

Оглавление

ПРЕДИСЛОВИЕ	15
ВВЕДЕНИЕ	17
ГЛАВА 1. ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ФАРМАКОГНОЗИИ КАК НАУКИ О ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ И СЫРЬЕ ПРИРОДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ.	20
1. Объекты исследования фармакогнозии	21
1.1. Лекарственные растения и примесные к ним виды	21
1.2. Лекарственное сырье	21
1.2.1. Лекарственное растительное сырье	21
1.2.2. Лекарственное сырье животного и минерального происхождения	22
1.3. Продукты переработки лекарственного сырья	22
1.3.1. Продукты первичной переработки	22
1.3.2. Продукты глубокой переработки	22
2. Задачи фармакогнозии как науки и учебной дисциплины	24
3. Исторические и современные аспекты развития фармакогнозии	26
3.1. История развития фармакогнозии	26
3.2. История отечественной фармакогнозии	32
3.3. Современные проблемы фармакогнозии	42
ГЛАВА 2. СОСТОЯНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОЙ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ. ОСНОВЫ ЗАГОТОВИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА И ПЕРЕРАБОТКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	44
1. Факторы, определяющие повышенный спрос на лекарственное растительное сырье	47

2. Лекарственная сырьевая база Российской Федерации	48
3. Промышленное возделывание лекарственного растительного сырья	51
4. Сырьевая база дикорастущих лекарственных растений	55
5. Биотехнологическое производство лекарственного сырья	57
6. Заготовка лекарственного растительного сырья	59
7. Сушка лекарственного растительного сырья	62
8. Приведение лекарственного сырья в стандартное состояние	64
9. Упаковка, маркировка, хранение сырья	65
10. Вредители лекарственного растительного сырья и борьба с ними	67
11. Переработка и пути использования лекарственного растительного сырья	68
 ГЛАВА 3. ПЕРВИЧНЫЕ И ВТОРИЧНЫЕ МЕТАБОЛИТЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	
3.1. Характеристика первичных метаболитов	71
3.2. Характеристика вторичных метаболитов	72
3.2.1. Общая характеристика растительных гликозидов	75
 ГЛАВА 4. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ СТАНДАРТИЗАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ И ФИТОПРЕПАРАТОВ	
1. Система контроля качества лекарственных средств	82
2. Классификация фармакопейных методов	82
3. Фармакогностический анализ лекарственного растительного сырья	83
3.1. Основные методы фитохимического анализа лекарственного растительного сырья	86
4. Значение стандартных образцов для оценки качества лекарственного растительного сырья и фитопрепаратов	86
 ГЛАВА 5. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ПОЛИСАХАРИДЫ	
1. Общая характеристика и классификация полисахаридов	89
2. Моно- и олигосахариды лекарственных растений	90
3. Характеристика важнейших полисахаридов лекарственного растительного сырья	92
3.1. Слизни (слизистые вещества)	92
3.2. Камеди и камеденосные растения	93
3.3. Крахмал и его растительные источники	94

3.3.1. Способы получения крахмала	96
3.4. Инулин и инулинсодержащие растения	98
3.5. Клетчатка (целлюлоза)	99
3.6. Пектины и их растительные источники	99
4. Физиологическое значение полисахаридов	100
5. Способы получения полисахаридов из лекарственного растительного сырья	101
6. Качественный и количественный анализ сырья, содержащего полисахариды	101
7. Характеристика лекарственных растений, содержащих слизи	102
8. Характеристика лекарственных растений, содержащих камеди	126
9. Характеристика лекарственных растений, содержащих клетчатку	131
10. Характеристика лекарственных растений, содержащих пектиновые вещества	136

ГЛАВА 6. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ЖИРЫ

И ЖИРОПОДОБНЫЕ ВЕЩЕСТВА	141
1. Общая характеристика и классификация липидов	141
1.1. Жирные кислоты	142
1.2. Производные жирных кислот	145
1.3. Биосинтез жирных кислот и жиров	146
1.4. Распространение жиров в лекарственных растениях и их физиологическое значение	148
1.5. Факторы, влияющие на накопление жиров	148
1.6. Общая характеристика жиров	149
1.7. Сопутствующие вещества жиров и жирных масел	150
1.8. Способы получения жиров	151
1.9. Физико-химические свойства жирных масел	153
1.10. Методы качественного и количественного анализа жиров	156
1.11. Медико-биологическое значение жиров, жирных масел и жироподобных веществ	161
2. Характеристика лекарственных растений, содержащих жирные масла	163
3. Характеристика животных жиров	183
4. Характеристика жироподобных веществ	186

ГЛАВА 7. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ФЕРМЕНТЫ,

КАК БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	192
1. Классификация, номенклатура, происхождение, производство ферментов	193

2. Важнейшие пищеварительные ферменты	194'
3. Характеристика других важнейших природных ферментов	196
4. Характеристика лекарственных растений, содержащих ферменты	198
ГЛАВА 8. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ КИСЛОТЫ	202
ГЛАВА 9. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ВИТАМИНЫ	214
1. Классификация витаминов	214
2. Распространение важнейших витаминов в лекарственных растениях и их медико-биологическое значение	216
3. Физико-химические свойства жирорастворимых витаминов (на примере каротиноидов)	220
4. Методы качественного анализа сырья, содержащего каротиноиды	221
5. Методы количественного анализа сырья, содержащего каротиноиды	221
6. Физико-химические свойства водорастворимых витаминов (на примере аскорбиновой кислоты)	223
7. Методы качественного анализа сырья, содержащего аскорбиновую кислоту	223
8. Метод количественного определения аскорбиновой кислоты в плодах шиповника	223
9. Характеристика лекарственных растений, содержащих преимущественно жирорастворимые витамины	225
10. Характеристика лекарственных растений, содержащих преимущественно водорастворимые витамины	268
ГЛАВА 10. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩИХ ТЕРПЕНОИДЫ	280
1. Современная химическая классификация терпеноидов	281
2. Биосинтез терпеноидов	282
ГЛАВА 11. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ЭФИРНЫЕ МАСЛА	285
1. Классификация эфирных масел на основе входящих в них компонентов	286
2. Локализация эфирных масел в лекарственном растительном сырье	289

3. Физиологическое значение эфирных масел для растений	291
4. Особенности заготовки, сушки и хранения лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла	291
5. Физико-химические свойства эфирных масел	292
6. Методы получения эфирных масел	293
7. Методы качественного и количественного анализа эфирных масел	296
8. Стандартизация лекарственного растительного сырья, содержащего эфирные масла	299
9. Медико-биологическое и народно-хозяйственное значение эфирных масел и эфиромасличного сырья	302
10. Лекарственные растения, содержащие алифатические монотерпены	303
11. Лекарственные растения, содержащие моноциклические монотерпены	321
12. Лекарственные растения, содержащие бициклические монотерпены	347
13. Лекарственные растения, содержащие сесквитерпены	376
14. Лекарственные растения, содержащие трициклические сесквитерпены	406
15. Лекарственные растения и сырье, содержащие ароматические соединения	429

ГЛАВА 12. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ МОНОТЕРПЕНОВЫЕ ГЛИКОЗИДЫ, ИРИДОИДЫ, ГОРЕЧИ И ДИТЕРПЕНЫ	452
1. Общая характеристика горечей	452
2. Классификация иридоидов	454
3. Лекарственные растения, содержащие монотерпеновые гликозиды	455
4. Лекарственные растения, содержащие иридоиды (горечи)	459
5. Общая характеристика лекарственных растений, содержащих дитерпены	476

ГЛАВА 13. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ СЕРДЕЧНЫЕ ГЛИКОЗИДЫ	480
1. Классификация сердечных гликозидов	481
2. Физико-химические свойства сердечных гликозидов	484
3. Методы выделения сердечных гликозидов	484

4. Методы качественного анализа сырья, содержащего сердечные гликозиды	485
5. Биологические и химические методы стандартизации лекарственного растительного сырья, содержащего сердечные гликозиды	487
5.1. Методы количественного определения сердечных гликозидов в ЛРС и фитопрепаратах	489
6. Особенности заготовки и сушки ЛРС, содержащего сердечные гликозиды	491
7. Лекарственные растения и сырье, содержащие карденолиды	491
8. Лекарственные растения и сырье, содержащие буфаденолиды	524

ГЛАВА 14. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ,

СОДЕРЖАЩИЕ САПОНИНЫ	528
1. Современная классификация сапонинов	529
1.1. Тритерпеновые сапонины, содержащие фрагмент $C_{10}H_{16}$	529
1.2. Тритерпеноиды стероидного происхождения с числом углеродных атомов в агликоне C_{30} или $<C_{30}$	530
1.3. Стероидные сапонины	530
2. Физико-химические свойства сапонинов	531
3. Распространение сапонинов в растительном мире	533
4. Методы выделения и очистки сапонинов из растительного сырья	534
5. Методы качественного анализа сырья, содержащего сапонины	535
6. Методы количественного определения сапонинов в лекарственном растительном сырье	537
7. Медико-биологическое и народно-хозяйственное значение сапонинов	538
8. Лекарственные растения, содержащие тритерпеновые сапонины	539
9. Лекарственные растения, содержащие тритерпеноидные сапонины стероидного происхождения	567
10. Лекарственные растения, содержащие стероидные сапонины	584

ГЛАВА 15. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ,

СОДЕРЖАЩИЕ ЭКДИСТЕРОИДЫ	595
--------------------------------------	-----

ГЛАВА 16. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ЦИАНОГЕННЫЕ ГЛИКОЗИДЫ, ТИОГЛИКОЗИДЫ И ДРУГИЕ ТИОСОЕДИНЕНИЯ	602
ГЛАВА 17. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ И СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩИХ ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ	613
ГЛАВА 18. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ПРОСТЫЕ ФЕНОЛЫ	618
1. Лекарственные растения, содержащие простые фенолы C_6 -ряда	620
2. Лекарственные растения, содержащие простые фенолы C_6-C_1 -ряда	627
ГЛАВА 19. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ФЕНИЛПРОПАНОИДЫ	643
1. Классификация и номенклатура фенолпропанондов	644
2. Распространение фенолпропанондов в растениях	645
3. Выделение и очистка фенолпропанондов	650
4. Структурный анализ фенолпропанондов	651
5. Фармакологические свойства фенолпропанондов	651
6. Лекарственные растения, содержащие коричные спирты и их производные	653
7. Лекарственные растения, содержащие коричные кислоты и их производные	672
8. Лекарственные растения, содержащие флаволигнаны	678
9. Лекарственные растения, содержащие лигнаны	683
ГЛАВА 20. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ КУМАРИНЫ	694
1. Классификация кумаринов	694
2. Распространение, локализация и биосинтез кумаринов	696
3. Физико-химические свойства кумаринов	696
4. Методы выделения кумаринов из растительного сырья	697
5. Качественный анализ лекарственного растительного сырья, содержащего кумарины	697
6. Методы количественного определения кумаринов в лекарственном растительном сырье	699
7. Медико-биологическое значение кумаринов	699
8. Характеристика лекарственных растений, содержащих кумарины	700

ГЛАВА 21. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ХРОМОНЫ	717
ГЛАВА 22. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ФЛАВОНОИДЫ	721
1. Химическая классификация флавоноидов	721
2. Физиологическое значение флавоноидов	728
3. Биосинтез флавоноидов	729
4. Физико-химические свойства флавоноидов	731
5. Методы выделения и идентификации флавоноидов	732
6. Качественные реакции, используемые для определения флавоноидов в лекарственном растительном сырье и фитопрепаратах	733
7. Стандартизация ЛРС и фитопрепаратов, содержащих флавоноиды	736
8. Медико-биологическое значение флавоноидов	738
9. Характеристика лекарственных растений, содержащих флавоноиды	742
ГЛАВА 23. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ КСАНТОНЫ	824
1. Классификация ксантонов	823
2. Физико-химические свойства ксантонов	824
ГЛАВА 24. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ХИНОНЫ	828
1. Классификация хинонов	828
2. Распространение производных антрацена в растительном мире	830
3. Физико-химические свойства антраценпроизводных	832
4. Методы выделения и разделения антраценпроизводных	832
5. Методы качественного анализа сырья, содержащего антраценпроизводные	833
6. Методы количественного определения антраценпроизводных в лекарственном растительном сырье	834
7. Медико-биологическое значение производных антрацена	835
8. Лекарственные растения, содержащие нафтохиноны	836
9. Лекарственные растения, содержащие антраценпроизводные	840
ГЛАВА 25. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА	867
1. Классификация дубильных веществ	867
2. Гидролизуемые дубильные вещества	868

3. Конденсированные дубильные вещества	869
4. Физико-химические свойства дубильных веществ	872
5. Способы выделения дубильных веществ из ЛРС	872
6. Методы исследования лекарственного растительного сырья, содержащего дубильные вещества	873
7. Медико-биологическое и народно-хозяйственное значение ЛРС, содержащего дубильные вещества	875
8. Характеристика лекарственных растений, содержащих дубильные вещества	876

ГЛАВА 26. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ.

СОДЕРЖАЩИЕ АЛКАЛОИДЫ	910
1. Классификация алкалоидов	910
2. Распространение алкалоидов в растительном мире	914
3. Локализация алкалоидов в растениях	915
4. Динамика накопления алкалоидов в онтогенезе растений	915
5. Влияние внешних факторов на содержание алкалоидов в растениях	916
6. Физиологическое значение алкалоидов для растений	917
7. Биосинтез алкалоидов в растениях	919
8. Физико-химические свойства алкалоидов	920
9. Способы выделения алкалоидов из лекарственного растительного сырья	922
10. Способы разделения суммы алкалоидов	924
11. Качественное определение алкалоидов в сырье	925
12. Хроматографический анализ лекарственного растительного сырья, содержащего алкалоиды	928
13. Методы количественного определения алкалоидов в лекарственном растительном сырье	929
14. Лекарственные растения, содержащие ациклические алкалоиды	931
15. Лекарственные растения, содержащие алициклические (экзоциклические) алкалоиды	933
16. Лекарственные растения, содержащие пиридиновые и пиперидиновые алкалоиды	945
17. Лекарственные растения, содержащие тропановые алкалоиды	952
18. Лекарственные растения, содержащие пирролидиновые и пирролизидиновые алкалоиды	968

19. Лекарственные растения, содержащие хинолизидиновые алкалоиды	972
20. Лекарственные растения, содержащие хинолиновые алкалоиды	992
21. Лекарственные растения, содержащие изохинолиновые алкалоиды	996
22. Лекарственные растения, содержащие индольные алкалоиды	1021
23. Лекарственные растения, содержащие индольные алкалоиды (производные β -карболина)	1041
24. Лекарственные растения, содержащие хиназолиновые алкалоиды	1047
25. Лекарственные растения, содержащие пуриновые алкалоиды	1050
26. Лекарственные растения, содержащие дитерпеновые алкалоиды	1061
27. Лекарственные растения, содержащие стероидные алкалоиды (гликоалкалоиды)	1068
ГЛАВА 27. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, МАЛОИЗУЧЕННЫЕ С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА	1073
ГЛАВА 28. ЛЕКАРСТВЕННОЕ СЫРЬЕ ЖИВОТНОГО И МИНЕРАЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	1095
1. Мумиё	1096
2. Продукты жизнедеятельности медоносной пчелы	1097
3. Яды змей	1113
4. Панты пятнистого оленя. Панты марала и изюбра	1116
5. Бадяга (речная губка)	1118
6. Пиявки	1118
ГЛАВА 29. ТОВАРОВЕДЧЕСКИЙ АНАЛИЗ. ПРАВИЛА ПРИЕМКИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И МЕТОДЫ ОТБОРА ПРОБ	1120
1. Термины и определения	1121
2. Общие положения	1122
3. Отбор проб ЛРС «ангро» (партия)	1123
ГЛАВА 30. РЕСУРСОВЕДЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ	1135

1. Виды ресурсоведческих исследований	1139
1.1. Экспедиционное ресурсоведческое обследование	1140
1.1.2. Объекты ресурсоведческого обследования	1140
1.1.3. Подготовительные работы	1140
1.1.4. Полевые обследования	1141
2. Методы определения урожайности и запасов лекарственного растительного сырья	1142
2.1. Определение урожайности (плотности запаса сырья)	1142
2.1.1. Метод учетных площадок (метод 1)	1143
2.1.2. Метод модельных экземпляров (метод 2)	1144
2.1.3. Метод проективного покрытия (метод 3)	1145
2.1.4. Метод ключевых участков (метод 4)	1146
3. Расчет величины запаса на конкретных зарослях	1148
4. Расчет объемов ежегодных заготовок	1149
5. Камеральная обработка. Составление отчета. Природоохранные мероприятия	1151
ГЛАВА 31. ОСНОВЫ ФИТОТЕРАПИИ. МЕСТО И РОЛЬ ФИТОТЕРАПИИ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ	1152
Указатель русских названий лекарственных растений	1161
Указатель русских названий лекарственного сырья животного и минерального происхождения	1164
Указатель латинских названий лекарственных растений	1165
Указатель наименований биологически активных соединений с приведенной химической структурой	1169
Библиографический список	1178

Фармакогнозия как наука и учебная дисциплина о лекарственных растениях всегда занимала заметное место в истории медицины и фармации. С учетом все возрастающего интереса специалистов и населения в целом к лекарственным растениям как источнику ценных фитопрепаратов, возникает насущная необходимость не только в углублении и популяризации знаний в этой области, но и в обосновании рациональной фармакотерапии на основе принципов доказательной медицины.

В этом отношении вышедший в свет фундаментальный учебник В.А. Куркина — заметное событие как в области фармакогнозии, так и в фармацевтической науке в целом. Представленный вниманию читателя учебник фармакогнозии не только отражает современное состояние в области данной дисциплины, но и включает результаты собственных исследований автора. Профессор В.А. Куркин является разработчиком современной классификации биологически активных соединений (БАС) лекарственных растений, которая положена в основу данного учебника. Оригинальность предложенной химической классификации заключается в том, что автором обоснована целесообразность введения в фармакогнозию в качестве новых групп БАС — фенилпропанонидов, ксантонов, монотерпеновых гликозидов, триптеридинов, экистероидов, ферментов. Кроме того, мировой опыт профессора В.А. Куркина в области фенилпропанонидов позволил осветить актуальные аспекты исследования данного класса БАС, обуславливающих фармакологическое действие лекарственных средств таких растений, как эхинацея пурпурная, родиола розовая, элеутерококк колючий, расторопша пятнистая, мелисса лекарственная и др.

Одной из сильных сторон учебника является включение в характеристику лекарственного растительного сырья раздела «Фармакологические свойства», что позволило удачно и интересно обсудить зависимость биологической активности от химической природы действующих веществ. На наш взгляд, именно эта новая грань во многом будет определять лицо и пути развития современной фармакогнозии.

Профессор В.А. Куркин является одним из ведущих российских ученых в области фармакогнозии. Автор внес большой вклад в развитие методологических и теоретических основ современной фармакогнозии. Им введены такие новые понятия в фармакогнозию, как фармацевтический и фармакогностический мониторинг, ведущая группа биологически активных соединений. Именно по его инициативе в учебный процесс лечебного, педиатрического, медико-профилактического факультетов, а также факультета ВСО и медицинской психологии введен элективный курс «Фармакогнозия с основами фитотерапии». В этом аспек-

те учебник фармакогнозии представляет интерес не только для фармацевтов и провизоров, но и для будущих врачей. Закрепленная в терминах и понятиях фармакогнозии информация представляет собой ту базовую основу, на которой строится современное профессиональное знание, а также формируется модель специалиста, методологический и прогностический потенциал науки.

Учебник данного типа издается впервые, и его характерной особенностью является глубина и масштаб информационного и иллюстративного материала. В представляемом учебнике отражена этимология названий лекарственных растений и биологически активных соединений, что позволит студенту видеть в терминах, наименованиях суть вещей. В учебнике нашлось место и историческим аспектам фармакогнозии, вобравшей в себя традиции, мифологию, культуру, кропотливый труд и опыт познания растений, дающих человеку лекарства, пищу, тепло, среду обитания, красоту мира. Важным является и то обстоятельство, что в учебнике освещается вклад ученых в развитие фармакогнозии, медицины, фармации, ботаники.

Системное изложение всех разделов учебника, его четкая структура, доступный для понимания студентами язык, а также наличие в нем богатого иллюстративного материала в виде химических формул и схем, рисунков лекарственных растений, микроскопических признаков сырья делает сложный материал удобным для восприятия и полезным для студентов, аспирантов, молодых преподавателей и других специалистов, интересующихся лекарственными растениями.

Данный учебник подготовлен в полном соответствии с учебным планом и рекомендован Учебно-методическим объединением по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России Министерства образования и науки Российской Федерации и Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации в качестве учебника для студентов, обучающихся по специальности 040500 – «Фармация».

*Г.П. Котельников,
Ректор Самарского государственного
медицинского университета,
член-корреспондент РАМН,
лауреат Государственной премии РФ
и премии Правительства РФ,
заслуженный деятель науки РФ,
доктор медицинских наук, профессор*

В. А. Куркин

В области фармакогнозии за последние 20 лет произошли качественные изменения в плане изучения химического состава лекарственных растений (ЛР) и лекарственного растительного сырья (ЛРС), причем этому способствовало прежде всего то обстоятельство, что данная наука обогатилась современными спектральными и физико-химическими методами. Так, использование ^1H - и ^{13}C -ЯМР-спектроскопии позволило исследователям изучить химическое строение целого ряда биологически активных соединений (БАС), а также открыть новые группы природных соединений, например, флаволигнаны. Внедрение тонкослойной хроматографии (ТСХ) и высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) позволило не только обнаружить новые БАС в ЛРС, но и создало объективные методические и методологические предпосылки для более широкого применения данного метода для целей стандартизации, особенно в плане качественного и количественного анализа сырья и препаратов.

В основу учебника положена авторская химическая классификация лекарственных растений и ЛРС. Автором дано научное обоснование для рассмотрения в качестве самостоятельного класса БАС такие группы веществ, как фенилпропаноиды, ксантоны, экистероиды, монотерпеновые гликозиды, ферменты.

В учебник включены новые понятия в фармакогнозии и фитотерапии, введенные В. А. Куркиным в науку: ведущая группа БАС, принцип безопасности, фармацевтический мониторинг, фармакогнозистический мониторинг.

Особое методологическое значение для решения современных проблем фармакогнозии имеет новое авторское понятие – ведущая группа БАС, которая позволяет в случае содержания в растительном сырье нескольких химических групп веществ, обладающих различной биологической активностью, с одной стороны, сохранить классическую фармакогнозию, а с другой, – объяснить все особенности фармакотерапевтического действия фитопрепарата, а также прогнозировать неизвестные для данного растения эффекты.

В качестве ведущей группы БАС предложено считать вещества, наиболее уязвимые с точки зрения фармакогнозии на всех стадиях технологического процесса – от «срядки» до лекарственной формы (заготовка, сушка, хранение сырья, приготовление лекарственной формы). Красноречивым в этом плане может быть следующий пример. В траве мелиссы лекарственной в качестве ведущей группы БАС следует считать эфирное масло, отвечающее в основном за седативный и спазмолитический эффекты, а с помощью второй группы БАС – фенилпропаноидов, в частности, розмариновой кислоты, – объяснять проявление иммуномодулирующего, противовирусного, антимикробного и антигистаминного действий.

Кроме того, в учебнике дана оригинальная классификация растительных веществ, предусматривающая разделение их на два блока – БАС и сопутствующие вещества, причем с учетом данного подхода не только объясняются особенности фармакотерапевтического действия фитопрепаратов, но и впервые даются прогнозы в плане возможного проявления потенциальных эффектов.

Автор закладывает основы систематизации материала, касающегося зависимости биологической активности от химического строения БАС.

Учебник включает характеристику БАС с точки зрения химической структуры, физико-химических свойств, выделения, анализа, фармакологических свойств.

Номенклатура лекарственных растений и лекарственного сырья соответствует Государственному реестру лекарственных средств РФ.

Для лекарственных растений и продуктов животного происхождения приводятся сведения по следующей схеме: два наименования сырья (и соответствии с ГФ XI и новым ОСТом), название производящего растения, этимология наименования, историческая справка, ботаническое описание, ареал, культивирование, заготовка, сушка, лекарственное сырье, его внешние признаки и микроскопия, химический состав, стандартизация, фармакологическое действие, применение.

В учебнике фармакогнозии систематизированы и обобщены наименования лекарственных растений, биологически активных соединений и сопутствующих веществ, а также показана в историческом аспекте трансформация соответствующих названий. В настоящем учебнике обсуждаются также когнитивные и терминологические аспекты фармакогнозии, и на этой основе освещается в иллюстративном виде методологический и прогностический потенциал данной дисциплины. В этой связи необходимо помнить крылатое выражение великого ученого К. Линнея: “*Nomina si nescis, perit cognitio rerum*” (Без знания наименований умирят познание вещей).

Все это предполагает не только необходимость умелого владения терминами фармакогнозии, но и понимания того, как они преломляются в других смежных дисциплинах (ботаника, фитотерапия, химия, фармакология, фармакотерапия и т.д.). Только на этой методологической основе специалист может на высоком профессиональном уровне решать практические задачи.

Большой интерес представляют разделы, посвященные историческим аспектам фармакогнозии. Кроме того, в учебнике обсуждаются характеристика растительных веществ как первичных и вторичных метаболитов, общие методы исследования ЛР и ЛРС, включая современные проблемы стандартизации

ЛРС, промышленная сырьевая база, ресурсоведение лекарственных растений, фитотерапевтические аспекты, товароведческий анализ в соответствии с Общей фармакопейной статьей (ОФС) 42-0013-03 «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб» (взамен ГФ XI, вып. 1, стр. 267).

Автор сделал все возможное, чтобы в настоящем учебнике нашли отражение лучшие традиции отечественной и зарубежной фармакогнозии.

Учебник составлен на основании программы по фармакогнозии (по специальности 040500 – «Фармация»), утвержденной Министерством образования РФ в 2002 г., и предназначен для студентов фармацевтических вузов, аспирантов, ординаторов, клинических интернов и специалистов в области лекарственных растений. На наш взгляд, учебник полезен также для фармацевтических работников и других специалистов в области медицины и фармации в плане расширения и углубления профессиональных знаний и приобретения практических умений в рамках последипломного образования.

Автор выражает глубокую благодарность ректору Самарского государственного медицинского университета, члену-корреспонденту РАМН, лауреату Государственной премии РФ и премии Правительства РФ, заслуженному деятелю науки РФ, профессору *Котельникову Геннадию Петровичу* и в его лице ректорату университета, руководителям фармацевтических фирм, предприятий и медицинских учреждений, а также всем коллегам за помощь и содействие выводу в свет настоящего учебника.

Все замечания и пожелания в плане совершенствования учебника будут автором приняты с благодарностью.

В.А. Куркин

E-mail: vakur@samaramail.ru

Предмет и задачи фармакогнозии как науки о лекарственных растениях и сырье природного происхождения

Фармакогнозия является одной из профильных фармацевтических дисциплин, с помощью которой закладываются и формируются основы профессиональных знаний и практических умений провизора и фармацевта.

Фармакогнозия (греч. *pharmakon* — лекарство, *gnosis* — знание) — наука о лекарственных растениях, лекарственном сырье растительного и животного происхождения, о продуктах их переработки, а также о методах анализа сырья и фитопрепаратов.

Фармакогнозия является одной из самых древних наук о лекарствах, причем ее первое упоминание встречается в арабской литературе X века. Во всех европейских странах, включая Россию, фармакогнозия как учебная и научная дисциплина была составной частью комплексной науки “*Materia medica*”, из которой в начале XIX в. как самостоятельная дисциплина сформировалась фармация, а затем — фармакогнозия.

Фармакогнозия как профильная учебная дисциплина наряду с другими специальными предметами (фармацевтическая химия, фармацевтическая технология, управление и экономика фармации, фармакология) во многом способствует формированию провизора и как таковой модели специалиста.

1. ОБЪЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ФАРМАКОГНОЗИИ

Ключевыми понятиями в фармакогнозии являются лекарственные растения (ЛР), лекарственное растительное сырье (ЛРС), биологически активные соединения (БАС) и др.

1.1. Лекарственные растения и примесные к ним виды

Лекарственные растения (лат. *plantae medicinales*) — растения, содержащие БАС, действующие на организм человека и животных, используемые для заготовки лекарственного растительного сырья (ЛРС), применяемого с лечебной целью и для производства фитопрепаратов. Среди 300 тыс. видов мировой флоры в бывшем СССР описано 20 тыс. видов, среди которых 3000 растений применяются в народной медицине. В настоящее время в Государственный реестр РФ (2002 г.) включено около 270 видов, которые являются фармакопейными или официальными, и разрешены к применению в медицинской практике.

К примесным растениям относят виды, близкие по морфологическим или микроскопическим признакам к фармакопейным растениям, которые могут быть заготовлены ошибочно. Примесные растения, как правило, имеют один и тот же ареал или место культивирования.

1.2. Лекарственное сырье

Лекарственное сырье — совокупность природных и искусственных материалов и веществ, используемых для производства лекарственных средств.

1.2.1. Лекарственное растительное сырье (ЛРС) — целые лекарственные растения или их части, используемые в высушенном, реже свежем виде в качестве лекарственного средства или для получения лекарственных веществ, в том числе индивидуальных соединений, продуктов переработки (жирные и эфирные масла), а также других субстанций и лекарственных форм фитопрепаратов. ЛРС, используемое в медицине: листья (*folia*), цветки (*flores*), бутоны (*alabastra*), трава (*herba*), побеги (паземный стебель) (*caulis*), плоды (*fructus*), семена (*semina*), ягоды (*baccae*), коры (*corticis*), почки (*gemmae*), корни (*radices*), корневища (*rhizomata*), луковицы (*bulbi*), клубни (*tubera*), клубнелуковицы (*bulbotubera*), слоевища (*thalli*), столбики с рыльцами (*styli cum stigmatibus*). ЛРС заготавливается как от дикорастущих, так и от культивируемых растений. В настоящее время в России производится 5-6 тыс. тонн сырья, тогда как в бытность СССР этот показатель составлял свыше 60 тыс. тонн, среди которых около 50% составляло сырье культивируемых растений. Качество ЛРС регламентируется нормативной документацией (НД) и определяется внешними, микроскопическими, химическими признаками, а также числовыми показателями, среди которых основным является уровень содержания БАС. В отечественной фармакогнозии и в ряде зарубежных стран принята химическая классификация ЛРС, основанная на химической природе БАС.

Лекарственный сбор (лат. *species*) — лекарственная форма, представляющая собой смесь нескольких видов высушенного и измельченного ЛРС, иногда с добавлением лекарственных средств, например эфирных масел. Качество лекарственных сборов регламентируется соответствующей НД. Сборы используются для приготовления настоев и отваров, предназначенных для внутреннего или наружного применения.

ЛРС представляет собой высушенные или свежесобранные лекарственные растения или их части (например, трава) и органы (например, листья, цветки, кора, плоды и т. д.).

1.2.2. Лекарственное сырье животного и минерального происхождения

Лекарственное сырье животного происхождения — целые животные, их часть или продукты жизнедеятельности, разрешенные к применению в медицинской практике или для производства лекарственных средств. Представлено медицинскими пиявками, бадягой, пантами, спермацетом, ланолином, рыбьим жиром, животным жиром, змеиным ядом, а также продуктами жизнедеятельности медоносной пчелы (мед, прополис, воск, апилак, яд), мумис.

По мнению многих исследователей, сырьем одновременного минерального и биологического (животного) происхождения является мумие.

1.3. Продукты переработки лекарственного сырья

1.3.1. **Продукты первичной переработки:** эфирное масло, жирное масло, дозированное лекарственное растительное сырье в виде брикетов, гранул, фильтр-пакетов.

1.3.2. **Продукты глубокой переработки:** экстракты (сухие, густые, жидкие), настойки, эликсиры, бальзамы, а также субстанции, представляющие собой суммы действующих веществ, индивидуальные биологически активные соединения, в том числе государственные стандартные образцы.

Характеристика важнейших продуктов глубокой переработки

1. Настойки (tincturae) — представляют собой окрашенные жидкие спиртовые или водно-спиртовые извлечения из лекарственного растительного сырья, получаемые без нагревания и удаления экстрагента (определение в соответствии с общей фармакопейной статьей, включенной в Государственную фармакопею СССР XI издания).

Следует отметить, что новые данные о химической природе БАС в сочетании с современными инструментальными возможностями науки позволяют по-новому взглянуть на проблему галенового производства, особенно при получении настоек, сопряженного с недостаточной эффективностью экстракционных процессов. Результаты наших исследований показывают, что использование стадии *термического извлечения* обеспечивает исчерпывающую экстракцию сырья родиолы розовой, эхинацеи пурпурной, расторопши пятнистой и чистотела большого, а также приводит к получению соответствующих настоек с более высоким содержанием биологически активных соединений (БАС) — примерно в 1,3-1,5 раза. Это обстоятельство, на наш взгляд, свидетельствует о необходимости изменения трактовки определения настоек, приведенной в Государственной фармакопее СССР XI издания, в соответствии с которым настойки получают *без нагревания*. С учетом этого, а также того, что настойки получают не

только из ЛРС (например, настойка прополиса, настойка биоженьшеня), в определение настоек, на наш взгляд, следует внести следующие изменения: 1) изъять термин «без нагревания»; 2) расширить понятие **сырьевого источника**, добавив «и **другого природного**» сырья.

Таким образом, определение настоек могло бы выглядеть следующим образом: **настойки представляют собой окришенные жидкие спиртовые или водно-спиртовые извлечения из лекарственного растительного и другого природного сырья без удаления экстрагента**. Данное определение позволило бы снять технологические ограничения в производстве настоек и, следовательно, создать предпосылки для более эффективного использования ЛРС и получения готового продукта с более высоким содержанием БАС.

При изготовлении простых настоек из 1 массовой части сырья получают 5 объемных частей готового продукта, из сильнодействующего сырья – 10 частей, если нет указаний в частных статьях. При изготовлении сложных настоек соотношение компонентов указывают в частных статьях.

2. Экстракты – представляют собой концентрированные извлечения из ЛРС. Различают экстракты жидкие (*extracta fluida*), густые (*extracta spissa*) – вязкие массы с содержанием влаги не более 25%, сухие (*extracta sicca*) – сыпучие массы с содержанием влаги не более 5%.

При изготовлении жидких экстрактов из одной весовой части ЛРС получают одну или две (экстракты-концентраты) объемные части экстракта, если нет других указаний в частных статьях.

3. Эликсиры (*elixira*) – жидкая лекарственная форма, представляющая собой смесь водно-спиртовых извлечений из лекарственного растительного сырья с добавлением лекарственных веществ, сахаров, ароматизаторов и других вспомогательных веществ.

Эликсиры получают из нескольких видов лекарственного природного сырья без нагревания или с нагреванием, без удаления экстрагента, с добавлением компонентов, разрешенных к применению в лекарственных препаратах, или непосредственно путем растворения экстрактов с добавлением компонентов, разрешенных к применению в лекарственных препаратах.

Водно-спиртовые извлечения для эликсиров изготавливают с помощью мацерации, перколяции или другого валидированного метода с применением спирта соответствующих концентраций. Соотношение компонентов эликсиров указывают в частных нормативных документах.

4. Государственные стандартные образцы (ГСО) – специально приготовленные соединения высокой степени чистоты, нормативные показатели качества которых отражены в фармакопейной статье и соответствуют требованиям ВОЗ к данному стандартному образцу. Они применяются для идентификации сырья и фитопрепаратов методом ИК-спектроскопии, хроматографическими методами, для определения специфических примесей и количественного определения БАС методами высокоэффективной жидкостной хроматографии, фотометрии и УФ-спектрофотометрии. При пересчете количественного содержания определяемого вещества стандартный образец, если нет других указаний, принимают за 100%.

В настоящее время в анализе отечественных лекарственных средств используются около 200 стандартных образцов. В оценке качества лекарственных препаратов растительного происхождения наиболее часто применяют около 20 стандартных

образцов. Среди стандартных образцов, выпускаемых учреждениями России, чаще всего используют кверцетин, лютеодин, лютеолин-7-глюкозид, рутин, силибин, диквертин, сирингин или элеутероид В. Например, силибин-стандарт рекомендован нами для анализа сырья и препаратов расторопши пятнистой с целью «сквозной стандартизации» фитопродукции.

Качество ЛРС регламентируется нормативной документацией (НД).

Нормативная документация — ранее нормативно-техническая документация (НТД) — документ (стандарт), в котором изложены требования, предъявляемые к качеству ЛРС, продуктов первичной переработки (брикеты, сборы, жирные и эфирные масла), фитопрепаратов и других лекарственных средств, а также методы анализа соответствующей продукции. К НД относят Государственную фармакопею СССР (X и XI изданий), общие фармакопейные статьи (ОФС), фармакопейные статьи (ФС), временные фармакопейные статьи (ВФС), фармакопейные статьи предприятия (ФС.П), ГОСТы, ОСТы, технические условия (ТУ).

2. ЗАДАЧИ ФАРМАКОГНОЗИИ КАК НАУКИ И УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными задачами фармакогнозии являются:

1. Разработка показателей качества лекарственного сырья растительного и животного происхождения, необходимых для включения в соответствующую нормативную документацию.
2. Разработка нормативной документации (ОФС, ФС, ФС.П, ГОСТ, ОСТ, ТУ).
3. Разработка и совершенствование методик качественного и количественного анализов ЛРС и фитопрепаратов.
4. Изучение химического состава фармакопейных растений с целью выявления новых биологически активных соединений.
5. Поиск новых лекарственных растений на основе скрининговых исследований, а также опыта народной медицины и зарубежного производства фитопрепаратов.
6. Изучение динамики накопления действующих веществ в онтогенезе растения, то есть в зависимости от фазы и возраста развития растения.
7. Изучение оптимальных условий сушки ЛРС — фактора, во многом определяющего качество сырья.
8. Проведение ресурсоведческих исследований, то есть определение запасов или урожайности (в случае культивируемых растений) и разработка на этой основе рекомендаций по рациональному использованию природных ресурсов. Ресурсоведческие аспекты более подробно изучаются в рамках специализации по фармакогнозии курс «Ресурсоведение лекарственных растений») (IX семестр).
9. Интродукция или культивирование лекарственных растений.

Интродукция лекарственных растений (от лат. *introductio* — введение) — введение в культуру дикорастущих лекарственных растений за пределами ареала. Такие растения называют *интродуцентами*. В ходе интродукции разрабатываются агротехника и технология возделывания растений, которые затем культивируют промышленным способом в условиях специализированных предприятий (совхозы и др.). Среди культивируемых интродуцентов наиболее известны кассия, наперстянка

пурпуровая, паслен дольчатый, эрва шерстистая, катарантус розовой, каланхое перистое, пассифлора инкарнатная, стефания гладкая, почечный чай и др. В Самарской области культивируют расторопшу пятнистую, эхинацею пурпурную, календулу лекарственную и другие растения.

Под культивированием понимают возделывание лекарственных растений в пределах ареала. В случае промышленного культивирования речь может идти о выращивании по отработанной агротехнике как в пределах ареала (например, пустырник), так и вне ареала (расторопша пятнистая, эхинацея пурпурная, кассия и др.).

10. Проведение биотехнологических исследований методом культуры ткани и клеток растений с целью получения лекарственного сырья — так называемой биомассы из особо ценных или перспективных видов (женьшень, родиола розовая, раувольфия змеиная и др.) (более подробно материал дан в главе 2).

11. Решение проблемы комплексного использования растений или сырья на основе ресурсосберегающих технологий.

12. Разработка методологических основ фитотерапии.

Фитотерапия представляет собой конгломерат таких наук, как фармакотерапия, фармакология, фармацевтическая технология, однако ключевой дисциплиной, позволяющей научно обосновать целесообразность применения в медицинской практике того или иного растения или какой-либо композиции, является фармакогнозия. На основе знаний о химической природе БАС и сопутствующих веществ, содержащихся в ЛРС или фитопрепарате, можно объяснять или прогнозировать фармакологический эффект или какое-либо побочное действие.

В рамках 5 курса студенты фармацевтического факультета, а также фармацевты, провизоры и врачи в рамках Института последипломного образования Самарского государственного медицинского университета специализируются по курсу «Основы фитотерапии», важнейшие положения которого в концептуальном виде изложены в главе 31, а также в программе «Фармакогнозия с основами фитотерапии» (Куркин В.А., 2002).

13. Создание новых лекарственных средств, в том числе галеновых препаратов, и сборов лекарственных растений.

Актуальность данной задачи обусловлена тем обстоятельством, что в настоящее время доля отечественных препаратов в ассортименте лекарственных средств, представленных на фармацевтическом рынке РФ, составляет всего лишь около 30% (доминируют зарубежные препараты), хотя уровень национальной безопасности страны в сфере лекарственного обеспечения населения достигается, по мнению специалистов, лишь при условии, если этот показатель составляет не менее 70%.

14. Разработка методологических и теоретических аспектов фармакогнозии, включая совершенствование химической классификации ЛРС.

Следовательно, профессиональная деятельность провизора связана с фармакогнозией — одной из профильных учебных и научных дисциплин, которая может и должна решать все вопросы, связанные с изучением природных ресурсов, с интродукцией и выращиванием лекарственных растений, заготовкой и переработкой лекарственного растительного сырья, производством фитопрепаратов, а также с разработкой современных методик анализа, обеспечивающих высокое качество продукции на всех стадиях технологического процесса.

Кроме того, знакомство студентов не только фармацевтических, но и медицинских вузов с фармакогнозией как учебной дисциплиной в рамках элективного курса сможет и должно сыграть следующие роли:

- Методологическую
- Познавательную
- Прогностическую
- Воспитательную и эстетическую
- Фактора общечеловеческой культуры.

3. ИСТОРИЧЕСКИЕ И СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ФАРМАКОГНОЗИИ

В истории человечества лекарственные растения всегда играли заметную роль. Сегодняшний период не исключение. Мы видим, как растет интерес к лекарственным растениям, причем не только среди специалистов, но и населения в целом. Этот интерес, в свою очередь, порождает различные проблемы, требующие своего разрешения. На наш взгляд, именно фармакогнозия, будучи наукой о лекарственных растениях, может ответить на целый ряд неоднозначных вопросов, которые сегодня волнуют общество, а именно:

1. Есть ли объективные причины того, что ассортимент лекарственных средств увеличивается преимущественно за счет растительных препаратов или фитопрепаратов?

2. Фитопрепарат — это полноценное лекарство или вспомогательное средство?

3. Как соотносятся между собой качества зарубежных и отечественных фитопрепаратов?

4. Способна ли отечественная наука предложить фармацевтическому рынку препараты, отвечающие требованиям доказательной медицины?

5. Почему в нашей жизни появились биологически активные добавки (БАД)?

6. БАДы: лекарство или пища?

7. Чем различаются между собой лекарственные средства и БАДы? Чему отдавать предпочтение?

Иногда, чтобы понять настоящее и немного заглянуть в будущее, необходимо оглянуться назад, всмотреться в историю.

3.1. История развития фармакогнозии

Фармакогнозия — одна из самых древних наук и всегда являлась составной частью медицины.

Интересно, что выдающимся древнегреческим врачом **Гиппократом** (460-377 гг. до н.э. (по другим данным — 356 г. до н.э.)) в одном из 58 сочинений, составивших труд «**Corpus Hippocraticum**», описано свыше 230 видов лекарственных растений.

В книге таджикского ученого, энциклопедиста, философа, врача **Авиценны** (Абу Али Ибн-Сина) (980-1037 гг.) «Канон врачебной медицины» 2-й и 5-й тома посвящены лекарственным средствам растительного происхождения.

Современник Авиценны узбекский ученый **Абу Рай Хан Бируни** (973 — 1048 гг.) в книге «Фармакогнозия в медицине» посвятил лекарственным растениям 880 параграфов из 1116.

Вплоть до XVI века знания о целебных свойствах добывались эмпирическим путем.

Только в эпоху *Парацельса* появилось учение о сигнатурах или знаках природы, когда форма или окраска цветков использовались как обоснование применения растений для лечения болезней. Например, желтые цветки — для лечения заболеваний печени.

Постепенно наивные представления о целебных свойствах стали трансформироваться в догадку о наличии в растениях действующих веществ, что через два века привело к успеху: в 1803 году было выделено первое растительное биологически активное соединение — *морфин*, оказавшееся алкалоидом. С этого времени начинается новый этап в развитии фармакогнозии. Стали появляться все новые и новые группы БАС, причем сравнительно недавно в качестве самостоятельной группы БАС нами выделены фенилпропаноиды.

Если посмотреть, какой фармакогнозия была сто лет назад, то увидим, что это учебная дисциплина и для студентов-медиков, и для фармацевтов. Последующее бурное развитие и дифференциация медицинских наук привели к тому, что фармакогнозия стала фармацевтической наукой, причем несколько обособленной.

На протяжении всей истории медицины врачи решали извечный вопрос, в какой форме целесообразно применять то или иное лекарство. В этом аспекте историю медицины и фармации, с точки зрения влияния на умы врачей, ученых, на наш взгляд, условно можно поделить на 4 периода или эпохи:

История медицины и фармации сквозь призму представлений об эффективности лекарств:

1. Эпоха Гиппократ (IV век до н.э. — II век).
2. Эпоха Галена (II — XV века).
3. Эпоха Парацельса (XVI — XIX века).
4. Эпоха Гиппократ — Галена — Парацельса (XIX век — настоящее — будущее).

Великий Гиппократ считал, что лекарство необходимо применять в том виде, как его дала нам природа. Отсюда, собственно, и его учение о дистотерапии, и использование растений в виде порошков, соков. Гениальный Гиппократ интуитивно угадал, что всякое непродуманное воздействие на природные средства может привести к потере их целебных свойств. И в общем-то сегодняшняя фармацевтическая наука, выросшая до фармацевтического мониторинга, не только подтвердила это, но и позволяет отслеживать, на какой стадии технологической цепочки получения лекарственного средства могут происходить какие-либо нежелательные процессы.

Гиппократ особое значение придавал условиям хранения лекарств. По его мнению, «все соки, выжатые и вытекающие из растений, следует доставлять в стеклянных сосудах, все листья, цветы и корни — в новых глиняных банках, хорошо закрытых, чтобы под влиянием проветривания не выдохлась сила лекарства...».

К сожалению, это рациональное зерно Гиппократ было отвергнуто Галеном, правда, не по злему умыслу, а в стремлении найти более эффективные лекарственные формы. И это ему удалось, причем настолько успешно, что его подходы по приготовлению лекарств с использованием экстракционных способов живут до сих пор, например, в виде галеновых препаратов.

Клавдий Гален (129-201 гг.; по другим данным 130-201 гг.) среди древнеримских врачей внес самый большой вклад в развитие медицины и фармации. Некоторое время он практиковал как врач гладиаторов в г. Пергаме. Позже, когда К. Гален стал придворным врачом в Риме, он имел свою аптеку и лично приготавливал лекарства. Он выдвинул утверждение, что в лекарствах есть полезные вещества и вредные. В связи с этим он ввел в практику извлечения из природных веществ и значительно усложнил технологию получения лекарственных препаратов. Им разработано и описано достаточно большое количество лекарственных форм: порошки, пилюли, лепешки, микстуры, примочки, припарки, сборы, уксусомеды, пластыри, настойки и другие, а также косметические средства — зубные порошки, помады для волос и т.п. К. Галеном были введены в фармацевтическую деятельность пресс для отжатия соков, различные инструменты для измельчения растительного сырья.

В многочисленных медицинских сочинениях Галена (большой частью сохранившихся) отражены все достижения античной медицины в виде единого учения, а также его собственные исследования в области фармакологии, анатомии, физиологии, патологии. После его смерти извлечения из лекарственных растений стали популярны и были названы галеновыми препаратами (термин был введен Парацельсом — выдающимся швейцарским врачом и естествоиспытателем).

Парацельсу (Теофраст фон Гогенгейм) (1493-1541 гг.) показалось недостаточным разделение природного сырья на полезную часть (лекарство) и вредную (отходы), как это делал Гален. Величайшая заслуга Парацельса заключается в том, что он впервые высказал идею о наличии в лекарственных растениях действующих веществ, которые и обладают целебными свойствами. Надо сказать, что даже если бы Парацельс больше ничего не сделал, одного этого было бы достаточно, чтобы обессмертить свое имя. Ибо именно эта гипотеза Парацельса взбудоражила умы ученых всего мира, которые стали искать эти вещества, и через 3 века это им действительно удалось. Образно говоря, именно Парацельс бросил то идейное зерно, из которого и выросло современное древо фармакогнозии. На наш взгляд, именно вышеупомянутая идея Парацельса является серьезным основанием считать его отцом фармакогнозии. Высказав гениальную идею, Парацельс сам сделал много в плане разработки способов получения очищенных лекарств, основу которых, как он правильно полагал, и составляют действующие вещества. Сегодня в производстве значительной части растительных препаратов, в том числе ядовитых или сильнодействующих, реализованы именно эти идеи Парацельса.

И все-таки по мере развития науки ученые приходили к выводу о том, что нет никаких противоречий между представлениями Гиппократов, Галена и Парацельса об эффективности лекарств. Каждый по-своему прав. В современном перечне лекарственных средств имеются и растительные порошки, и соки, и настои, и галеновые препараты, и индивидульные биологически активные соединения, не говоря уже о синтетических лекарственных средствах. Все зависит от того, *какое* это растение или природный продукт, *какие* вещества в нем содержатся и *какого* больного мы хотим исцелить.

В развитие фармакогнозии внесли вклад различные научные школы, среди которых одной из наиболее ярких является арабская медицина.

Фармакогнозия в арабской медицине

В истории фармации, в том числе в фармакогнозии, заметный след оставила арабская медицина. В медицинских школах в Джундишапуре и Александрии переводились на арабский язык греческие и римские книги, причем известные уже све-

дения обогащались наблюдениями великих мыслителей. Среди плеяды знаменитых арабских врачей, оставивших в наследие оригинальные сочинения, следует отметить **Абу Мансур-Мунафика**, создавшего в 977 г. труд, в котором описаны 466 растений и 44 средства животного происхождения. Наибольшую известность получило имя великого таджикского ученого из Бухары **Авиценны**. Его всемирно известный труд **«Канон врачебной медицины»** переведен на латинский, а затем на другие языки, в том числе на русский в 1954 г. Интересно, что 2-й и 5-й тома данной книги посвящены лекарственным средствам растительного происхождения.

Современник Авиценны узбекский ученый **Бируни** в книге **«Фармакогнозия в медицине» («Сайдана»)** посвятил лекарственным растениям 880 параграфов из 1116. В отличие от книг Диоскорида и Авиценны, в которых описано около 400 растений, в «Сайдане» не приводятся сведения о действии описываемых лекарств и их применении в медицине. В данном труде дано описание 750 видов лекарственных растений, их отдельных частей и органов, а также приводятся признаки, в том числе в виде иллюстраций, указывающие на чистоту и доброкачественность средства.

Восточная медицина

Восточная медицина представлена богатейшими традициями и опытом ученых Китая, Индии, Тибета.

Китайская медицина является одной из самых древнейших в мире. В соответствии с китайской энциклопедией «Бань-Цяо» (Бянь-Цяо) еще за 3000 лет до н.э. в Китае применяли около 230 лекарственных растений, 65 лекарственных веществ животного происхождения и 48 лечебных минералов.

В объяснении действия лекарств большое значение придавали отношению цвета, вкуса препаратов к 5 элементам и органам. Например, зеленые и кислые лекарства соответствовали элементу «дерева» и действовали на сердце.

В соответствии с китайской медициной все лекарства классифицировались на следующие группы:

1. Тонические средства (женьшень, чай, табак, мясо различных животных и др.).

В этой группе самым главным лекарством — панацеей от всех болезней — был легендарный корень женьшеня, который китайские медики называли «чудом мира, даром бессмертия». По мнению китайцев, женьшень, будучи верным укрепляющим средством, восстанавливал изнуренные силы, старым возвращал юность. Китайцы ценили и чай как очень полезное средство. В энциклопедии «Бянь Цяо» указано, что «чай удаляет все недуги, прогоняет сонливость, уменьшает и излечивает головную боль совершенно».

2. Вяжущие средства (черноплодные орехи, семена лотоса, мускатный орех, кислая слива и др.).

3. Разрешающие средства, в том числе рвотные (кассия, мимоза, имбирь, камфора, семена горчицы и др.).

4. Слабительные средства (семена подорожника, ревеня, шалфей, натрия сульфат и др.).

Если мы обратимся к современной классификации лекарственных средств, то увидим, что китайские мыслители многое предвосхитили в области фармакогнозии.

В китайской медицине, в соответствии с делением тела на 3 пояса, цветки и верхняя часть растения применялись при болезнях верхнего пояса, стебли растений — при болезнях среднего, а корни — при заболеваниях нижнего пояса. Кроме того, ветви растений употреблялись при болезнях конечностей, кора — при заболеваниях кожи, сердцевина — при болезнях внутренних органов. Возможно, эти ранние наивные представления и послужили в последующем толчком, догадкой для Парацельса, создавшего в средние века учение о «сигнатурах» (знаки природы).

Древнеиндийская медицина столь же самобытна, как и китайская. Она имеет оригинальную философию и особый ассортимент лекарств, базирующихся на растениях флоры Индии. Древнейшей медицинской книгой Индии, написанной на санскрите, считается «Аюр-веда» («Наука о жизни»). Наиболее известным является издание, переработанное индийским врачом Сушрутой (VI в. до н.э.).

Тибетская медицина сформировалась на базе древнеиндийской, которая проникла в Тибет вместе с буддизмом (VIII в. н.э.). Многие санскритские книги были переведены на тибетский язык, и ими пользуются до сих пор. Памятником средневековой тибетской культуры является книга «Джуд-ши» («Сущность целсного»), переведенная в конце прошлого века на русский язык.

История развития фармакогнозии в Древней Греции

Китайская медицина во многом послужила основой для развития медицины и фармации в Древней Греции и других странах античного мира в период с III тысячелетия до н.э. по V в. н.э., причем греческие мыслители и ученые превзошли своих учителей. В Греции медицина прошла две фазы развития — период первобытного эмпиризма и период мифологический, в котором неизбежно зарождалась и развивалась рациональная медицина. Следует отметить, что первыми научными открытиями медицина обязана древнегреческой философии. Именно натурфилософия ионийских философов-материалистов явилась философской и естественно-научной основой медицины античной Греции. По мнению Ф. Энгельса, мировоззрение ионийских философов представляло собой «первоначальный стихийный материализм». Однако положения этой школы распространились лишь на передовые медицинские школы Греции. Одним из ярких представителей материализма и атеизма являлся Демокрит (V в. до н.э.), который писал: «Здоровье просят у богов в своих молитвах люди, а того не знают, что они имеют сами в своем распоряжении средства к этому». Однако наряду с материалистической натурфилософией существовали идеалистические школы — пифагорейская (основатель Пифагор из Самоса), школа Платона, который, кстати, считал, что человеком во всех проявлениях правит «вечный разум» посредством трех душ — разумной, животной, растительной.

Именно под влиянием стихийного материализма и наивной диалектики возникли новые подходы к болезни, в основе которых увидели материальные причины, связи заболевания с внешней средой, увидели также изменяющиеся явления, проходящие в своем течении определенные стадии, а также необходимость наблюдения за ходом болезни и возможности лечения ее с помощью различных лекарств, в том числе растительных.

Первые сведения об эмпирической медицине появляются в творениях Гомера, который в «Илиаде» великим и беспорочным врачом называет Асклепия. И это не случайно. Дело в том, что в VII в. до н.э. в Древней Греции возник культ бога врачевания Асклепия (у римлян — Эскулап), по преданию жившего в Северной Греции. В древнегреческой мифологии Асклепий являлся сыном Аполлона — врача богов, бога солнца и покровителя искусств.

Асклепий чаще всего изображался в виде могучего, внушающего уважение старца с седой бородой, со строгими и вместе с тем кроткими чертами лица. В руке Асклепий держал посох, обвитый змеей — эмблемой здоровья, живучести, бессмертия, мудрости, у ног его был кувшин, а самого его окружали петух, сова, орел, ястреб, коза и баран, причем о происхождении змеи в изображении Асклепия существует миф. В нем рассказывается о том, что Асклепий был приглашен во дворец легендарного царя

Крита Миноса, чтобы воскресить его умершего наследника. По дороге он увидел на своем посохе змею и убил ее. Вдруг появилась другая змея с целебной травой во рту и воскресила убитую с помощью этого растения. Асклепий понял, что именно этой травой он может оживить умершего царевича и в дальнейшем исцелял с помощью этого растения людей от болезней.

Интересно, что у Асклепия были две дочери — *Гиги́ея* — *охранительница здоровья* (от др.-греч. *hygieia* — *здоровье*) (это имя послужило основой для образования термина «гигиена») и *Панацея* (от греч. *panakeia* — *всеисцеляющая*) — *покровительница лекарственной терапии* (отсюда *панацея*). Часто под панацеей понимали лекарство, которое пытались изобрести алхимики, и которое могло бы исцелять от всех болезней. Современное значение термина — лекарство, избавляющее от всех болезней, или средство, помогающее при решении всех проблем.

Наиболее известной в Древней Греции была медицинская школа из Коса, считавшая истинной задачей врача создание определенных общих принципов лечения больных. Именно остров Кос считается родиной всемирно известного потомственного древнегреческого врача *Гиппократ*.

Гиппократ впервые показал неразрывное единство между организмом и окружающей природой. В соответствии с его представлениями, жизнь организма, то есть совершающиеся внутри организма процессы определяются четырьмя соками — кровью, слизью, желтой желчью и черной желчью. Гиппократ считал, что в основе этих соков лежат четыре основных начала: огонь, вода, воздух и земля, которые олицетворяют четыре качества — сухое, влажное, теплое и холодное. Исходя из этого, в основу системы лекарствоведения было положено представление о том, что болезни возникают при изменении или нарушении соотношения между основными жидкостями организма. Считалось, что каждое лекарство должно действовать на одну из них, то есть в зависимости от характера нарушения равновесия лекарство должно согревать, охлаждать, увлажнять или высушивать организм.

Для школы Гиппократов лекарством являлось все то, что изменяет состояние организма: «Все обладающие известной силой вещества могут быть лекарственными», причем среди всех лекарств Гиппократ особое внимание уделял лекарственным растениям.

Эта мысль важна потому, что лекарственные растения порой не воспринимаются как источник ценных препаратов, как возможность использовать принципы Гиппократов при лечении — «Помогать природе». В этой связи Гиппократ писал: «При лечении врач должен только помогать природе, так как часто сама природа излечивает».

Во времена Гиппократов наряду с лекарственными растениями широко применялись и средства животного и минерального происхождения. Например, вода рассматривалась как холодное и влажное начало, причем лучшей считалась вода горная и дождевая. Холодная вода использовалась в виде примочек при переломах и вывихах, в виде обливаний — при обмороке. Теплая вода рекомендовалась при головных болях, воспалении легких.

Теофраст (372-288 гг. или 381-286 гг. до н.э.) — считался самым разносторонним ученым античности. Им написаны работы по философии, риторике, поэтике, страноведению, музыке, искусствоведению, религии. Вклад ученого в естествознание заключается, в частности, в создании понятийного аппарата по типологии и морфологии минералов, растений, зверей и людей. В «Естественной истории растений» Теофраст описал и классифицировал около 500 видов растений, заложил основы морфологии, географии и экологии растений. Вплоть до XVI в. ему не было равных по вкладу в область растениеводства и физиологии растений.

Начиная с XII в., арабская медицина через Испанию и Сицилию стала проникать в Европу. Больницы и аптеки устраивались по арабскому образцу. Арабские медицинские книги, а также арабские переводы сочинений древних греков и римлян переводили на латинский язык.

В период позднего средневековья на развитие учения о лекарственных растениях наложила свой отпечаток ятрохимия — предшественница современной фармацевтической химии, основоположником которой является **Парацельс**. От этой эпохи осталось учение о сигнатурах, сущность которого заключалась в назначении растения для лечебных целей по особенностям их внешних признаков (*от* лат. *signa naturae* — *знаки природы*). На основании этих представлений зверобой про-

... В болезнях главное облегчить или же не вредить. Все искусство выражается в трех словах: болезнь, больной, врач: врач — слуга искусства, а больной должен сам помогать врачу победить болезнь, прежде всего — не навредить.

(Гиппократ)

дырявленный, например, применяли для лечения колотых ран (многочисленные красно-бурые точки — секреторные вместилища на лепестках, отчего они кажутся продырявленными), от желтухи использовались растения с ярко-желтыми цветками (например, бессмертник), чертополох, как колючее растение, — от колик в желудке и т.д. Сходство корней мандрагоры с фигурой человека дало основание рассматривать их как напастю от всех болезней.

Несмотря на ложные предпосылки и мистические представления сигнатуристы способствовали накоплению морфолого-систематических сведений, что в будущем сыграло немалую роль для развития систематики растений и диагностических разделов фармакогнозии. Материалистические представления Парацельса о действующих веществах, содержащихся в растениях, способствовали в будущем (XVII—XVIII вв.) началу систематических исследований по изучению химического состава лекарственных растений.

Интересно, что большинство первых исследований по извлечению из растений действующих веществ было проведено аптекарями (Шееле, Сертюрнер, Фуркруа, Сеген, Боме и др.). Шведский ученый К. Шееле в конце XVIII века разработал методы выделения нативных природных веществ, в частности, органических кислот, и на тот период это было настоящим прорывом в области исследований химического состава растений. Приоритет открытия первого алкалоида из опия — морфина — принадлежит немецкому фармацевту Сертюрнеру (1803 г.). Фармацевтами были открыты также алкалоиды стрихнин, хинин, эметин, кофеин, кодеин и др.

В начале XX века Западной Европе мировую известность получило трехтомное руководство по фармакогнозии выдающегося швейцарского фармаколога **Александра Чирха** (1856—1939).

3.2. История отечественной фармакогнозии

Первый этап возникновения фармакогнозии связан с медициной скифов, которые пришли в Причерноморье за 5-6 столетий до н. э. и заняли к северу значительные территории. Небезынтересным для отечественной истории является мнение Гиппократа, который путешествовал по побережью Черного моря, о скифской медицине. В его работе «О воздухах, водах и местностях» описаны болезни, встречающиеся у скифских народов, и некоторые приемы лечения. Первыми лекарствами Древней Руси

следует считать те растения, целебные свойства которых были хорошо известны в соседних государствах. Так, Геродот, Плиний и Феофраст в своих трудах описывают так называемую скифскую траву, которая применялась для лечения ран, удушья. Лишь в 1956 году Н.С. Думка впервые установил природу скифского корня, идентифицировав его с ревенем.

Во второй половине IX века, когда на обширных землях Восточной Европы образовалось древнерусское государство (Киевская Русь), медицинские науки стали проникать в Россию вместе с христианством. С принятием христианства, распространением грамотности и письменности в России были созданы предпосылки для систематизации и обобщения опыта народной медицины. В XII веке внучка Владимира Мономаха Евпраксия (1108-1180 гг.), известная в народе как Добродея, живя в Киеве, интересовалась медициной, собирала травы, корни, изучала их лечебные свойства и на этом опыте составила древнейший русский лечебник «Мази» (Алимма).

Татаро-монгольское иго значительно затормозило развитие фармацевтической науки в России. Например, если в XVI веке в Западной Европе были открыты университеты, аптеки, то в Московском государстве большая часть населения использовала средства народных целителей, которые приобретались в зеленых лавках.

Считается, что зеленые лавки или «зелейни» (в древности лекарства называли «зельями» — от слова «зеленый», то есть травяной) существовали уже в первые годы становления Руси.

Во второй половине XVII столетия стали появляться травники — книги, в которых имелись не только описания растений и их цветные рисунки. Одним из известных трудов того времени является «Травник тамошней и здешней зелени».

Отечественная фармакогностическая литература представлена многими старинными рукописными русскими книгами — «травниками» и «вертоградями», в которых дано описание лекарственных растений и других лечебных средств. Одной из самых известных книг является «Прохладный вертоград» (1661 г.), основной раздел которого называется «О заморских и русских зельях и о древесях и травах». Это медицинское сочинение было одобрено Аптекарским приказом (первый общегосударственный орган, руководивший медицинским делом в допетровской России). В этой книге приводились сведения о питательных веществах, злаках, плодах, овощах, а также об их пищевой и лекарственной ценности.

В начале XVII века Аптекарским приказом был организован сбор лекарственных растений (в виде подати) в различных регионах России для нужд врачевания. Первые сведения о сборщиках (помясах, травниках) лекарственных растений, обладавших достаточными для этого промысла знаниями, относятся к 1630 году. Аптекарский приказ ежегодно вручал сборщикам списки трав, которые следовало заготавливать, причем растения рекомендовалось заготавливать в то время, «когда трава, цвет и корни в совершенной своей силе будут». Собранные растения перед тем, как отправлялись в Москву, перебирали «начисто, чтобы в них иной травы и земли не было». Были также и рекомендации по сушке и упаковке сырья: «растение надлежало высушить на ветре или на легком духу, чтоб жару не зарумянено, а затем зашить в холстины, положить в лубяные коробки, а те коробки зашить в рогожи накрепко, чтобы из травы дух не вышел».

В 1629 году Аптекарским приказом было налажено производство лекарств на аптекарском огороде (на правом берегу реки Неглинной у стен Кремля) из выращиваемых здесь же лекарственных растений, причем к концу XVII века число аптекарских огородов выросло до четырех.

В марте 1672 года вышел указ царя Алексея Михайловича об открытии в Москве (в помещениях нового гостиного двора) первой казенной аптеки с вольной продажей лекарств (до этого в России была лишь царская аптека, открытая в 1581 году).

До конца XVII века лекарства в России готовились в аптеках, поварнях аптекарских огородов, причем среди лекарств были преимущественно галеновые препараты, торговля которыми проводилась в зеленых и москательных лавках.

С изданием Петром I ряда указов, нормирующих аптечное дело, в России начинается новая эра развития фармации. Так, 27 октября 1701 года был издан царский указ о запрещении торговли лекарствами в зеленых лавках, поводом для которого послужила смерть боярина С.П. Салтыкова, отравившегося лекарством, купленным в москательном ряду. Вскоре, 22 ноября 1701 года, издается указ царя об открытии новых аптек. Оба указа создали благоприятные условия для развития аптечной сети в Москве, причем сущность аптечной монополии сводилась к тому, что производство и продажа лекарств разрешалась только аптекам.

Поистине судьбоносный период становления российской науки в современном ее понимании связан с созданием в 1724 году Академии наук по распоряжению императора Петра I. Именно Академия наук как научное и учебно-образовательное учреждение была одним из важнейших элементов глубокого обновления страны в рамках великих реформ Петра I. Мощным толчком к развитию фармакогнозии послужили мероприятия Петра I по развитию в России аптечного дела и закладке аптекарских огородов. Так, первой крупной полевой аптекой, снабжавшей целую группу войск, явилась аптека, основанная в г. Лубны (Полтавская область). При Лубенской аптеке была крупная база по выращиванию и сбору лекарственных растений. В бытность СССР этот аптекарский огород (в районе с. Березоточье) трансформировался в Украинскую зональную опытную станцию Всесоюзного института лекарственных растений (в настоящее время — это Всукраинский институт лекарственных растений — прим. автора). К концу XV-III века в России насчитывалось 6 полевых аптек и ряд госпитальных аптек. Первая военно-госпитальная аптека была организована при госпитале в Москве по указу Петра I от 25 мая 1706 г. Интересно, что с самого начала существования госпиталя на аптекаря было возложено преподавание лекарским ученикам аптекарской науки, которая в то время представляла собой соединение ботаники и фармакогнозии с фармацией и фармакологией, причем основной базой по изучению ботаники и фармакогнозии был госпитальный аптекарский огород.

С приходом в Академию наук великого русского ученого **Михаила Васильевича Ломоносова (1711-1765 гг.)** все большую роль в ней стали играть отечественные исследователи. Многогранная деятельность М.В. Ломоносова составила целую эпоху в истории развития отечественной науки. Его работы почти на столетие (!) опередили развитие мировой физической мысли. Достижения ученых Российской Академии уже в XVIII веке выдвинули ее на одно из ведущих мест среди научных учреждений Европы и подготовили почву для дальнейшего развития отечественной науки и вне рамок Академии.

М.В. Ломоносов огромное внимание уделял подготовке научной смены, развитию образования и просвещения в стране. По его инициативе и активном участии в 1755 году был основан Московский университет (ныне МГУ), являющийся сегодня одним из самых престижных вузов мира.

Огромное влияние на развитие фармакогнозии в России в XVIII веке оказала Академия наук, которая стала инициатором проведения экспедиционных исследо-

ваний. Первая экспедиция для изыскания лекарственных растений в Сибири была организована еще Петром I в 1718 году. Очень крупной была Камчатская экспедиция (1733-1743 гг.), участники которой провели комплексные исследования Камчатки, включая растительный мир.

Богатейший материал по растительности Сибири и других регионов России был собран такими выдающимися исследователями, как Витус Беринг, И.Г. Гмелин, А.Д. Красильников, С.П. Крашенинников, И.И. Лепехин и др.

С.П. Крашенинников (1711-1755 гг.) в 1733-1743 гг. изучал флору Камчатки, а в период с 1749 по 1752 год – флору Петербургской губернии. На основе собранного им материала в 1755 г. вышла работа «Описание земли Камчатки», в 1761 г., уже после его смерти, вышел из печати его труд «Флора Петербургской губернии», в котором дано описание 501 растения. Многие из этих растений впоследствии были включены в первые российские фармакопеи.

Иоганн Георг Гмелин (1709-1755 гг.) в течение нескольких лет исследовал флору Сибири, результатом которых стал изданный четырехтомный труд, где дано описание 1173 растений, в том числе 500 новых ботанических видов.

Велика роль академика **И.И. Лепехина (1740-1802 гг.)** в создании первых российских фармакопей. В его работах красной нитью проходит мысль о необходимости при составлении фармакопей базироваться на богатейшей отечественной флоре и опыте народной медицины. На общем собрании Академии наук в 1783 году он выступил с докладом «Размышление о нужде испытывать лекарственную силу собственных произрастаний», поистинне имеющим не только историческое значение: эта тема сегодня не менее актуальна, поскольку на фармацевтическом рынке Российской Федерации доминируют зарубежные лекарственные средства, и тенденция по «вымыванию» отечественных препаратов, к сожалению, продолжает развиваться. Академик И.И. Лепехин внес огромный вклад в развитие отечественной медицины и естествознания. Он является автором многотомного классического произведения отечественной географии «Дневные записки путешествия доктора и Академии наук адъюнкта Ивана Лепехина по разным провинциям Российского государства». В период с 1768 по 1774 год он исследовал флору района Волги, Урала и Севера России.

Академик **Петр Симон Паллас (1741-1811 гг.)** в своей книге «Флора России, или описание растений Российского государства», изданной в Санкт-Петербурге в 1786 году, подробно останавливался на применении растений в народной медицине. Например, в статье о листовнице он отмечал, что оренбургская аптека с 1767 года на территории Башкирского Урала стала собирать камедь под названием «оренбургская камедь», которая широко употреблялась северными народами как средство против цинги, для укрепления зубов, а также для утоления жажды. Наряду с народными способами лечения академик Паллас приводил и рецепты известных врачей и ботаников.

Среди выдающихся достижений в области фармации во второй половине XVIII века следует отметить открытие в 1785 году академиком **Товием Егоровичем Ловицом (1757-1804 гг.)** адсорбционной способности угля, который уже при жизни великого аптекаря (по общему признанию, Т.Е. Ловиц считался главным аптекарем России) стал применяться в медицине. Не случайно, что именно работами Т.Е. Ловица положено начало в России выделению веществ из лекарственных растений. Так, в 1785 году Ловиц выделил «кристаллическую камедь» из березового сока, а в 1790 году при исследовании

“Наука обогащает того, кто с ней соприкасается”

(А. Пуанкаре)

моркови и свеклы получил из последней кристаллический сахар (сахарозу). Разработанные им методы очистки свекловичного сахара с помощью угля, извести и приема кристаллизации использовались на первых свеклосахарных заводах — Никольском и Лябьевском. Кроме того, в 1792 году Т.Е. Ловиц выделил из меда глюкозу и установил в нем наличие другого сахара — фруктозы.

Большой вклад в изучение отечественной флоры внес **А.Т. Болотов (1738-1833 гг.)**, перу которого принадлежит около 500 работ о лекарственных растениях.

Огромное влияние на развитие фармакогнозии оказал многотомный труд профессора **Нестора Максимовича Максимовича-Амбодика (1744-1812 гг.)** «Врачебное веществословие или описание целительных растений», изданный в Санкт-Петербурге в 1783-1788 гг. Н.М. Максимович-Амбодик является основоположником медицинской ботаники, фитотерапии и акушерства в России. Именно им была разработана русская ботаническая номенклатура. Он является автором первого учебника по ботанике — «Ботаники первоначальное основание» (1785 г.) и «Ботанического словаря». Интересно, что многие лекарственные растения (полынь горькая, белладонна, алтей лекарственный и др.), описанные Н.М. Максимовичем-Амбодиком, не только вошли в первые российские фармакопеи, но и не утратили своего значения по настоящее время. Не меньшей популярностью пользовался и его «Анатомо-физиологический словарь», изданный в 1783 году.

Профессор Московского университета **И.А. Двигубский (1771-1839 гг.)** стал автором первого отечественного атласа лекарственных растений «Изображение растений, преимущественно российских, употребляемых в лекарствах, и таких, которые наружным видом с ними сходны и часто них принимаются, но лекарственной силы не имеют», в котором содержится около 200 цветных таблиц, а также первой (на русском языке) «Московской флоры».

В России, как и в других странах Европы, фармакогнозия до XIX века была составной частью комплексной дисциплины «Materia Medica». Именно такое название получила основанная в 1798 году в Петербургской медико-хирургической академии кафедра, преобразованная в последующем в кафедру фармации, которой долгое время заведовал профессор **А.П. Нелюбин (1785-1858 гг.)**. Труд профессора А.П. Нелюбина «Фармакографии или химико-врачебные предписания, приготовления и употребления новейших лекарств» без преувеличения прославил отечественную фармацию.

Активизация исследований по изучению химического состава лекарственных растений, а также необходимость разработки надежных методов определения подлинности сырьевых объектов и норм доброкачественности, выявления примесей и фальсификатов побудили преемника А.П. Нелюбина по кафедре фармации академика **Ю.К. Траппа (1814-1908 гг.)** выделить фармакогнозию из фармации в самостоятельную дисциплину. Академик Ю.К. Трапп составил первое учебное руководство по фармакогнозии (1858 г.), которое в 1868 и 1869 годах было переиздано в виде двухтомного фундаментального труда.

Большой вклад в развитие отечественной фармакогнозии внес профессор фармации Московского университета **В.А. Тихомиров (1841-1915 гг.)**. Профессор В.А. Тихомиров в 1873 году защитил диссертацию, посвященную изучению спорыньи (строение, история развития, отравление ею). Кроме того, он провел целую серию оригинальных исследований растений тропического происхождения (строфант, пи-

локарпус и др.). В 1885 году был издан его учебник «Курс фармакогнозии», а в 1888-1890 годах — фундаментальный труд «Руководство к изучению фармакогнозии».

В.А. Тихомиров совершил кругосветное путешествие, изучив лекарственные растения в Египте, на острове Цейлоне, Яве, в Китае, Сингапуре, Японии, Северной Америке.

Профессор В.А. Тихомиров — классик морфолого-анатомической диагностики лекарственного растительного сырья. Его широко известный двухтомный труд «Учебник фармакогнозии» (1900 г.) не утратил в этом отношении своего значения и по сегодняшний день.

Видным ученым в области фармакогнозии являлся ученик и преемник В.А. Тихомирова **Дмитрий Михайлович Щербачев (1864-1954 гг.)** — автор (совместно с **А.В. Могилевским**) первого послереволюционного учебника по фармакогнозии (1930 г.), основанного на химической классификации лекарственных растений.

Огромное значение в плане проведения исследований химического состава лекарственных растений имели работы профессора Юрьевского (ныне Тартуского) университета **Г. Драгендорфа (1836-1898 гг.)**. Его экспериментальные исследования, проведенные во второй половине XIX века, относятся к химии березового гриба (чага), клубней салапа, спорыньи, аконита, сенны, ревеня, алоэ и др. Научная статья Г. Драгендорфа «Отношение между химическими составными частями и ботаническими особенностями растений», опубликованная в 1879 году в «Фармацевтическом журнале», является первой работой в России по данному направлению и по сути дела отправной точкой, на основе которой сформировались современные хемосистематические исследования.

Главный труд Г. Драгендорфа «Лекарственные растения всех времен и всех народов, их применение, важнейшие химические вещества и история», изданный на немецком языке в Штуттгарте (1890 г.), и сегодня является отправным источником при изучении химического состава ЛРС.

Великим фармакогностом XX столетия без сомнения является **Адель Федоровна Гаммерман (1888-1978 гг.)**. По мнению профессора **Дирьи Алексеевны Муравьевой** (ученица А.Ф. Гаммерман), А.Ф. Гаммерман — целая эпоха в отечественной фармации. По окончании Петроградского химико-фармацевтического института (ныне Санкт-Петербургская химико-фармацевтическая академия) она была оставлена на кафедре ассистентом, а с 1935 по 1966 год заведовала этой кафедрой. В 1941 году А.Ф. Гаммерман защитила докторскую диссертацию, посвященную обзору лекарственных растений восточной медицины. А.Ф. Гаммерман является автором учебника по фармакогнозии, выдержавшего 6 изданий (6-е издание вышло в свет в 1967 году), и многих других фундаментальных трудов.

А.Ф. Гаммерман является организатором и в течение многих лет руководителем отечественной фармакогностической школы. Она воспитала целую плеяду учеников, среди которых такие выдающиеся ученые, как профессор Д.А. Муравьева (кафедра фармакогнозии Пятигорской государственной фармацевтической академии), профессор Яковлев Геннадий Павлович, профессор Блинова Клавдия Федоровна (кафедра фармакогнозии Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академии). Не случайно, что именно Д.А. Муравьева, являясь преемницей А.Ф. Гаммерман, стала автором учебника по фармакогнозии, выдержавшего 4 издания и используемого уже в течение нескольких десятилетий для подготовки провизоров в СССР, а затем в России и странах СНГ. Особенностью последнего, 4-го издания, яв-

ляется соединение в нем лучших традиций двух ведущих научно-педагогических школ страны — ленинградской (профессор *Д.А. Муравьева* и профессор *Г.П. Яковлев*) и московской (профессор *Самылина Ирина Александровна* — зав. кафедрой фармакогнозии Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова, главный редактор журнала «Фармация»).

Особую роль в развитии фармакогнозии сыграл и продолжает играть Ботанический институт (БИН) им. В.Л. Комарова РАН (Санкт-Петербург), основанный в 1713 году как Императорский Ботанический сад Петра Великого, в структуре которого всегда существовало подразделение по изучению лекарственных растений и при нем большой питомник, на основе которого проводились научные исследования (профессор *Н.А. Монтеверде*). В 1913 году директором Ботанического сада академиком АН СССР, профессором *В.Л. Комаровым* был создан первый атлас главнейших лекарственных растений России, который сыграл большую роль в промышленном сборе лекарственных растений для нужд армии в первую мировую войну.

В настоящее время директором БИН им. В.Л. Комарова является профессор В.Т. Ярмишко.

Огромный вклад в развитие ленинградской фармакогностической науки в СССР внес профессор *Ф.А. Сацыперов (1887-1952 гг.)* — автор первого учебника по ботанике для фармацевтических вузов. В разное время он возглавлял должности заведующего кафедрой ботаники Ленинградского химико-фармацевтического института (ныне Санкт-Петербургская химико-фармацевтическая академия), Государственного инспектора СССР по экспорту лекарственного растительного сырья, заместителя директора ВИЛАРа по научной работе, зав. отделом ботаники и научного руководителя Ботанического сада лекарственных растений ВИЛАРа.

В настоящее время ленинградскую научную школу представляют профессор Г.П. Яковлев (зав. кафедрой фармакогнозии Санкт-Петербургской химико-фармацевтической академии), член-корр. РАМН, профессор Р.В. Камелин, профессор И.Ф. Сацыперова, профессор К.Ф. Блинова, профессор Е.И. Саканиян, доцент Л.С. Теслов и др.

Ленинградская школа наложила определенный отпечаток на развитие фармакогнозии в Пятигорской государственной фармацевтической академии и Пермской государственной фармацевтической академии. Ранее уже был отмечен вклад в развитие фармакогнозии профессора Д.А. Муравьевой, которая вместе со своими учениками (зав. кафедрой фармакогнозии, профессор В.А. Челомбитько и др.) вносит огромный вклад в изучение флоры Северного Кавказа. Огромный объем ресурсоведческих и фитохимических исследований выполняется школой профессора Г.И. Олешко — зав. кафедрой фармакогнозии и ректора Пермской государственной фармацевтической академии.

Современная московская школа фармакогностов создана профессором *И.А. Самылиной*. Ее учениками являются профессор В.А. Ермакова, профессор А.А. Сорокина, профессор Т.Л. Киселева, профессор О.В. Нестерова, профессор Т.А. Степанова и др.

Московскую школу фармакогностов представляет также яркий исследователь доцент *В.В. Вандышев* (Российский университет Дружбы народов).

Большой вклад в изучение лекарственных растений флоры Сибири внесли профессор В.В. Ревердатто и профессор Л.Н. Березнеговская, возглавлявшие кафедру фармакогнозии и создавшие сибирскую школу фармакогностов.

Современную Томскую фармакогностическую и фармакологическую школу представляют зав. кафедрой фармакогнозии Сибирского государственного медицинского университета профессор **С. Е. Дмитрук**, профессора Т.П. Березовская, Г.И. Калинкина, Е.Д. Гольдберг, А.С. Саратиков, Е.А. Краснов и другие ученые.

С момента открытия фармацевтического факультета (1971 г.) в Куйбышевском медицинском институте им. Д.И. Ульянова (ныне Самарский государственный медицинский университет) проводятся исследования, посвященные изучению химического состава лекарственных растений, установлению строения БАС, разработке методов стандартизации ЛРС. Основателем кафедры фармакогнозии в 1973 года стал доцент **Кривенчук Петр Евдокимович (1923-1998 гг.)**.

Следует отметить, что советский период развития фармакогнозии является яркой вехой в истории отечественной науки, причем здесь следует говорить не только о вузах, но и о научно-исследовательских институтах.

Те трудности в лекарственном обеспечении, которые возникли в результате первой мировой войны, когда Россия в одночасье осталась без лекарств, многому научили. Накануне первой мировой войны в Россию ввозилось почти 70% всех потребляемых неорганических препаратов, 80% органических средств и 100% алкалоидов и гликозидов. Удельный вес готовых лекарственных средств иностранного производства составлял более 95% от всего российского фармацевтического рынка, причем основным поставщиком химико-фармацевтических препаратов была Германия. Парадокс заключался в том, что Россия в это время была страной с богатейшими лекарственными ресурсами и высоким уровнем развития химической науки. Эта ситуация 100-летней давности очень похожа на нынешний период, когда в России производится лишь около 30% лекарственных средств от общего объема препаратов, причем значительная их часть (свыше 90%) — из субстанций зарубежного производства.

В целях решения проблемы лекарственного обеспечения началась спешная организация фармацевтических заводов, в которой приняли активное участие такие видные российские ученые, как академик Н.С. Курнаков, профессора А.Е. Фаворский, С.Н. Реформаторский, Л.А. Чугаев, Н.О. Высоцкий, В.М. Родионов. Однако попытки создания отечественной химико-фармацевтической промышленности во время первой мировой войны не увенчались успехом. В период гражданской войны эта ситуация еще больше усугубилась, так как народное хозяйство пришло в упадок.

Для создания и развития фармацевтической промышленности в 1920 году был организован Научно-исследовательский химико-фармацевтический институт, который в 1937 году был переименован во Всесоюзный научно-исследовательский химико-фармацевтический институт им. С. Орджоникидзе (ВНИХФИ) (ныне ЦЛС-ВНИХФИ).

Во ВНИХФИ проводились интенсивные исследования по синтезу оригинальных лекарственных препаратов, стандартизации лекарственных средств, изучению растительных ресурсов СССР. Яркий след в истории ВНИХФИ оставил выдающийся советский ученый, академик АН СССР **Александр Павлович Орехов (1881-1939 гг.)**. Со времени организации (1929 г.) им алкалоидного отдела наступает блестящий расцвет химии алкалоидов в мировом масштабе. Школа академика А.П. Орехова стала мировым центром по изучению алкалоидов. Достаточно сказать, что А.П. Орехов со своими сотрудниками открыл 100 новых алкалоидов (это составляет 40% от количества алкалоидов, выделенных в этот период учеными всего мира): анабазин, сальсолин, термонин, пахикарпин и другие, причем многие из них нашли применение в медицинской практике.

А.П. Орехов разработал химическую классификацию алкалоидов, которая наряду с другими разделами вошла в фундаментальный труд «Химия алкалоидов» (1938 г.). В 1955 году было выпущено второе (посмертное), дополненное издание этой монографии, подготовленное его учениками (Коновалова Р.А.). Эта монография до настоящего времени является настольной книгой для всех работающих в области алкалоидоносных растений.

В настоящее время ЦЛС-ВНИХФИ возглавляет академик РАМН, профессор **Р.Г. Глушенков**, который одновременно является и главным редактором «Химико-фармацевтического журнала», на страницах которого обсуждаются актуальные проблемы фармацевтической науки и химико-фармацевтической промышленности.

В 1931 году в Москве организуется Всесоюзный научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР), преобразованный затем во Всесоюзный научно-исследовательский институт лекарственных растений (ВИЛР), а после распада СССР — во Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений (ВИЛАР). ВИЛАР является головным научным учреждением, осуществляющим координацию научных исследований в области лекарственных растений. Ученые ВИЛАРа занимаются проблемами культивирования, интродукции лекарственных растений, изучения химического состава лекарственных растений, стандартизации ЛРС и фитопрепаратов, а также проведением фармакологических и токсикологических исследований субстанций и лекарственных форм. Для успешного решения проблемы создания сырьевой базы ВИЛАР располагает сетью зональных опытных станций, среди которых крупнейшими являются Средневолжская ЗОС ВИЛАР (поселок Антоновка Сергиевского района Самарской области) и Северо-Кавказская ЗОС ВИЛАР (ст. Васюринская Краснодарского края). Ранее, в бытность СССР, в структуре ВИЛАРа были также Закавказская ЗОС ВИЛАР (г. Кобулет, Грузия), Крымская ЗОС ВИЛАР, Полтавская ЗОС ВИЛАР (село Березоточье близ г. Лубны), Прежевальская ЗОС (Киргизия) и др.

В настоящее время ВИЛАР возглавляет академик РАМН, профессор **В.А. Быков**, который координирует в стране биотехнологические исследования, направленные на создание фитопрепаратов на основе культуры ткани родиолы розовой, диоскореи, копеенника, маклейи, спорыньи и др. Мировую славу ВИЛАРу принесли профессора А.И. Баньковский, А.И. Шретер и др.

В настоящее время в ВИЛАРе работают всемирно известные ученые — профессора Г.Г. Запесочная, А.М. Рабинович, О.Н. Толкачев, Е.Н. Звонкова, главный научный сотрудник В.И. Шейченко и др.

Несмотря на то, что после распада СССР союзные республики стали суверенными государствами, будет справедливо рассмотрение истории отечественной фармакогнозии с учетом достижений ученых СНГ и Прибалтики, которые являются представителями советской научной школы.

Огромный вклад в развитие фармакогнозии внесли украинские ученые — профессора Н.Ф. Комиссаренко, В.И. Литвиненко, В.П. Георгиевский, И.Ф. Макаревич, Д.Г. Колесников, Н.П. Максютин, В.Н. Ковалев и др. Главным научным центром на Украине являлся Харьковский научно-исследовательский химико-фармацевтический институт (ХНИХФИ), который затем был преобразован в головной институт — Всесоюзный научно-исследовательский институт химии и технологии лекарственных средств (ВНИИХТЛС). В настоящее время этот институт преобразован в головное научное учреждение Украины в области создания растительных препаратов — Государствен-

ный научный центр лекарственных средств (ГНЦЛС). По-прежнему ведущие позиции занимает Харьковская государственная фармацевтическая академия (зав. кафедрой фармакогнозии — профессор В.Н. Ковалев).

Одна из самых ярких мировых научных школ находится в Узбекистане, причем значительная часть ученых, многие из которых являются учениками академика А.П. Орехова, работает в Институте химии растительных веществ (ИХВР) (Ташкент). Данная школа представлена такими учеными, как академики А.С. Садыков и М.Ю. Юнусов. На базе ИХВР создана редакция всемирно известного журнала «Химия природных соединений», который издается на русском языке в Узбекистане и на английском языке в США под названием «Chemistry of Natural Compounds».

Профессор **Р.Л. Хазанович** (1906—1997 гг.) — видный исследователь богатейшей лекарственной флоры Узбекистана, учеником которой является профессор Х.Х. Халматов.

Ярким представителем прибалтийской фармакогностической школы является профессор **Альма Якобовна Томингас** (1900—1963 гг.) — автор учебника «Фармакоанатомия». А.Я.Томингас была первой в Эстонии женщиной, удостоенной звания доктора фармацевтических наук (1933 г.) и первой женщиной-профессором (1940 г.). С 1946 года А.Я.Томингас — действительный член АН Эстонии и по 1963 года заведовала кафедрой фармакогнозии. Ее учеником является профессор И.К.Таммеорг (1919—1986 г.).

Грузинская школа представлена ныне директором Института фармакохимии им. И.Г. Кутателадзе, профессором Э.П. Кемертелидзе.

Следует отметить, что по мере развития фармакогнозии изменялись и взгляды ученых на предмет классификации лекарственных растений и ЛРС. Первые ранние классификации носили чисто «товароведческий» характер. При таком подходе объекты группировались как по используемым органам растений (корни, корневища, цветки и т.д.), так и по продуктам, полученным из растений (камеди, жирные масла, смолы, эфирные масла и т.д.). Именно на этом принципе сгруппированы объекты в первой Российской фармакопее (1778 г.), во всех учебниках по фармакогнозии XIX и начала XX вв. (Трапп Ю.К., Тихомиров В.А. и др.).

Даже в середине XX века эта классификация в видоизмененном виде (морфологическая классификация) была использована для составления ряда справочных материалов. До настоящего времени используется подход при расположении материалов на основе латинского или какого-либо иного алфавита (словари, реестры, регистры, энциклопедии). Среди них наиболее известны в отечественной литературе: «Ботанико-фармакогностический словарь» / Под ред. К.Ф. Блиновой, Г.П. Яковлева (1990 г.); «Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения» / Под ред. Г.П. Яковлева, К.Ф. Блиновой (1999 г.); «Иллюстрированный словарь терминов и понятий в фармакогнозии» (В.А. Куркин, В.Ф. Новодранова, Т.В. Куркина, 2002 г.).

Кроме того, существует систематический принцип классификации материала, в соответствии с которым лекарственные растения располагаются по ботаническому (систематическому) принципу, используемому, например, в фармакогнозии Франции.

До настоящего времени существует и фармакологическая классификация, однако при таком подходе не учитывается множественный фармакологический эффект большинства лекарственных растений. В этой связи следует обратить внимание на то обстоятельство, что фармакологический подход используется при преподавании фармакогнозии в фармацевтических колледжах. На наш взгляд, данная классификация не отражает всего спектра современных знаний в области фармакогнозии.

По мере изучения химической природы действующих веществ развитие получила химическая классификация ЛРС, которая используется в большинстве современных учебников. По химическому принципу располагаются материалы во многих учебниках фармакогнозии, изданных уже в 30-х годах XX в.: А. Tschirch. — *Handbuch der Pharmakognosie*. — Leipzig, 1933 г.), учебник фармакогнозии Д.М. Шербачева и А.В. Могилевского (1933 г.); Л.Ф. Гаммерман. — *Курс фармакогнозии* (1967 г.).

Именно химическая классификация получила свое развитие в ряде современных учебников фармакогнозии: Д.А. Муравьева, 1991; Д.А. Муравьева, И.А. Самылина, Г.П. Яковлев (2003 г.). Среди зарубежных ученых особый вклад внесли Н. Wagner (Германия) — автор учебника «*Pharmazeutische Biologie. Drogen und Inhaltsstoffe*» (1994 г.), Иван Асенов и Стефан Николов (Болгария) — авторы учебника «*Фармакогнозия*» (1988 г.).

3.3. Современные проблемы фармакогнозии

В последнее время фармакогнозия как учебная и научная дисциплина обогатилась современными спектральными и физико-химическими методами, которые активно внедряются в фармакопейный анализ ЛРС и фитопрепаратов.

В свет вышли новые нормативные документы, регламентирующие порядок разработки нормативной документации (ОСТ 91500.05.001-00 «Стандарты качества лекарственного средства» от 2000 г.), а также ОФС 42-0013-03 «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб» (взамен ГФ СССР XI издания, вып. 1, стр. 267), ОФС 42-0011-03 «Определение содержания радионуклидов в лекарственном растительном сырье. Стронций-90 и цезий-137. Отбор проб, анализ и оценка результатов», определяющие порядок стандартизации ЛРС.

Кроме того, в 2002 году в Российской Федерации вступил в силу Государственный реестр лекарственных средств, в котором используются новые терминологические подходы к названиям ЛРС: вначале дается в родительном падеже наименование родовое, далее видовое (при необходимости) и затем в именительном падеже — название сырья. С целью сохранения преемственности, нами до выхода в свет XII Российской государственной фармакопеи, в данном учебнике даются оба варианта — новый и старый.

Более того, терминологическая система фармакогнозии обогатилась новыми терминами и понятиями: биообъект растительного происхождения, фильтр-пакеты, настойка матричная гомеопатическая, БАДы, принцип унификации методик анализа в ряду «ЛРС-субстанция-препарат», микробиологическая чистота, радиологический контроль, фитофармакология и др.

Одной из отправных точек для обсуждения терминологических аспектов фармакогнозии является разработанная автором современная химическая классификация лекарственных растений.

Необходимость совершенствования химической классификации обусловлена следующими основными причинами:

1. Открытие *новых классов* природных БАС, например, неизвестных до 80-х годов минувшего столетия **флаволигнанов**, полученных немецкими учеными из плодов расторопши пятнистой, и **зуглобалей**, выделенных отечественными учеными из листьев эвкалипта прутовидного.

2. Трактовка автором новых групп веществ, например, **фенилпропаноидов**, **хинонов**, **ксантонов**, **ферментов** в качестве самостоятельных классов БАС.

3. Обнаружение в лекарственных растениях новых БАС (например, **розавин** и родноле розовой, **силибн** в расторопше пятнистой и др.).

4. Появление в Государственном реестре лекарственных средств РФ за последние 15-20 лет (Государственный реестр лекарственных средств, 2002 г.) около 30 новых фармакопейных растений (расторопша пятнистая, Melissa лекарственная, эхинацея пурпурная и др.).

5. Принципиальная значимость вклада в фармакологический эффект фитопрепарата нескольких групп БАС.

6. Необходимость обозначения в ЛРС ведущей группы БАС.

7. Актуальность изучения взаимосвязи химического строения биогенетических предшественников и целевых веществ на фоне растущей значимости биотехнологического компонента в фармакогнозии.

Особое методологическое значение в плане решения современных проблем фармакогнозии имеет введенное автором в науку новое понятие — *ведущая группа БАС*, которая позволяет в случае содержания в растительном сырье нескольких химических групп веществ, обладающих различной биологической активностью, с одной стороны, сохранить классическую фармакогнозию, а с другой, — объяснить все особенности фармакотерапевтического действия фитопрепарата, а также прогнозировать неизвестные для данного растения эффекты.

В качестве *ведущей группы БАС* предложено считать вещества, наиболее уязвимые, с точки зрения фармакогнозии, на всех стадиях технологического процесса — от «грядки» до лекарственной формы (заготовка, сушка, хранение сырья, приготовление лекарственной формы). Красноречивым в этом плане может быть пример травы Melissa лекарственной, в случае которой в качестве ведущей группы БАС следует считать эфирное масло, отвечающее в основном за седативный и спазмолитический эффекты, а с помощью второй группы БАС — фенилпропаноидов, в частности, розмариновой кислоты, — объяснять особенности фармакотерапевтического действия (сочетание иммуномодулирующих, противовирусных, антимикробных и антигистаминных свойств). Примечательно, что именно фенилпропаноиды, введенные автором учебника в фармакогнозию в 1991 году в качестве самостоятельной группы БАС, в настоящее время привлекают внимание многих исследователей. Особый интерес к данной группе биологически активных соединений объясняется выявленной нами закономерностью, в соответствии с которой фенилпропаноиды целесообразно рассматривать как потенциальные иммуномодуляторы (родиола розовая, сирень обыкновенная, элеутерококк колючий, эхинацея пурпурная и др.). Это позволяет, с одной стороны, целенаправленно осуществлять поиск новых иммуномодулирующих лекарственных средств, а с другой, — прогнозировать данный эффект для лекарственных растений, хорошо изученных с точки зрения фенилпропаноидного состава.

Следовательно, фармакогнозия, базируясь на современной химической классификации и оставаясь при этом классической анатомо-морфологической дисциплиной, с одной стороны, становится все более химической, а с другой, — все более медицинской наукой, причем ее медицинский компонент, особенно фармакотерапевтический или фитотерапевтический аспект, неразрывно связан с химической природой БАС. Именно этот ключевой тезис и положен в основу разработанной нами программы по курсу «Фармакогнозия с основами фитотерапии», рекомендованному в качестве электива для студентов 5-6 курсов медицинских вузов.

Современная фармакогнозия, с одной стороны, становится все более химической дисциплиной, а с другой, — все более медицинской наукой.

(В.А. Куркин)

Состояние лекарственной сырьевой базы. Основы заготовительного процесса и переработки растительного сырья

Формирование промышленной сырьевой базы лекарственных растений в России, особенно во времена реформ Петра Великого и в дореволюционный период, широко освещено в главе 1.

В 1919 году в России начата работа по объединению в сырьевой комплекс производства, заготовки и переработки лекарственного растительного сырья и передача их из частных рук в ведение государственных органов. В 1921 году Советом Народных Комиссаров был издан специальный декрет о сборе и культуре лекарственных растений, регламентирующий функции ведомств и учреждений в деле выращивания, заготовок и использования лекарственных растений для нужд здравоохранения и других отраслей народного хозяйства.

Активизация работ по освоению растительных лекарственных богатств России была достигнута в 1929 году учреждением специализированного Всесоюзного объединения «Лектехсырье», которое было в 1935 году преобразовано в «Лекрастрест», в дальнейшем в разное время в другие объединения — «Лекраспром», «Союзлекраспром», «Союзэфирлекраспром».

Выявившийся к этому времени дефицит в стране природных запасов многих видов сырья (корневища валерианы, цветки ромашки аптечной, листья белладонны и др.) привела к необходимости организации промышленных плантаций лекарственных культур путем создания специализированных совхозов.

Для разработки научных основ заготовки, интродукции, культивирования и переработки лекарственного растительного сырья в 1931 году был создан Всесоюзный (ныне Всероссийский) научно-исследовательский институт лекарственных

и ароматических растений (ВНЛАР), который до настоящего времени выполняет функции головной научной организации в этой области лекарственного растениеводства. При ВНЛАРе была создана целая сеть зональных опытных станций (ЗОС) – Куйбышевская (ныне Средневолжская), находящаяся в пос. Антоновка Самарской обл., Северо-Кавказская ЗОС (ст. Васюринская Краснодарского края), Украинская ЗОС (с. Березоточье Полтавской обл.), Закавказская ЗОС (г. Кобулет, Аджария) и др., в которых проводились исследования по интродукции лекарственных растений и разработке агротехники промышленного возделывания культур.

Известно, что основу экономики бывшего СССР на завершающих этапах его развития составляли производственные комплексы, в том числе и комплекс ЛРС.

Из-за доминирующей роли государства в управлении экономикой отсутствовала потребность в формировании конкурентной среды. Комплекс ЛРС все более приобретал форму монополии, вся деятельность которой контролировалась государством. При этом подконтрольны были не только вопросы цен на продукцию, но и товарно-материальные потоки, технологии, кадровая политика и пр. Данное обстоятельство позволяло достигать существенного эффекта в масштабах народного хозяйства благодаря отсутствию дублирующих производственных звеньев, возможности обеспечить высокую концентрацию ресурсов на ключевых направлениях.

Региональное размещение производства и заготовок ЛРС в бывшем Союзе осуществлялось в значительных объемах за пределами России (Украина, Белоруссия, Казахстан, Таджикистан, Туркмения, Грузия и др.), равно как и производство большинства видов полупродуктов из лекарственного растительного сырья. В результате к началу рыночных реформ в нашей стране основной территориальный сегмент ЛРС сложился за пределами России. Особенно большие потери для экономики страны вызывает размещение за ее территорией производства основных видов субстанций растительного происхождения (эфедрин, платифиллин, аллапинин, мукалтин, фламин, сенадексин, плантаглюцид, экстракты белладонны, цитизин, коргликон, дигоксин и др.).

В то же время мощности по выпуску конечных видов продукции на основе лекарственного растительного сырья создавались преимущественно в России, предприятия которой не входили в состав комплекса ЛРС, хотя использовали более половины общесоюзных ресурсов сырья.

Последние годы существования экономики бывшего СССР (1985-1991 гг.) характеризовались нарастанием противоречий системы отношений в народном хозяйстве в целом, в том числе в системе сырьевого комплекса ЛРС. Потребность у предприятий в этот период свободного поиска партнеров, ликвидация системы фондового распределения ресурсов и прикрепления покупателей к поставщикам вступали в противоречие с требованием продолжавших действовать централизованных органов управления сохранить старые связи поставок по кооперации. Одновременно возникшие условия демополизации отрасли ЛРС не ликвидировали экономической необходимости сохранения общепромышленной координации единой деятельности на общий результат.

Избранный в 1991 году путь либерализации, взятый на вооружение в государственной экономике рыночный механизм, сознательное устранение государства и его аппарата управления от большинства хозяйственных процессов, в том числе в сфере сырьевого комплекса ЛРС привели к прогрессирующей потере управления, накоплению критической массы разбалансированности во взаимосвязях сырьевых

и перерабатывающих производств, стремительной деградации всего комплекса, особенно производства культивируемого лекарственного сырья. Так, в связи с прекращением государственной поддержки развития отрасли и несовершенством рыночных механизмов, начиная с 1991 года, в стране происходит ежегодное уменьшение общих объемов производства и заготовок лекарственного растительного сырья. В результате производство лекарственного сырья в России сократилось с 60 до 5-6 (!) тыс. тонн.

В то же время, в связи с устойчивой тенденцией повышения спроса на ЛРС и натуральные виды продукции в последние годы резко возросло количество потребителей ЛРС в государственном и негосударственном секторах экономики. Одновременно произошло заметное сокращение числа старых поставщиков лекарственного растительного сырья на российский рынок из-за разрыва хозяйственных связей с предприятиями бывших союзных республик в результате существующих межгосударственных барьеров внутри СНГ.

Под давлением догмата оптимальности рынка в российской экономике авторитарными методами была разрушена сложившаяся система управления производственными комплексами, в частности, в 1994 году произошла самоликвидация центрального аппарата управления комплексом ЛРС. Сырьевые и перерабатывающие ЛРС предприятия оказались в условиях стихийного, нерегулируемого государством рынка ЛРС без информационной, финансовой и иной поддержки при полном отсутствии соответствующей инфраструктуры рынка ЛРС.

Задачей сырьевой составляющей комплекса должна быть не только необходимость наращивания объемов валовых заготовок сырья, но и достижение в каждом виде этого сырья стандартного состояния, что требует не только специальных агротехнических приемов, но и соответствующих научно обоснованных режимов первичной обработки сырья с разработкой и изготовлением необходимого для этого аппаратного оформления. В процессе обработки ЛРС должно стандартизироваться на каждом этапе его получения и переработки, то есть от «грядки» до лекарственной формы на основе фармакогностического мониторинга уровня содержания БАС в продукции. В то же время, особенностью процесса создания устойчивой сырьевой базы и промышленного выпуска новых лекарственных средств новых препаратов является его длительный цикл — в среднем 10-15 лет.

Многие виды дикорастущих лекарственных растений, являющихся сырьевой базой производства препаратов, не могут быть введены в культуру в силу биологических особенностей этих растений (например, ландыш майский, бессмертник песчаный и др.), а сырьем нередко являются органы, обеспечивающие жизнеспособность вида в природе. Это требует разработки и осуществления специальных мер по обеспечению рациональной эксплуатации естественных зарослей вида, что является еще одной специфической особенностью комплекса ЛРС.

Важнейшими исходными данными, необходимыми для правильной организации рационального использования природных ресурсов, их охраны и расширенного воспроизводства, являются точные сведения о географическом размещении объектов, составляющих предмет использования и охраны (см. ресурсоведение лекарственных растений).

Экономическими субъектами отечественного рынка ЛРС выступают предприятия, организации и учреждения здравоохранения и химико-фармацевтической промышленности, использующие лекарственные растения в процессе лечения и профилактики различных заболеваний. Кроме того, покупателями ЛРС выступают

предприятия-производители парфюмерно-косметической, парафармацевтической продукции (БАДы), пищевых добавок, эликсиров, бальзамов, ароматизированных ванн, пищевых красителей и других товаров, рыночные цены на которые выше по сравнению с ценами на природные лекарственные средства.

В условиях превышения спроса над предложением ЛРС вторая группа предприятий, приобретающих ЛРС для производства менее социально значимых товаров, чем природные лекарства, имеет преимущества на рынке перед первой группой потребителей продукции не только из-за возможности получать больше прибыли за единицу сырья, но и в связи с более низкими требованиями к качеству ЛРС.

Восстановление интеграции и оптимальных экономических связей между сырьевыми и перерабатывающими предприятиями возможно лишь на основе государственного регулирования, приоритета лекарственных растительных средств как социально значимой продукции в профилактике и лечении различных заболеваний и, следовательно, оздоровления населения.

1. ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПОВЫШЕННЫЙ СПРОС НА ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ

В последние годы как в нашей стране, так и за рубежом наблюдается устойчивая тенденция роста интереса населения, фармацевтических работников и практических врачей к использованию препаратов природного происхождения, особенно фитопрепаратов.

Современную тенденцию возрождения интереса к лекарственным растениям в развитых странах определяют следующие причины:

- меньшая токсичность;
- возможность минимизации побочных действий и аллергии;
- мягкость и широта терапевтического действия;
- возможность более длительного применения фитопрепаратов, особенно для лечения хронических заболеваний, которые являются причиной смерти до 80% больных;
- эффективность и незаменимость растительных лекарственных средств, содержащих сердечные гликозиды, стероидные гормоны, цитостатики – винбластин, винкристин и лейрозин из катарантуса розового, таксол из тисса.

Удельный вес фитопрепаратов в некоторых фармакотерапевтических группах отечественных средств достигает 70-80%, например, в группе наркотических препаратов (морфин), лекарственных средств для лечения сердечно-сосудистых заболеваний (лекарственные формы из сырья наперстянки, ландыша, горичвета, валерианы, Melissa лекарственной, пустырника, боярышника и др.). Значительную долю составляют растительные препараты среди бронхолегочных, слабительных, желчегонных, седативных, витаминных и других лекарственных средств.

Одновременно с ростом потребности в лекарственных препаратах природного происхождения во многих странах мира, в том числе и в России, в последние годы наблюдается бурное развитие товарного рынка биологически активных добавок (БАД) с использованием как лекарственных растений, так и нефармакопейных видов, мало изученных с точки зрения химического состава, стандартизации, эффективности и безопасности. О степени популярности такой продукции свидетельствует емкость рынка БАДов, которая составляет около 2 млрд. долларов (на фоне 3 млрд.

в случае лекарственных средств). Однако, несмотря на «триумфальное шествие» БАДов по России, это направление следует признать небезопасным по причинам, которые будут обсуждены в главе 31 (Основы фитотерапии).

Активное развитие ликеро-водочного производства в России, жесткая конкуренция на рынке алкогольных товаров возродили производство спиртных напитков по традиционным народным рецептам с использованием брусники, можжевельника, клюквы, рябины, облепихи, имбиря, калгана, перца и многих других лекарственных растений.

Крупнейшим потребителем лекарственного и эфиромасличного растительного сырья является парфюмерно-косметическая промышленность, использующая в производстве свыше 30 душистых растений. Например, потребность этой отрасли в эфирном мятном масле составляет ежегодно около 200 тонн в год, эфирном масле кориандра — 800-1000 тонн, аниса — 100 тонн, фенхеля — 30-40 тонн, тмина — 300 тонн и т.д.

Все это и формирует постоянно увеличивающийся спрос на лекарственное растительное сырье как в России, так и за ее пределами.

2. ЛЕКАРСТВЕННАЯ СЫРЬЕВАЯ БАЗА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лекарственное растительное сырье по своему происхождению и согласно принятой общероссийской классификации товаров относится к сельскохозяйственной продукции. Возможность свободной реализации ЛРС гарантируется Законом Российской Федерации «О государственном регулировании агропромышленного производства», принятым 19 июля 1996 года.

В то же время, по своему основному предназначению и общественному потреблению ЛРС является одним из видов продукции медицинского назначения и используется непосредственно в качестве средств лечения или служит сырьем для получения различного рода лекарств растительного происхождения, поэтому в нашей стране реализация ЛРС, формирование спроса и предложения, цен на это сырье осуществляется преимущественно на фармацевтическом рынке.

В настоящее время фармацевтический рынок РФ включает в себя свыше 17 тысяч препаратов, причем доля отечественных лекарственных средств составляет в среднем лишь 30 %. Основным механизмом регулирования рынка ЛРС как одного из секторов фармацевтического рынка являются Федеральные законы «О лекарственных средствах», «О лицензировании отдельных видов деятельности», «О наркотических веществах и психотропных средствах».

С учетом дороговизны большинства зарубежных лекарственных средств в настоящее время практически во всех регионах России отмечено резкое увеличение спроса на отечественные препараты, в числе которых ведущее место по объему продаж в количественном выражении занимают препараты растительного происхождения (аллохол, аллапинин, мукалтин, препараты валерианы, сенны, боярышника, пустырника, ромашки, пиона и ряда других лекарственных растений).

Несмотря на принимаемые меры доступность лекарственных средств для населения России в целом весьма ограничена, что обусловлено высокими ценами лекарств, низкой платежеспособностью населения и недостатком финансовых средств у государства. В этих условиях отечественное ЛРС и препараты на его основе по доступным ценам приобретают на фармацевтическом рынке особое значение.

Возросший в последние годы интерес к природным препаратам обусловлен также увеличивающимся количеством научно-популярной литературы, повышением уровня информированности населения, публичной рекламой в средствах массовой информации.

Поставку культивируемого лекарственного растительного сырья осуществляют около 40 специализированных совхозов, акционерных обществ, крестьянско-фермерских хозяйств Российской Федерации. Удельный вес предприятий и организаций с государственной формой собственности среди производителей культивируемого растительного сырья составляет около 20 процентов. В среднем каждый из поставщиков культивируемого лекарственного растительного сырья предлагает к продаже 3-5 наименований сырья, при этом монопольные производители отдельных видов сырья отсутствуют.

В Самарской области имеются благоприятные условия для роста объема производства культивируемого сырья. Во-первых, в пос. Антоновка сформировался целый комплекс по выращиванию и переработке сырья: Средневолжская ЗОС ВИЛАР, акционерное специализированное предприятие (ранее совхоз «Сергиевский») по выращиванию лекарственных растений, ЗАО «Самаралектравы», приоритетной культурой которых является расторошша пятнистая (ежегодно около 200 тонн сырья) и получаемый из сырья этого растения препарат «Силимар».

Во-вторых, в Елховском районе (Березовка) создано и успешно работает ООО «Крестьянско-фермерское хозяйство» «Кентавр», которое является эксклюзивным производителем такого сырья, как цветки василька синего, а также поставщиком ряд других видов (трава эхинацеи пурпурной, трава зверобоя продырявленного, листья подорожника большого, листья крапивы, цветки календулы, ромашка аптечная и др.).

Однако количество поставщиков лекарственного растительного сырья за последнее время не увеличилось, а из-за постоянно ухудшающегося финансово-экономического положения аграрно-промышленного сектора многие из действующих продавцов резко уменьшили объемы его поставок на товарный рынок.

Из 60 видов культивируемого растительного сырья, используемого на предприятиях химико-фармацевтической промышленности и других отраслей народного хозяйства, отечественными производителями выращивается около 15-20 видов (валериана лекарственная, календула лекарственная, облепиха крушиновидная, ромашка аптечная, подорожник большой, пустырник, мята перечная, расторошша пятнистая, эхинацея пурпурная и некоторые другие).

Дикорастущее лекарственное сырье поставляют на рынок сохранившиеся региональные организации потребительской кооперации, лесного хозяйства, акционерные общества, частные фирмы и индивидуальные предприниматели на основании соответствующих лицензий. Существенный объем рынка дикорастущего лекарственного сырья формируют индивидуальные предприниматели, на долю которых сегодня приходится более 25% реализуемых ресурсов.

Основной потребитель лекарственного растительного сырья — химико-фармацевтическая промышленность, более 100 предприятий, в том числе фармацевтических фабрик, имеющих федеральные лицензии, осуществляют его переработку.

Сложившаяся в настоящее время номенклатура отечественного ЛРС учитывает прежде всего потребности традиционных покупателей этого товара, к которым относятся учреждения здравоохранения и предприятия химико-фармацевтической

промышленности. Перечень ЛРС для нужд этих потребителей определен «Государственным реестром лекарственных средств, разрешенных к медицинскому применению» и насчитывает около 270 наименований.

В зависимости от источников формирования ресурсов ЛРС товарная номенклатура лекарственного растительного сырья структурно может быть разделена на 3 группы:

1. Дикорастущее лекарственное сырье
2. Культивируемое лекарственное сырье
3. Сырье, получаемое с использованием методов биотехнологии (культура клеток и тканей лекарственных растений).

Анализ товарной структуры ресурсов ЛРС в Российской Федерации, начиная с 1940 года и по настоящее время, показывает, что в период планового ведения экономики в Российской Федерации осуществлялось преимущественное развитие производства культивируемого лекарственного сырья, удельный вес которого увеличился в период с 1940 по 1990 год с 0,2 до 48,2%, что соответствовало мировым тенденциям развития сырьевой базы лекарственных растений.

Однако с началом рыночных реформ в нашей стране в период с 1991 по 1999 год произошло резкое ухудшение товарной структуры в пользу дикорастущего лекарственного сырья, удельный вес которого за этот период увеличился с 51,8 до 83,2%.

На этом фоне практически во всех отраслях народного хозяйства наблюдается устойчивый рост потребности в ЛРС. На фармацевтических фабриках и в аптечной сети (органы здравоохранения) за рассматриваемый период потребность в нем увеличилась почти в 2 раза, на предприятиях химико-фармацевтической промышленности более чем на 30 %, в системе других отраслей народного хозяйства — в 6 раз.

Однако по многим видам лекарственного растительного сырья имеет место отрицательный спрос на ранее широко использующиеся виды лекарственного растительного сырья. Это относится к крупнотоннажным видам (катарантус розовый, амми зубная, амми большая, горичвет весенний, мачек желтый, паслен дольчатый, секурина полукустарниковая, крестовник, маклейя, эфедра хвощевая и т.д.), применяемым для выпуска препаратов на основе очищенных субстанций или индивидуальных веществ.

Анализ насыщенности аптечной сети Российской Федерации показал, что удовлетворение спроса населения в фасованных травах и сборах составляет около 65%, в спиртовых и масляных экстрактах — 25%, в готовых лекарственных формах — 16%, в пищевых лечебно-оздоровительных чаях с использованием трав — менее 10%, в многокомпонентных и монокомпонентных травах в фильтр-пакетах — около 8%. Отечественной промышленностью практически не выпускаются гранулированные и порошкообразные растворимые чаи и сборы, производство сиропов и соков из этих растений — для детей и престарелых, в крайне ограниченных количествах поступают линименты, мази, эмульсии и многие другие ценные виды натуральных лекарственных средств. Недостаточен выпуск лекарственных средств в резанно-прессованной форме в контурно-ячейковой упаковке.

В этих условиях отечественный фармацевтический рынок лекарственных средств растительного происхождения начинают завоевывать крупные и мелкие фирмы более 20 зарубежных стран. Ведущее место среди этих стран занимают

Германия, Индия, Словения, Австрия, Болгария и Франция, на долю которых приходится более 80%. Однако на российском рынке стали появляться и фирмы-импортеры лекарственных средств из экономически слаборазвитых стран.

В номенклатуре закупаемых за рубежом препаратов растительного происхождения наиболее популярными являются иммуномодулирующие, гепатопротекторные, желчегонные и слабительные препараты, средства от кашля, для лечения сердечно-сосудистых заболеваний, препараты для лечения болезней почек и мочевыводящих путей, растительные бальзамы.

Отставание в развитии отечественной сырьевой базы лекарственных растений не только сдерживает развитие собственного производства лекарственных средств растительного происхождения, но и не позволяет производителям сырья осуществлять поставки его за рубеж.

Результаты анализа ситуации на рынке ЛРС и продуктов на его основе свидетельствуют об утрате позиций на этом рынке представителей отечественного производства. В то же время, улучшение качества жизни людей и охрана здоровья населения России требуют устойчивого обеспечения отечественного производства и системы здравоохранения отечественным сырьем на основе культивируемых и дикорастущих лекарственных растений.

3. ПРОМЫШЛЕННОЕ ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Необходимо отметить, что промышленное производство культивируемого лекарственного сырья происходит в условиях, когда требования к качеству ЛРС и препаратов на его основе постоянно возрастают.

ЛРС относится к ресурсоемким видам товара, производство которого требуют высоких материальных, трудовых, интеллектуальных и финансовых затрат.

Реальными преимуществами промышленного возделывания лекарственных культур в сравнении с заготовками дикорастущего сырья являются:

- возможность селекции и выведения сортов лекарственных растений с повышенным содержанием действующих веществ;
- высокий уровень агротехники;
- механизация работ по посеву, уходу, уборке и послеуборочной переработке сырья;
- возможность влиять на накопление целевых биологически активных соединений с помощью проведения агротехнических мероприятий;
- непосредственная близость уборочных площадей лекарственных культур к оборудованным сушилкам, мойкам и другим видам оборудования и установок по первичной переработке сырья;
- возможность размещения посевов лекарственных культур в наиболее благоприятных для их возделывания почвенно-климатических и природно-географических зонах.

Промышленное возделывание лекарственных культур начато в Российской Федерации с 1940 года, когда был организован первый специализированный совхоз по выращиванию валерианы с площадью пашни 360 га, посевной площадью лекарственных культур 144 га и валовым сбором культивируемого растительного сырья в количестве 176 т.

В дальнейшем были введены в культуру следующие виды:

1. Отечественные лекарственные растения, дающие крупнотоннажное сырье (подорожник, пустырник, ромашка аптечная, облепиха крушиновидная, наперстянка шерстистая и другие).

2. Лекарственные растения с ограниченным ареалом или ограниченными запасами сырья в природе (красавка обыкновенная, марена красильная, женьшень и др.).

3. Лекарственные растения с обширным ареалом, но произрастающие спорадически и не образующие массовых зарослей (зверобой продырявленный, алтей лекарственный, бессмертник песчаный, синюха голубая и др.).

4. Источники новых лекарственных средств и препаратов с необеспеченной сырьевой базой (датиска коноплевая, копеечник альпийский, вздутоплодник сибирский, мачек желтый, расторопша пятнистая).

5. Интродуцированные лекарственные растения, ареал которых находится за пределами нашей страны (алоэ, каланхоэ, поготки лекарственные, эхинацея пурпурная, катарантус розовый, эрва шерстистая и др.).

6. Растения, не встречающиеся в диком виде и известные только в культуре (мята перечная).

Кроме того, в качестве лекарственного растительного сырья используется ряд культивируемых в сельском хозяйстве видов сырья (в объеме 3-10%), которые закупаются по договорам у неспециализированных хозяйств, например, семена льна и тыквы, плоды черной смородины и зонтичных, луковича чеснока, створки фасоли, кукурузные рыльца и другие.

Процесс производства культивируемого лекарственного растительного сырья в нашей стране включает в себя основные элементы крупномасштабного сельскохозяйственного выращивания лекарственных культур в сочетании с промышленными способами послеуборочной подработки урожая и первичной обработки сырья:

- подготовка почвы;
- посев (посадка);
- уход за плантациями;
- уборка (ручная или механизированная);
- провяливание и сушка (воздушно-тенивая, солнечная, тепловая, конвективная и т.п.);
- послеуборочная обработка сырья (сортировка, мойка, резка, дробление и т.д.);
- приведение сырья в стандартное состояние;
- упаковка и хранение в стандартных условиях;
- первичная переработка сырья (производство фильтр-пакетов, получение эфирных масел и др.).

Начало масштабному промышленному производству культивируемого лекарственного сырья в нашей стране стало возможным во многом благодаря научным разработкам ВИЛАРа и его зональных опытных станций. За период существования этого научного центра проведены исследования более чем по 150 видам лекарственных растений. При этом изучены: жизненный цикл растений и необходимые условия внешней среды для их произрастания, способы размножения новой лекарственной культуры и связанные с ней особенности семян и посадочного материала, продуктивность, урожайность, содержание действующих веществ в растении, накопление их по мере вегетации.

Успешные интродукционные работы осуществляли также Ботанический институт им. В.И. Комарова АН, ботанические сады, отраслевые научно-исследовательские институты, фармацевтические вузы (факультеты).

В результате к началу 90-х годов в промышленную культуру было введено около 60 видов лекарственных культур, среди которых следует отметить: алтей лекарственный, алоэ, белладонна, валериана, датиска коноплевая, катарантус розовый, календула, маклейя мелкоплодная, мята, облепиха, ромашка, подорожник, пажитник сенной, череда, эвкалипт и др.

Многолетние наблюдения за полезными растениями позволили сформулировать ряд важнейших положений об особенностях промышленного производства ЛРС, возможностях повышения БАС в сырье агротехническими и другими методами. Кроме того, созданы теоретические и методологические основы селекции и семеноводства, методы оценки посевных и физических качеств семян, выведены высокоурожайные сорта ряда видов лекарственных культур (мяты перечной, валерианы, ромашки аптечной, календулы, подорожника и т.д.).

За этот период создана система машин для возделывания, уборки и послеуборочной переработки ЛРС, разработаны методы стандартизации и контроля качества этого сырья, подготовлены и утверждены нормативные документы на все основные виды сырья и получаемые на их основе препараты.

Поступательный рост объемов производства культивируемого лекарственного сырья, начавшийся в стране накануне Великой Отечественной войны, поддерживался ежегодно, в том числе в период войны как экстенсивными, так и интенсивными способами при постоянной поддержке развития этого производства со стороны государства.

Большинство действующих сегодня в России специализированных сельскохозяйственных предприятий по производству, заготовке первичной переработке ЛРС были организованы постановлениями Правительства СССР в 50-60-е годы.

Целевое финансирование и создание различного рода стимулов указанной выше деятельности со стороны государства наряду с другими мерами на уровне управления отраслью одновременно с постоянным ростом потребности обусловили достаточно динамичное развитие производства лекарственного растительного сырья как по бывшему СССР, так и по Российской Федерации.

Динамика роста объемов производства и заготовок лекарственного растительного сырья в период с 1940 по 1990 год свидетельствует о том, что объем производства культивируемого растительного сырья в СССР за годы со времени начала промышленной культуры и до начала рыночных реформ увеличился в 145 (!) раз, в том числе на территории Российской Федерации — в 58,6 раза.

На начало 1991 года в системе бывшего Минмедбиопрома СССР было создано 117 специализированных предприятий и организаций по производству лекарственного и эфиромасличного сырья. Кроме того, на этот период в лесном фонде были созданы многолетние насаждения лекарственных культур на площади около 5 тысяч гектаров (облепиха, шиповник, арония, лимонник, элеутерококк, женьшень) в местах их естественного произрастания.

Номенклатура возделываемых, ежегодно культивируемых лекарственных растений не опускалась ниже 50 наименований, постоянно осуществлялось расширение и производство элитного семенного и посадочного (сортового) материала силами зональных опытных станций ВИЛАРа и семеноводческих хозяйств.

Специализированные хозяйства по выращиванию лекарственных культур были размещены в различных регионах СНГ, почти во всех растительных зонах — в центральных областях РФ, на Северном Кавказе в Поволжье, Западной Сибири и на Дальнем Востоке, на Украине, в Молдове, Белоруссии, странах Балтии, Центральной Азии (Казахстан, Узбекистан, Киргизия, Таджикистан, Туркмения), в Грузии.

В соответствии со сложившимися особенностями разделения труда в рамках бывших союзных республик на долю Российской Федерации приходилось около 40% общесоюзных посевов лекарственных культур и валовых сборов культивируемого ЛРС.

Несмотря на сравнительно высокие доли посевных площадей под лекарственными культурами, в Российской Федерации возделывалось всего 12 культур из 60 культивируемых видов или всего 20% от всей номенклатуры этого сырья. В то же время, объем потребления культивируемого растительного сырья достигал ежегодно 70% и более от общесоюзного объема производства этого сырья.

После распада СССР произошли следующие негативные процессы:

- на территории России осталось менее половины бывшего общесоюзного производства культивируемого лекарственного растительного сырья. Существенные потери понесли научные организации, работающие в этой области;

- за пределами России осталось почти 40% научных учреждений по проблемам лекарственных и эфиромасличных растений;

- уменьшена, а затем полностью прекращена государственная финансовая поддержка специализированных хозяйств по производству лекарственного растительного сырья на территории РФ;

- основные фонды действующих специализированных хозяйств и предприятий по первичной переработке лекарственного растительного сырья морально и физически устарели, их износ составляет 75-85%;

- в стране прекращено производство специальных машин, оборудования и приспособлений для механизации работ по посеву, уходу, уборке, сушке и послеуборочной обработке урожая лекарственных культур;

- начался необратимый процесс потери сортовых семян, утрата элитного семенного и посадочного материала многих жизненно важных видов лекарственных культур.

В настоящее время объем производства сырья находится на уровне 50-х годов XX века, и на территории России в промышленных масштабах не выращиваются такие ценные лекарственные культуры, как наперстянка пурпуровая, наперстянка шерстистая, белладонна, мачек желтый, алтей лекарственный, бессмертник песчаный, бессмертник итальянский, эрва шерстистая, катарантус розовый, маклейя, используемые в производстве сердечно-сосудистых, противовирусных, желчегонных, антибактериальных и противораковых лекарственных средств. Сложившееся за 1997-1999 гг. среднегодовое производство ромашки аптечной, мяты перечной, череды трехраздельной, календулы, валерианы лекарственной и ряда других растений в 7-10 раз ниже, чем на конец 1990 года.

В современных условиях одновременно с решением вопросов увеличения физических объемов производства культивируемого растительного сырья требуется принятие мер:

- по повышению качества этого сырья, в том числе по показателям его экологической чистоты (микробиологический и радиологический контроль);

- по достижению максимального выхода биологической продукции с высокими качественными показателями;

- по поддержанию экологического равновесия окружающей среды.

Охрана природы и рациональное использование природных ресурсов приобрели особую актуальность, поскольку основным источником глобального загрязнения окружающей среды выступают естественные процессы и антропогенная деятельность, а среди антропогенных загрязнителей наибольшее значение имеет техногенная деятельность человека (загрязнение атмосферы промышленными, энергетическими и транспортными выбросами).

4. СЫРЬЕВАЯ БАЗА ДИКОРАСТУЩИХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Природно-географическая среда и почвенно-климатические условия Российской Федерации являются благоприятными факторами для произрастания и возделывания широкой номенклатуры лекарственных растений: 45% от общей территории России составляют леса, 19% — пастбища, 13% — сельскохозяйственные угодья.

На территории нашей страны произрастает более 15 тысяч видов растений, многие из которых являются потенциальным источником сырья для производства лекарственных препаратов. Российская Федерация является одной из богатейших стран мира по запасам дикорастущего лекарственного сырья. Однако в настоящее время в среднем с одного гектара леса собирается не более одного килограмма этого сырья в год. По большинству видов лекарственных дикоросов естественные запасы вполне достаточны для удовлетворения текущих и перспективных потребностей в условиях организации их рациональной эксплуатации. Существенные запасы дикорастущих лекарственных растений выявлены и пока практически не используются на значительных территориях страны, в частности в районах массового освоения Севера, Сибири и Дальнего Востока.

В номенклатуру заготавливаемых дикорастущих растений входит около 155 видов. Такие морфологические группы сырья, как почки, кора, споры (плауна), трава тысячелистника, горца перечного, фиалки трехцветной и фиалки полевой, пастушьей сумки, листья толокнянки, брусники, вахты трехлистной, цветки боярышника, липы, пижмы, плоды черники, можжевельника, жостера слабительного, боярышника, корневища бадана, аира болотного, папоротника мужского, корни одуванчика, солодки и др., заготавливаются только от дикорастущих растений.

Дикорастущие лекарственные растения являются поистине национальным богатством страны и одним из важных средообразующих факторов.

Природные запасы лекарственного растительного сырья являются составной частью экономических ресурсов России, одним из факторов химико-фармацевтического производства. Дикорастущие лекарственные растения обеспечивают сегодня более 70% видового ассортимента и около 60% от общего объема продаж (по тоннажу) ЛРС для нужд здравоохранения и химико-фармацевтической промышленности.

К сожалению, на фоне интенсивных промышленных заготовок без учета природоохранных мероприятий наблюдается сокращение запасов многих ранее широко распространенных в природе видов, вызванное как нарушением мест их произрастания в результате промышленного и сельскохозяйственного освоения территорий, так и увеличением объемов переработки сырья в промышленном производстве. Именно поэтому природу с ее многообразными ресурсами, в частности

дикорастущими лекарственными растениями, нельзя рассматривать как простой источник сырья для развития материального производства, удовлетворяющего наши потребности.

Весь период планового ведения экономики преобладающее количество дикорастущего лекарственного растительного сырья для общесоюзных внутренних нужд заготавливалось в Российской Федерации и составляло ежегодно более 40% от всего собираемого в стране дикорастущего сырья. При этом на долю Украины приходилось 25%, Белоруссии, Казахстана и Грузии — от 5 до 9%, в остальных бывших союзных республиках объемы заготовок были еще ниже.

До начала рыночных реформ заготовительные организации России собирали самостоятельно и закупали у населения более 100 видов дикорастущего лекарственного сырья общим объемом около 15-17 тысяч тонн в год. Ежегодно несколько тысяч тонн этого сырья экспортировалось за рубеж. В списке растительного сырья, пользующегося повышенным спросом на внешнем рынке, были листья омелы белой, мать-и-мачехи, белены, листья и семена конского каштана, трава яснотки белой, хвоща полевого, корневища аира, дягиля, солодки, цветки липы, бузины черной, плоды клюквы, черники, рябины обыкновенной, побеги папоротника-орляка и др.

Большой опыт проведения массовых заготовок накоплен в системе потребительской кооперации, лесного хозяйства, аптечной сети, охотничьего хозяйства и заказников, на ряде предприятий химико-фармацевтической и пищевой промышленности. Развитие процесса заготовок ЛРС в этом направлении наблюдалось до начала рыночных преобразований российской экономики. Однако в дальнейшем из-за ликвидации многих звеньев заготовительной цепи абсолютные показатели валового сбора дикорастущего ЛРС стали резко сокращаться. В 1995 году по сравнению с 1990 годом для нужд народного хозяйства было собрано сырья на 7 тысяч тонн меньше, а в 1999 году валовый сбор дикорастущего ЛРС в России не превысил 3 тысяч тонн, что в 5 раз меньше, чем в 1990 году.

Сегодня как на общефедеральном, так и местном уровне полностью прекращены ресурсоведческие исследования. За давностью экспедиционных материалов отсутствуют обоснованные сведения о площадях и запасах дикорастущего ЛРС, в том числе по его наиболее ценным видам.

В этой связи требуется решение вопроса о регулировании общественных отношений в области изучения и использования, охраны и рациональной эксплуатации дикорастущих лекарственных растений с помощью специальных законодательных актов, уточнение правового статуса заготовок, в частности, определение прав и ответственности землепользователей, сборщиков и заготовительных организаций. Органами государственного управления должна осуществляться защита естественных ресурсов ценных видов лекарственных растений от распашки, затопления и других вмешательств в биоценозы, вызывающих коренные нарушения естественных режимов произрастания.

Необходимость государственного регулирования заготовок дикорастущего ЛРС в переходный период обосновывается так же научными данными о невозможности введения в культуру многих используемых сегодня дикорастущих растений из-за биологических особенностей. Кроме того, следует учитывать, что процесс введения дикорастущего растения в культуру требует длительного времени (не менее 8-16 лет), существенных затрат при плохо прогнозируемых конечных результатах.

5. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Биотехнологическое производство (культура клеток и тканей растений) — перспективный источник получения лекарственного сырья.

Биотехнология (от греч. *bios* — жизнь, *techné* — искусство, ремесло и *logia* — наука, учение) — совокупность методов и приемов получения полезных человеку целевых веществ (лекарственные средства, продукты питания и др.) с помощью живых агентов.

Современная биотехнология включает несколько направлений:

1. *Область микробиологии* — производство антибиотиков, аминокислот и др.
2. *Инженерная энзимология* — основана на получении веществ с помощью химических реакций, управляемых биологическими катализаторами-ферментами.
3. *Генетическая инженерия* (от греч. *genetikos* — относящийся к рождению) — раздел молекулярной биологии, связанный с созданием *in vitro* новых комбинаций генетического материала, способного воспроизводиться в клетке-хозяине и синтезировать конечные целевые продукты обмена.

4. *Культура растительных тканей* (каллусная культура) и *клеток* (суспензионная культура) — способны в изолированном от организма состоянии продуцировать биологически активные вещества. Этот метод уже реализуется в промышленной технологии получения биомассы женьшеня — источника панаксозидов (настойка божьеншеня, настойка панаксел), раувольфии змеиной (аймалли), роднолы розовой — источника фенилпропанонидов (крем «Золотой корень»), воробейника краснокорневого (шиконин), табака (убихинон-10).

Каллусная культура выращивается на твердых агаризованных питательных средах. Каллус (происходит от лат. *callus* — толстая кожа, мозоль, нарост) — ткань, развивающаяся в местах повреждения органов растений, на раневых поверхностях, на прививках или в культуре изолированных тканей на поверхности твердой питательной среды (культура ткани лекарственных растений). В биотехнологии каллус представляет собой биомассу как лекарственное сырье для получения соответствующих препаратов (женьшень, раувольфия, воробейник краснокорневой и др.).

Суспензионное (от лат. *suspensio* — подвешивание, взвесь, суспензия) культивирование осуществляют в жидкой питательной среде (в специальных ферментерах, в которых в автоматическом режиме поддерживаются все необходимые условия, в том числе температура).

5. *Клональное микроразмножение* (греч. *klon* — ветвь, побег, отпрыск), позволяющее резко сократить сроки размножения многих видов растений, ускорить селекционный процесс, в том числе сортов, устойчивых к болезням. Термин «клон» впервые был использован в 1903 г. немецким ученым К. Веббером применительно к растениям, размноженным вегетативно, и означал, что дочерние растения клона генетически идентичны материнскому.

С точки зрения фармакогнозии, особый интерес при создании надежной сырьевой лекарственной базы вызывает метод культуры растительных тканей (каллусная культура) и клеток (суспензионная культура).

Культура клеток и тканей — это искусственное *in vitro* индуцирование деления клеток или выращивание в пересадочной культуре тканей, возникших путем пролиферации клеток изолированных сегментов разных частей растения.

Основоположниками культуры растительных тканей как новой области биологической науки считаются Ф. Уайт и Р. Готре (начало XX в.). В конце 30-х годов был разработан метод выращивания растительных клеток в суспензионной культуре и получения биомассы от единичных клеток, что позволило выделять однородный в генетическом и физиологическом отношении материал.

В бывшем СССР освоение метода культуры тканей начато с конца 50-х годов XX в. и связано с именем профессора Р.Г. Бутенко (Институт физиологии растений АН СССР). В 1967 г. по инициативе профессора И.В. Грушвицкого в Ленинградском химико-фармацевтическом институте (ныне Санкт-Петербургская химико-фармацевтическая академия) была создана первая в стране лаборатория культуры тканей лекарственных растений. Затем подобные лаборатории были организованы в ВИЛАРе (Москва), в Институте биотехнологии (Москва), в Томском медицинском институте (ныне Сибирский государственный медицинский университет), в ХНИХФИ (Харьков) и ряде других учреждений.

Технологии, основанные на методе культуры тканей, уже сегодня позволяют создавать новые штаммы, формы и сорта сельскохозяйственных растений и получать промышленным путем продукты растительного происхождения.

Все объекты, культивируемые *in vitro*, выращиваются стерильными. Стерилизуются исходные кусочки ткани растений (экспланты) и питательная среда, а затем в асептических условиях в специальных боксах с помощью стерильных инструментов проводятся манипуляции с выращиванием объектов. Сосуды, в которых культивируются ткани и клетки, закрываются так, чтобы предотвратить инфицирование в течение продолжительного времени.

В культуре тканей лекарственных растений можно выделить три главных направления: получение недифференцированной каллусной массы, создание исходного генетического разнообразия форм растений, а также клеточную селекцию и клональное микроразмножение растений.

В природе каллусообразование — естественная реакция на повреждение растений. В культуре изолированных тканей при помещении экспланта (т.е. фрагмента ткани или органа) на питательную среду его клетки дедифференцируются, переходят к делению, образуя однородную недифференцированную массу — каллус. В асептических условиях каллус отделяют и помещают на поверхность агаризованной питательной среды для дальнейшего роста. В результате получают культуру каллусной ткани, которую можно поддерживать неограниченно долго, периодически разделяя ее на трансплантаты и пересаживая на свежую питательную среду.

Каллусы легко образуются на эксплантах из различных органов и частей растений — отрезков стебля, листа, корня, проростков семян, фрагментов паренхимы, тканей клубня, органов цветка, плодов, зародышей и т.д. Культивирование каллусных клеток проводят в основном двумя способами: на агаризованных питательных средах или различных гелеобразующих подложках (силикагель, биогели, полиакриламидные гели и др.) и в жидкой питательной среде. В последней каллус легко распадается на отдельные агрегаты клеток и дает начало так называемой суспензионной культуре.

В разработке клеточных технологий важное место занимают питательные среды. Они должны обеспечить потребности культуры ткани продуцента в химических компонентах, в том числе биогенетических предшественниках, необходимых для биосинтеза целевого продукта. В состав сред входят смеси минеральных солей (макро- и микроэлементы), фитогормоны (регуляторы процессов клеточного

деления и дифференциации), аминокислоты, источники углерода в виде сахаразы. Имеют значение также температура, освещение, состав воздушной среды и другие условия.

Одна из важных особенностей культуры тканей — сохранение в ряде случаев способности к синтезу вторичных метаболитов, свойственных интактным растениям данного вида, — алкалоидов (аймаллин), простых фенолов (салидрозид), сапонинов (панаксозиды), стероидов (диосгенин), компонентов эфирных масел и др. Однако имеются примеры, когда в биомассе продуцируются метаболиты, несвойственные интактному растению, например, триандрин (фенилпропанонд) в родиоле розовой.

В культивируемых каллусных клетках, особенно при длительном выращивании *in vitro*, возникают, сохраняются в клеточных поколениях, а часто и селекционируются, то есть отбираются и начинают преобладать, многочисленные геномные вариации. Эта изменчивость представляет собой основу для отбора клеточных линий и штаммов с высокой биосинтетической способностью, позволяющей получать так называемые суперпродуценты, в которых содержание БАС может быть на порядок выше по сравнению с интактным растением, то есть исходным растительным материалом.

Переход от научных разработок к промышленному производству продуктов с использованием клеточных культур только начинается. Однако с помощью данного метода уже получают некоторые высокоценные вещества и продукты: в Японии из культивируемых тканей воробейника — шиконин с широким спектром антисептического действия и убихинон-10 из клеток табака, в Германии — розмариновую кислоту из колеуса. В нашей стране биохимические заводы выпускают клеточную биомассу женьшеня, причем в виде двух штаммов, из которых производят препараты «Настойка женьшеня», настойка «Панаксел». Производится также биомасса родиолы розовой, из которой производят крем «Золотой корень». Получен высокопродуктивный штамм раувольфии змеиной (аймаллин), который внедряется в промышленное производство.

Для увеличения спектра изменчивости используют мутагенез (обработка мутагенными веществами), а также селективные условия культивирования клеток. Спонтанно возникшие или индуцированные мутанты в популяции исследуют на устойчивость к созданным жестким условиям: высоким концентрациям солей, экстремальным температурам, гербицидам, токсинам и др. В результате многих экспериментов удается отобрать устойчивые линии и получить растения-регенеранты из стабильной клеточной линии.

6. ЗАГОТОВКА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Доброкачество лекарственного растительного сырья в значительной степени зависит от соблюдения сроков заготовки, правильной технологии сбора и режима сушки. При заготовке следует учитывать биологические особенности лекарственных растений, динамику накопления действующих веществ в сырье, влияние сбора на состояние зарослей. Сборщики должны руководствоваться инструкциями по сбору и сушке лекарственного сырья, рекомендациями по охране и рациональному использованию зарослей (Правила сбора и сушки лекарственных растений, 1985).

При ручном сборе могут использоваться различные приспособления, в том числе совок для сбора сырья (рис. 1) (ромашка аптечная и др.) и веткорез (рис. 2) (при сборе древесных или кустарниковых растений) и др.

Первичная обработка сырья включает в себя удаление попавших при сборе некондиционных частей собираемых растений и посторонних примесей непосредственно перед сушкой заготавливаемого сырья. Сбор следует проводить после специальной подготовки сборщиков, составления договора и выдачи удостоверения на право сбора. В случае сбора редких и других охраняемых видов выдается лицензия на право частичного и ограниченного сбора («Положение о сборнике лекарственного сырья»).

Надземные части растений (листья, цветки, трава, плоды) собирают в сухую погоду после того, как обсохнет роса (с 8-10 ч), подземные органы (корни, корневища и др.) — в течение всего светового времени. Собирают сырье лишь от здоровых, хорошо развитых, не поврежденных насекомыми или микроорганизмами растений. Чистота сбора — одно из основных требований заготовки.

Растения, произрастающие вдоль автомобильных дорог с интенсивным движением (около промышленных предприятий), могут накапливать в значительных количествах различные токсиканты (тяжелые металлы, бензпирен и др.), поэтому не рекомендуется собирать сырье вблизи этих мест (ближе 100 м от обочин дорог), а также в пределах территории крупных городов, вдоль загрязненных канав, водоемов и т.п.

Некоторые виды лекарственных растений могут вызывать аллергические реакции, дерматиты, ожоги, воспаления слизистых оболочек глаз, носоглотки. При сборе ядовитых и сильнодействующих растений необходимо помнить о мерах предосторожности, не привлекать к сбору данного сырья детей, тщательно мыть руки и лицо с мылом после заготовительных работ и не принимать пищу во время работы. При пользовании инвентарем (ножи, секаторы, серпы, лопаты и т.д.) соблюдать технику безопасности.

Хотя каждый вид сырья имеет свои календарные сроки и особенности сбора, тем не менее существуют общие правила и методы по отдельным морфологическим группам, которыми можно руководствоваться.

Почки собирают в конце зимы или ранней весной, когда они набухли, но не пошли в рост. Сосновые почки срезают в виде «коронки» с побегом не более 3 мм. Березовые почки собирают одновременно с заготовкой метел, которые после подсушивания на холоде обдергивают или обмолачивают. При этом перед сушкой удаляют посторонние примеси и почки, тронувшиеся в рост. Запрещается заготовка почек без согласования с лесхозами или леспромхозами, вблизи населенных пунктов, в парковых зонах и зонах отдыха.



Рис. 1.
Совак для сбора сырья



Рис. 2. Веткорез

Кору собирают во время сокодвижения до распускания листьев (апрель-начало мая). В это время кора легко отделяется от древесины. Обычно заготовку коры совмещают с лесными рубками. Ножами из нержавеющей стали на молодых гладких стволах и ветках после очистки от лишайников делают кольцевые надрезы на расстоянии 20-30 см, соединяют одним-двумя продольными надрезами и кончиком ножа или деревянной лопаточкой отделяют желобовидные куски. Нельзя соскабливать кору ножом. В этом случае, а также при позднем сборе на внутренней стороне коры остаются остатки древесины. Перед сушкой удаляют посторонние примеси, отбрасывают куски коры толще допустимых размеров и очищают от лишайников.

Листья собирают обычно в фазы бутонизации и цветения, когда они полностью сформировались, однако есть и исключения из правил (толокнянка, брусника и др.). Их срезают ножом, ножницами, серпами (наперстянка, ландыш) или осторожно обрывают вручную с черешком, без черешка или с частью черешка в зависимости от требований НД. На чистых зарослях и на плантациях растения скашивают или срезают всю надземную часть, а затем листья обрывают (крапива и др.), или после сушки обмолачивают (брусника, толокнянка, мята перечная, касния остролистная и др.).

Цветки (отдельные цветки или целые соцветия) собирают обычно в начале или во время полного цветения. Цветки обрывают руками или собирают с помощью совка (ромашка аптечная, календула и др.), срезают ножницами, веткорезами, серпами, секаторами (боярышник, липа). На промышленных плантациях используют специальные уборочные машины. Сразу после сбора удаляют посторонние части растения, пораженные или отцветающие цветки, бутоны. В некоторых случаях заготавливают бутоны (полынь цитварная, софора японская, гвоздичное дерево), так как в стадию бутонизации накапливается максимальное содержание БАС.

Травы собирают, как правило, во время цветения, некоторые — в начале цветения (полынь горькая, ландыш и др.) или в период бутонизации (череда трехраздельная и др.), другие — в конце цветения и в фазу плодоношения или до осыпания плодов (горичвет весенний, эрва шерстистая), или в период плодоношения (багульник болотный). Срезают побеги ножами, ножницами, серпами, на "чистых" зарослях косят косами или сенокосилками, предварительно удалив из зарослей посторонние растения.

У одних растений срезается вся надземная часть на уровне 5-10 см от поверхности почвы (ландыш, горичвет весенний, зверобой), у других — только цветущие верхушки (полынь обыкновенная, тысячелетник) или боковые ветви (череда трехраздельная). У однолетников иногда выдергивается все растение вместе с корнем (сушенца топяная). Для возобновления зарослей оставляют на 1 м² несколько вполне развитых растений. Перед сушкой из собранной надземной части удаляют все посторонние примеси, одревесневшие и толстые стеблевые части и др. Иногда траву после сушки обмолачивают (чабрец, тимьян обыкновенный).

Плоды, семена собирают обычно технически зрелыми, реже при созревании 60-70% плодов (клещевина, лен, горчица, виды сем. зонтичных, например, кориандр, тмин, фенхель). При заготовке сухих плодов и семян обычно скашивают надземную часть растения, сушат и обмолачивают (тмин, фенхель, лен). Сочные плоды собирают вручную, без плодоножек, по возможности не нарушая целостность оболочки плодов, так как давленные плоды легко плесневеют. Иногда плоды осторожно счесывают

специальными совками, но их использование наносит заметный ущерб зарослям, и сырье требует более тщательной первичной обработки. Недопустимы срезка или обламывание ветвей с плодами облепихи, боярышника, шиповника и др.

Подземные органы (корни, корневища, клубни, луковички) заготавливают обычно осенью, реже весной до начала вегетации, хотя имеются и исключения (родиола розовая, кровохлебка лекарственная, солодка голая и др.). При этом надземную часть растений срезают или срубуют. Выкапывают их лопатами, вилами, копалками, на плантациях — плугами, картофелекопалками. Ползучие корневища заманихи, бадана, аира болотного, кубышки, корни аралии иногда вырывают руками или крючковидными захватами, баграми. После сбора отделяют остатки стеблей, прикорневых листьев, отмершие участки корней и корневищ, отряхивают землю. Однако чаще корни промывают, погружая их в проточную холодную воду реки, ручья, сложив рыхло в плетеную корзину. Сырье, содержащее слизи, сапонины, промывают быстро из-за высокой растворимости действующих веществ, а иногда и вовсе не промывают (алтей лекарственный). У некоторых видов для получения очищенного сырья (солодка, аир, алтей) удаляют пробку.

После сбора подземных органов от выкопанных растений для возобновления заросли в образовавшуюся лунку рекомендуется отряхнуть семена или положить кусочки корневища и выполнить все другие природоохранные мероприятия (см. Инструкции по сбору и сушке лекарственных растений).

Лучшей тарой для переноса к месту сушки сырья являются плетеные корзины, деревянные ящики, тканевые мешки. Сырье в таре должно лежать рыхло. Листья, травы, цветки нельзя помещать в полиэтиленовые мешки, рюкзаки, так как в них сырье быстро нагревается, что ведет к активизации ферментативного расщепления гликозидов и, следовательно, к разрушению действующих веществ. Собранный сырьем нужно быстро (через 2-3 ч) доставить к месту сушки или разложить в тени на ткани, брезенте и т.п. Сочные плоды собирают в мелкие и широкие корзины, иногда в эмалированные или пластмассовые ведра. При наполнении тары плоды складывают слоями, разделяя травяными или листовыми прокладками.

7. СУШКА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Большинство видов лекарственного растительного сырья применяется в медицине в высушенном виде, и лишь отдельные виды непосредственно после сбора перерабатываются в свежем состоянии (каланхое, алоэ, клюква, в некоторых случаях — подорожник, облепиха и др.).

Сушка — наиболее простой и экономичный метод консервирования лекарственного сырья, обеспечивающий сохранность биологически активных веществ. С точки зрения термодинамики сушка — это процесс взаимодействия влажного материала (лекарственного сырья) и теплоносителя (нагретого воздуха), с технологической точки зрения — процесс удаления (обезвоживания) жидкости из растительного материала.

Собранное лекарственное сырье содержит, как правило, 70-90%, а высушенное, как правило, — 10-15% влаги.

Условия сушки для большинства видов сырья приведены в Инструкции по сбору и сушке лекарственных растений (1985 г.), однако некоторые рекомендации не соответствуют оптимальным условиям, например, в случае родиолы розовой.

Оптимальный режим сушки должен основываться на экспериментальных данных о влиянии условий сушки на содержание тех или иных групп БАС. Например, в случае эфиромасличного сырья, искусственная сушка должна осуществляться при температуре не выше 40°C из-за физико-химических свойств компонентов эфирных масел (летучесть, термолабильность и др.). Аналогичные условия используются для большинства видов, содержащих каротиноиды в виду их термолабильности, светочувствительности.

В ходе неправильной сушки сырья под действием ферментов могут идти различные разрушительные процессы. Например, в условиях повышенной влажности, длительной сушки и согревания толстых слоев сырья, под воздействием β -глюкозидазы легко расщепляются различные гликозиды, особенно сердечные гликозиды. В этой связи в случае сырья, содержащего гликозиды, используют более жесткие условия (50-60°C), позволяющие, с одной стороны, минимизировать процесс ферментативного расщепления, а с другой, — сохранить нативные БАС. Эта проблема актуальна и для ряда других видов сырья, содержащих гликозиды. Однако имеются примеры, когда, наоборот, ферменты «заставляют работать»: собранную траву паслена дольчатого специально складывают в силосные ямы, где из-за разогревания сырья идут ферментативные процессы, позволяющие из гликозида (соласонин) получать агликон (соласонин — вещество, лишенное сахара), служащий для производства гормональных препаратов методом полусинтеза.

В отдельных случаях (корни, корневища) сушке предшествует подвяливание собранного сырья, то есть выдерживание сырья при обычной температуре под навесом. Иногда процедура подвяливания способствует увеличению содержания действующих веществ или убыстряет процесс последующего обезвоживания.

На продолжительность процесса сушки и производительность сушильных установок оказывают влияние морфологические особенности сырья, его исходная влажность, характер влаги (связанная и несвязанная вода), общая поверхность высушиваемого материала, а также влажность, температура и скорость движения теплоносителя.

Используемые в настоящее время методы сушки лекарственного растительного сырья делятся на две группы:

1. Естественная сушка в двух вариантах:

- а) воздушно-тенивая сушка, осуществляемая на открытом воздухе, но в тени, под навесами, на чердаках, в специальных воздушных сушилках;
- б) солнечная сушка (под открытым небом или в солнечных сушилках).

2. Искусственная (тепловая) сушка (в специальных сушилках, в которых регулируется температура нагрева обезвоживаемого растительного материала и скорость подачи воздушного потока).

Естественная сушка

Воздушно-тенивая сушка используется для сушки листьев, трав и цветков. В простейших случаях сырье для сушки раскладывают под навесами или в специальных сушильных помещениях. Однако предпочтительнее осуществлять сушку в специально оборудованных воздушных сушилках или на чердаках. Воздушные сушилки оборудуют стеллажами с рамами, на которые натянуты редкое полотно или металлическая сетка. Сушка в воздушных сушилках, чердачных и других сушильных помещениях протекает медленнее, чем на открытом воздухе под навесами, но обеспечивает сырье лучшего качества.

Солнечная сушка применяется в районах с жарким сухим климатом, преимущественно для плодов (виды сем. Зонтичных), коры, корней, корневищ и других подземных органов, которые, как правило, не повреждаются под влиянием солнечной радиации. Часто солнечная сушка используется для сырья, содержащего дубильные вещества. Из-за повреждающего действия солнечных лучей на пигменты листья, цветки и травы рекомендуется сушить только в тени. К преимуществам солнечного метода сушки относится более быстрое обезвоживание, чем при воздушно-теновой сушке.

Искусственную (тепловую) сушку широко используют для высушивания различных морфологических групп сырья в промышленных масштабах. Она обеспечивает быстрое обезвоживание и может использоваться при любых погодных условиях и в любых районах заготовок. В зависимости от подачи тепла различают конвективную и термораднационную сушку.

Конвективная сушка осуществляется в сушилках периодического или непрерывного действия. Многочисленные конструкции сушилок могут быть разделены на сушилки стационарного и переносного типов. Стационарные сушилки обычно устанавливают в хозяйствах, где возделываются лекарственные растения, или на крупных заготовительных пунктах. Они состоят из сушильной камеры, оснащенной стеллажами с рамами, на которые натянута ткань или металлическая сетка, и изолированной от сушильной камеры котельной установки.

Переносные сушилки позволяют организовать сушку сырья непосредственно в районе заготовки (сырье дикорастущих растений).

Раднационная сушка осуществляется с помощью инфракрасных лучей, обладающих большой проникающей способностью и позволяющих значительно сократить процесс обезвоживания. Этот метод применяют в лабораторных условиях.

В эксперименте доказана эффективность использования для сушки лекарственного растительного сырья печей СВЧ.

Сушка сырья считается законченной, когда корни, корневища, кора, стебли не гнутся при сгибании, а ломаются; листья и цветки растираются в порошок; сочные плоды не склеиваются в комки, а при нажиме рассыпаются.

8. ПРИВЕДЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ В СТАНДАРТНОЕ СОСТОЯНИЕ

После сушки из сырья удаляют дефектные объекты и доводят сырье до полного соответствия требованиям НД. Одновременно с приведением в стандартное состояние составляют однородную партию данного вида сырья. Устранение дефектов сырья и удаление примесей достигаются очисткой сырья от ошибочно собранных нетоварных частей производящего растения, удалением дефектных частей данного сырья — изменивших естественную окраску, заплесневевших, грубых стеблей, одревесневших частей корней, побегов, отсевом излишне измельченной части сырья, очисткой его от посторонних органических и минеральных примесей. Обычно эти операции проводят с помощью различных средств механизации. Это ручные и механизированные грохоты со сменными ситами (трясунки), веялки-сортировки, сепараторы, ленточные транспортеры и специальные сортировочные машины. Для ручной доработки сырья используют сортировочные столы.

Все сортировочные операции проводят в помещениях, имеющих вытяжную вентиляцию, так как пыль, образующаяся при доработке высушенного сырья, может раздражать верхние дыхательные пути. Особую осторожность следует соблюдать при работе с ядовитым и сильнодействующим сырьем (оберегать глаза, защищая их очками, нос и рот от пыли с помощью респиратора или марлевой повязки).

9. УПАКОВКА, МАРКИРОВКА, ХРАНЕНИЕ СЫРЬЯ

Требования к упаковке, маркировке и хранению лекарственного растительного сырья регламентированы ГОСТ 6077-80, а также в разделах ГФ СССР XI издания (Т. 1, стр. 296; Т. 2, стр. 381).

Высушенное растительное сырье занимает большой объем, что усложняет его перевозку и хранение. Кроме того, в неупакованном виде оно легко увлажняется или пересыхает, изменяет окраску. Для обеспечения сохранности сырья по показателям качества и количеству в процессе транспортирования и хранения его необходимо упаковывать в указанную в ИД на сырье тару. Упаковочная тара должна быть чистой, без постороннего запаха, однородной для каждой партии сырья.

Для упаковки сырья обычно используют мешки тканевые одинарные или двойные, мешки бумажные из крафт-бумаги многослойные или двойные, пакеты бумажные одинарные или двойные, мешки полиэтиленовые, тюки тканевые, кипы, обшитые или не обшитые тканью, ящики из листовых древесных материалов, гофрированного картона. В мешки упаковывают плоды, семена, измельченную кору, корни и корневища. Двойные мешки используют для тяжеловесного, гигроскопичного и сыпучего сырья (цветки цитварной полыни, корни алтея, корни солодки, соплодия ольхи, сырье в виде порошка, сборы). При упаковке сырья в двойные мешки предварительно один мешок вкладывают в другой. Для удобства перемещения углы мешков после наложения швов оттягивают в «ушки».

Масса сырья в тканевых мешках не должна превышать 50 кг, в бумажных и полиэтиленовых — 15 кг, в бумажных пакетах — 5 кг нетто.

В тюки тканевые, продолговатые и имеющие форму ящика упаковывают такое лекарственное сырье, которое по своим свойствам не должно подвергаться прессованию (листья толокнянки, трава чабреца, цветки бузины, соплодия ольхи, корневища аира и др.). Масса сырья, упакованного в тюки, должна быть не более 50 кг нетто.

Кипы, обычно обшитые тканью, используются для упаковки коры, корней, корневищ, листьев, трав (кроме мелких видов сырья). Их получают прессованием сырья механическим или ручным прессом и обтягивают тканью. Для упаковки таких объектов, как неочищенные корни солодки, сырье прессуют гидравлическим прессом и упаковывают в кипы, не обшитые тканью, обтянутые поперек в четырех местах стальной упаковочной лентой. Масса сырья в кипах должна быть не более 200 кг нетто.

Хрупкие и сыпучие виды лекарственного сырья упаковывают в ящики из листовых древесных материалов. Перед упаковкой ящики внутри выстилают оберточной и мешочной бумагой. Используются также ящики из гофрированного картона, выстланные внутри мешочной бумагой или подпергаментом, снаружи оклеенные бумажной клеевой лентой или окантованные стальной проволокой. Масса сырья в ящиках из листовых древесных материалов не должна превышать 30 кг, в картонных — 25 кг нетто.

Для упаковки фасованного лекарственного растительного сырья используют следующие виды потребительской тары: пачки картонные для упаковывания продукции на автоматах, пакеты бумажные, пакеты полиэтиленовые, обертки бумажные для упаковки брикетов, контурную ячейковую упаковку, фильтр-пакеты и др.

Маркировочные обозначения на таре груза в виде надписей на бирках или ярлыках облегчают обращение с сырьем при поступлении на склад, при отправке со склада и в процессе хранения. Маркировку наносят на тару несмываемой краской крупным шрифтом, указывая:

- наименование предприятия-отправителя;
- наименование лекарственного растительного сырья;
- количество сырья (масса нетто и брутто);
- время заготовки;
- номер партии;
- НДС на конкретный вид сырья.

На пакеты или банки, вложенные в ящики, наклеивают этикетки с теми же данными.

В каждую упаковку вкладывают упаковочный лист, указывая:

- наименование предприятия-отправителя;
- наименование сырья;
- номер партии;
- фамилию или номер упаковщика.

Лекарственное растительное сырье должно храниться в сухих, чистых, хорошо вентилируемых складских помещениях, не зараженных амбарными вредителями, защищенных от воздействия прямых солнечных лучей, при температуре 10-12°C.

Помещения для хранения могут быть временными (навесы, амбары, чердаки) и постоянными (специально оборудованные складские помещения). Склад должен иметь приемное отделение, где производятся оформление документов, проверка качества упаковки, маркировки, а также отбор проб для анализа, изолятор для временного хранения сырья, зараженного вредителями, помещение для временного хранения и подработки нестандартного сырья, помещения для раздельного хранения различных групп сырья (эфиромасличное сырье, плоды, ядовитое и сильнодействующее сырье).

Условия хранения в складских помещениях должны обеспечивать сохранность сырья по внешним признакам и содержанию биологически активных веществ в течение установленного для него срока годности.

Основными факторами, воздействующими на лекарственное растительное сырье при хранении, являются внешние: гигиенические (влажность, температура, свет), природно-климатические (время года, зональность) и внутренние: физико-химические и биологические процессы, протекающие в лекарственном растительном сырье.

Значительное влияние на качество сырья при хранении оказывает его влажность, поэтому в НДС этот показатель строго регламентируется (не более определенного процента). Повышенная влажность воздуха складских помещений также приводит к снижению качества сырья и уменьшению содержания в нем действующих веществ, особенно для гигроскопичных видов (цветки боярышника, липы, ландыша, листья белены, красавки, корни алтея лекарственного и др.). Плоды малины, черники, смородины лучше хранить при частом проветривании.

Основная масса лекарственного сырья хранится в общих помещениях. Ядовитое, сильнодействующее и эфиромасличное сырье, а также плоды и семена содержатся отдельно по группам в изолированных помещениях. Ядовитое (список А) и сильнодействующее (список Б) лекарственное сырье хранится в отдельном складском помещении, в сейфах или металлических шкафах под замком. На окнах должны быть металлические решетки, двери также обивают металлом. Помещение оборудуют световой и звуковой сигнализацией. После окончания работы помещение пломбируют.

В складских помещениях сырье должно храниться на стеллажах, установленных на расстоянии не менее 15 см от пола, с укладкой в штабеля высотой не более 2,5 м для плодов, семян, почек и 4 м для других видов сырья и отстоящих от стен не менее чем на 25 см; расстояние между штабелями — не менее 50 см. На каждом штабеле должна быть этикетка с указанием наименования сырья, наименования предприятия-отправителя, времени заготовки, номера партии, даты поступления.

Сырье при хранении необходимо ежегодно перекладывать, проверяя наличие амбарных вредителей и соответствие длительности хранения сроку годности, указанному в ИД на конкретные виды сырья. Помещение склада и стеллажи во время проверки сырья дезинфицируют.

На складах осуществляется также контейнерное хранение, причем каждый контейнер сопровождается необходимыми сведениями о номере партии, данными по анализу сырья и т.д.

10. ВРЕДИТЕЛИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И БОРЬБА С НИМИ

В процессе транспортирования и при неправильном хранении лекарственное растительное сырье может подвергаться порче амбарными вредителями. Чаще всего порче подвержено сырье, богатое полисахаридами (семена льна, цветки липы и др.), плоды и семена, богатые жирным маслом или белками (плоды расторопши и др.), углеводами (плоды черники, плоды черемухи, плоды боярышника).

Амбарные вредители ухудшают качество сырья, способствуют его само-согреванию, загрязняют сырье, тару, хранилища, оборудование, транспортные средства. К амбарным вредителям относятся клещи, долгоносики, точильщики, моль, грызуны. Большой вред сырью, таре, помещениям для хранения наносят крысы и мыши. Они заражают и загрязняют многие виды сырья, особенно плоды можжевельника, плоды расторопши и плоды видов сем. Зонтичных.

Меры борьбы с вредителями лекарственного сырья могут быть предупредительными и истребительными. К предупредительным мерам относятся подготовка, очистка и обеззараживание складских помещений, перерабатывающих предприятий, машин, механизмов, соблюдение санитарно-гигиенических правил хранения лекарственного сырья; к истребительным — физико-механические и химические средства дезинсекции.

Дератизацию помещений проводят общезвестными способами. При этом мероприятия по борьбе с амбарными вредителями должны быть комплексными с соблюдением мер личной и противопожарной безопасности.

11. ПЕРЕРАБОТКА И ПУТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Наибольший объем переработки лекарственного растительного сырья приходится на долю химико-фармацевтической промышленности, которая ежегодно использует более 80% выращиваемого и заготавливаемого в стране сырья и практически весь объем импортируемого сегодня сырья.

В зависимости от степени переработки сырья производимая химико-фармацевтическим производством продукция может быть разделена на следующие основные группы:

1. Резанное или измельченное сырье лекарственных растений, расфасованное в различные виды упаковки (пачки, полипропиленовые пакеты, фильтр-пакеты и т.д.) или прессованное в виде круглых или плиточных брикетов. Этот вид медицинской продукции в розничной аптечной торговле предназначен для самостоятельного приготовления больными простейших лекарств в домашних условиях, а также для внутриаптечного приготовления настоев и отваров по экстенпоруальной рецептуре.

2. Продукты первичной переработки свежесобранного лекарственного растительного сырья: соки, эфирные и жирные масла, камеди и смолы, причем ряд из них после дополнительных операций по очистке, консервации, стабилизации, используется непосредственно в медицинских целях (соки алоэ, каланхоэ, подорожника, эфирное масло мяты, жирное масло плодов шиповника, облепихи).

3. Галеновые (неочищенные) и новогаленовые (полуочищенные) лекарственные средства, получаемые путем спиртового, масляного и других видов извлечения из ЛРС суммы действующих веществ с последующим приданием вытяжкам различных лекарственных форм (настойки, экстракты и др.).

4. Лекарственные субстанции, представляющие собой индивидуальные биологически активные соединения или очищенную сумму веществ, получаемые из ЛРС с использованием сложных технологических и аппаратных схем, которые используются в дальнейшем для производства большинства известных видов лекарственных форм.

В настоящее время крупнейшим в России предприятием по переработке ЛРС является ОАО «Красногорсклексредства» (Московская обл.). Существенный вклад в отечественное фитохимическое производство вносят и другие предприятия химико-фармацевтической промышленности, включая фармацевтические фабрики. Мощными производителями субстанций из растений продолжают оставаться Чимкентский химико-фармацевтический завод (Казахстан), объединения «Здоровье» (Харьков), «Галичфарм» (Львов), «Лубныфарм» (Полтавская область), «Уэхимфарм» (Ташкент), Батумский химико-фармацевтический завод (Грузия).

С распадом СССР существовавшие ранее жесткие кооперационные технологические связи были нарушены. В результате резко сокращена номенклатура отечественных фитопрепаратов, существенно уменьшены объемы их производства, прекращены взаимные поставки многих ценных видов лекарственного растительного сырья между странами СНГ. Так, в настоящее время из-за нарушения кооперированных технологических связей остановлены производства отечественных препаратов белладонны и белены, сердечных гликозидов, ряда алкалоидов (глауцин, берберин, цитизин), а также многих других важных препаратов (глицирам, ледни, лютенурин, розевин, эсфлазид, хелепин и др.).

Следует отметить, что перспективы развития отечественной фармацевтической отрасли во многом будут определяться тем, насколько успешно предприятия смогут перейти на условия производства GMP (Good Manufacturing Practice – правила хорошего производства), начиная с марта 2005 года.

Кроме того, научные исследования по созданию и внедрению новых фитопрепаратов должны быть сконцентрированы на следующих приоритетных направлениях:

1. Изучение традиционных лекарственных препаратов для расширения показаний к медицинскому применению (например, настойка зверобоя как потенциальное антидепрессантное средство).

2. Отбор перспективных объектов исследования на основе опыта эмпирической медицины, а также на основе принципа ботанического и филогенетического родства, химического и фармакологического скрининга с целью создания высокоэффективных препаратов (например, кора пвы).

3. Разработка фитопрепаратов, в том числе комбинированных, обладающих иммуномодулирующими, противовирусными, гепатопротекторными, антидепрессантными и противораковыми свойствами.

4. Гармонизация методик качественного и количественного анализа в ряду: сырье – субстанция – препарат.

5. Внедрение в НД современных физико-химических и спектральных методов, включая ТСХ, ГЖХ и ВЭЖХ.

6. Разработка Государственных стандартных образцов, необходимых для целей стандартизации сырья и фитопрепаратов.

7. Разработка ресурсосберегающих технологий, включая создание:

а) технологии комплексного использования ЛРС, обеспечивающей выделение всех групп БАС из растительного материала (например, флаволигнаны и жирное масло плодов расторопши пятнистой);

б) рекомендаций по использованию отходов и малоактивных БАС для получения из них путем химической модификации новых БАС.

Первичные и вторичные метаболиты лекарственных растений как биологически активные соединения

Метаболизм (обмен веществ) (от греч. *metabole* — перемена) — обмен веществ, совокупность химических процессов в организме, обеспечивающих его веществами и энергией для жизнедеятельности.

Метаболиты — вещества, возникающие и участвующие в процессе обмена веществ. Различают **метаболиты первичные** и **метаболиты вторичные**. К метаболитам *первичным* относят вещества основного (первичного) синтеза: белки, углеводы, липиды, ферменты, характерные для любого живого организма. К метаболитам *вторичным* относят вещества вторичного происхождения (терпеноиды, стерины, алкалоиды, флавоноиды, кумарины, другие фенольные соединения), участвующие в обмене веществ и выполняющие различные физиологические функции (адаптивное значение, защитные свойства и др.).

Вторичные метаболиты образуются, как правило, у вегетативно малоподвижных групп живых организмов — растений и грибов. У животных же вещества вторичного обмена сравнительно редки и часто поступают в организм вместе с растительной пищей.

В 70-е годы XX столетия фармакогнозия как наука, вобрав в себя современные инструментальные возможности (ЯМР-спектроскопия, тонкослойная и высокоэффективная жидкостная хроматография и др. методы), не только обогатилась оригинальными результатами исследований химического состава лекарственных растений, но и приобрела качественно новое направление своего развития.

На фоне бурного развития химии природных соединений (раздел фитохимии) с каждым годом увеличивается не только количество веществ, в том числе биоло-

гически активных соединений, но и появляются новые, ранее неизвестные группы БАС. Только за последние десятилетия ученые открыли миру такие классы веществ, как эуглобали или фенолоальдегиды терпеноидов, флаволигнаны, ксантонолигнаны и др. Осмыслена значимость фенилпропанонидов и других классов соединений как самостоятельных групп действующих веществ.

3.1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРВИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ

Среди первичных метаболитов самостоятельный статус БАС имеют лишь полисахариды (углеводы) и жирные масла, однако это не означает того, что другие классы веществ первичного обмена (белки, нуклеиновые кислоты и др.) не представляют интереса как перспективный источник лекарственных средств или не влияют на фармакологический эффект суммарных лекарственных форм, например, галеновых препаратов.

Жиры растительные (жирные масла) (лат. *olea pinguis* — от лат. *oleum* — масло и *pinguis* — жирный) — триглицериды насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, чаще всего представляющие собой жидкость. Исключение — масло какао, имеющее твердую консистенцию. Некоторые масла, например, касторовое, представляют собой густую жидкость. Жирные масла получают из семян и мякоти плодов в основном прессованием. Масла для медицинских целей получают с использованием метода холодного прессования (исключение — масло какао). В качестве сопутствующих веществ жиры содержат фосфатиды, жирорастворимые витамины (E, F), провитамины A (каротиноиды), свободные жирные кислоты.

Углеводы — первичные метаболиты, представляющие собой полиоксикарбонильные соединения и их многочисленные производные. Углеводы делятся на моносахариды, олигосахариды (число моносахаридных остатков — $n = 2-10$) и полисахариды ($n > 10$). **Моносахариды** представлены пентозанами (арабиноза, ксилоза, рибоза, апноза и др.) и гексозанами (глюкоза, галактоза, рамноза, глюкуроновая кислота и др.), которые встречаются в растениях как в свободном виде, так и в виде различных производных (дезоксисахара, аминосахара и др.) или полимерных форм — олигосахаридов (дисахариды, например, сахароза, триозиды и т.д.) и полисахаридов. В растениях синтезируются два класса полисахаридов — структурные (пектины, целлюлоза и др.) и резервные (крахмал, фруктозаны, например, инулин). **Полисахариды** рассматриваются как самостоятельный класс БАС (см. *Полисахариды*). Углеводы широко встречаются в составе так называемых гликозидов, у которых несугарная часть (агликон) представлена различными группами веществ (см. ниже характеристику растительных гликозидов).

Полисахариды (от греч. *poly* — много, греч. *saccharum* — сахар, греч. *eidos* — вид), **полиозы** (от греч. *polyploos* — многократный, лат. суф. — *os* — обилие), **гликаны** (от греч. *glykys* — сладкий, лат. суф. — *an-*) — высокомолекулярные соединения, содержащие более 10 разнообразных моносахаридных остатков, соединенных O-гликозидной связью. Гомогликаны (гомополисахариды) состоят из моносахаридных единиц одного типа, гетерогликаны (гетерополисахариды) — из остатков различных сахаров. К гомогликанам, в частности, к глюканам (глюкоза) относятся клетчатка, крахмал, гликоген и др., к гетерогликанам — пектины и другие полисахариды (галактоманнаны, арабиноксиланы и т.д.).

Полисахариды встречаются во всех растениях, однако в качестве БАС они рассматриваются в тех случаях, когда являются источником лекарственных средств (алтей лекарственный, подорожник, ламинария, лен посевной, хлопчатник и др.).

Протеины (от греч. *protos* — первый, лат. суф. *-in-*) — простые белки, состоящие только из остатков аминокислот.

Протеиды (от греч. *protos* — первый, греч. *eidos* — вид) — сложные белки, содержащие небелковый компонент — простетическую группу. В зависимости от химической природы последней различают нуклеопротеиды, липопротеиды, фосфопротеиды, гликопротеиды.

Энзимы (ферменты) (от греч. *en* — в, внутри + *zyme* — закваска, кислое тесто; лат. *fermentum* — брожение, закваска) — сложные белки, содержащиеся в растительных и животных организмах, которые выполняют функции биологических катализаторов, ускоряющих химические процессы. Растительные ферменты играют важную роль в процессах метаболизма и участвуют в образовании всех веществ, включая биологически активные соединения (БАС).

С химической точки зрения энзимы относятся к протеинам (белки) или протеидам. Их молекулярный вес лежит между значениями 10 000 и 500 000. К протеидам относят такие энзимы, которые состоят из части протеина (апоэнзим) и входящей простетической группы, часто равной по значимости коэнзиму. В качестве простетической группы действуют, например, нуклеотиды или производные витаминов.

Нуклеиновые кислоты (НК) (от лат. *nucleus* — ядро) — полинуклеотиды, фосфорсодержащие биополимеры, имеющие универсальное распространение в живой природе. Биологическая роль НК заключается в хранении, реализации и передаче генетической информации. НК в качестве мономеров содержат остатки дезокси- или рибонуклеотидов. В соответствии с этим различают дезоксирибонуклеиновые (ДНК) и рибонуклеиновые кислоты (РНК).

Ферменты как самостоятельную группу БАС ввел в отечественную фармакогнозию в 2004 г. автор учебника профессор В.А. Куркин. Это связано с тем, что в настоящее время имеются конкретные примеры промышленного получения растительных ферментов как лекарственных средств (папаин, бромеланин, фицин, нигедаза). В этом отношении, несмотря на некоторую условность данной классификации, выделение ферментов в качестве группы является своевременным и оправданным (см. главу 7). Кроме того, растительные ферменты — это ключевой фактор, определяющий пути биосинтеза первичных и вторичных метаболитов, а также влияющий на доброкачественность в ходе сушки растительного материала, хранения сырья и производства фитопрепаратов.

На наш взгляд, значимость лекарственных растений, содержащих первичные метаболиты, будет все-таки возрастать, особенно при получении иммуномодулирующих препаратов, а также средств, регулирующих обмен веществ в организме человека.

3.2. ХАРАКТЕРИСТИКА ВТОРИЧНЫХ МЕТАБОЛИТОВ

Вещества вторичного обмена (терпеноиды, стерны, алкалоиды, флавоноиды, кумарины, другие фенольные соединения), как правило, обладают более выраженным фармакологическим эффектом и очень богатым спектром биологической активности, поэтому более широко применяются в медицинской практике.

К метаболитам вторичного происхождения относятся следующие классы веществ:

Терпены, терпеноиды или изопреноиды (от лат. *terebinthina* > фр. *terebinthine* > нем. *Terpentin* — скипидар, из которого немецкий ученый Отто Валлах в конце 80-х годов XIX столетия выделил первые терпены) — большой класс природных

органических соединений на основе изопрена с общей формулой $(C_5H_8)_n$, где n — от 2 до 10 и более (в случае полимеров). К этой группе вторичных метаболитов относятся монотерпены, сесквитерпены (часто как компоненты эфирных масел), дитерпены, тритерпены, тритерпеноиды, стерны, стероидные сапонины, экистероиды, рассматриваемые, как правило, в качестве самостоятельных групп БАС.

Эфирные масла (от греч. *aither* — эфир, тончайший, летучий материал, наполняющий пространство > *olea aetherea*) — летучая, маслянистая жидкость, представляющая собой смесь душистых органических веществ, преимущественно терпеноидной или ароматической природы. За летучесть и способность перегоняться с водяным паром названы эфирными, а за внешнее сходство с жирными маслами (маслянистость) — маслами. Отличительной особенностью эфирных масел является их свойство не оставлять на фильтровальной бумаге жирных пятен. В состав эфирных масел входят такие компоненты, как монотерпены, сесквитерпены, ароматические соединения, представленные простыми фенолами, углеводородами, фенилпропанонами. Эфирные масла широко распространены в растениях, особенно в представителях сем. яснотковых или губоцветных (мята перечная, Melissa лекарственная, лаванда колосовая, тимьян, душица, чабрец и др.), астровых (ромашка аптечная, тысячелистник обыкновенный, полынь горькая и др.), зонтичных (фенхель, анис обыкновенный, укроп огородный, кориандр, тмин обыкновенный и др.), сосновых (сосна, пихта), розоцветных и др. Эфиромасличные растения широко применяются в медицине, в пищевой и косметической промышленности. Лекарственные средства на основе эфиромасличного сырья, эфирных масел или получаемых из них компонентов применяются в качестве спазмолитических, седативных, отхаркивающих, противовоспалительных, бактерицидных, отхаркивающих и других лекарственных средств.

Витамины — среди них наиболее распространены каротиноиды (каротины) (провитамин А). Каротиноиды — жирорастворимые растительные пигменты желтого, оранжевого, красного цвета, относящиеся к тетрагерпенам. Широко распространены в растениях α -, β -, γ -каротины, ликопин, зеаксантин и другие пигменты.

Экистероиды (от греч. *ecdisis* — линька, *stereos*, твердый, греч. *eidōs* — вид) — поликетостероидные соединения, в основе которых лежит циклопентанпергидрофенатрен, где в положении С-17 присоединяется цепочка из 8 углеродных атомов. Экистероиды вначале были обнаружены у членистоногих (насекомые, ракообразные), а сравнительно недавно — в растениях.

Сапонины, сапонины (от лат. *sapo, saponis* — мыло, лат. суф. — *in-*). *Saponaria* — мыльнянка — растение, из которого впервые (1810 г.) были выделены вещества, обладающие способностью пениться — природные органические вещества стероидной или тритерпеноидной природы, обладающие высокой поверхностной и, как правило, гемолитической активностью, а также токсичностью по отношению к холоднокровным животным.

Сердечные гликозиды (кардиотонические гликозиды) — природные производные циклопентанпергидрофенантрена, содержащие при С-17 ненасыщенное лактоное кольцо и обладающие специфической кардиотонической активностью.

Стерины, стеролы (от греч. *stereos* — твердый, лат. суф. — *in-*, *-ol*) — спирты класса стероидов животного (холестерин) и растительного происхождения (β -ситостерин, стимастерин и др.). По своим физическим свойствам кристаллические или аморфные вещества белого цвета, чаще всего липофильной природы. β -ситостерин является наиболее распространенным стеринном, причем наиболее часто встречается в виде глюкозида — даукостерина.

Фенольные соединения (от греч. *phaino* — являю) — большой класс природных ароматических БАС, содержащих одну или несколько гидроксильных групп, связанных О- или С-гликозидной связью с различными сахарами. Фенольные соединения являются вторичными метаболитами и широко распространены в растениях. В соответствии с современными представлениями о биосинтезе веществ фенольные соединения можно разделить на следующие самостоятельные группы БАС.

1. Простые фенолы. К этой группе относят производные гидрохинона — арбутин (соединения C_6 -ряда), содержащийся в листьях толокнянки обыкновенной и брусники обыкновенной. К данной группе относят также соединения (C_6-C_1)-ряда: кислоты фенолкарбоновые, альдегиды, спирты, а также флороглюцины (флороглюциды). Среди гликозидов наиболее известны производные салицилового спирта, в частности, салицин (β -глюкозид по фенольному гидроксилу) (виды ивы), глюкованилин (ванилия) и пеоницианонизид (вицианозид метилсалицилата) (пион уклоняющийся).

Наиболее ярким представителем, содержащим соединения (C_6-C_2)-ряда (тирозол и салидрозид), является родиола розовая (золотой корень).

2. Кумарины (наименование происходит от названия гвианского священного дерева "*Souratouina*"). Кумарины — природные соединения, в основе которых лежит 9,10-бензо- α -пиран. Первую классификацию кумаринов предложил в 1937 г. немецкий ученый Э. Шпет, которая затем была дополнена советским ученым Г.А. Кузнецовой (1967 г.).

3. Фенилпропаноиды (от греч. *phaino* — освещаю > *phenyl* — фенил — C_6H_5 + *пропан* — C_3 , + *eidos* — вид) — ароматические, в основном фенольные, соединения, содержащие в своей структуре фрагмент — C_6-C_3 (фенилпропан).

Фенилпропаноиды как самостоятельная группа БАС введены автором (профессор В.А. Куркин) в фармакогнозию в 1992 году.

Фенилпропаноиды, содержащие в структуре один или несколько фрагментов C_6-C_3 , широко встречаются в растительном мире, но лишь в последнее время данная группа соединений стала предметом изучения исследователей в поиске перспективных биологически активных соединений и создании на их основе эффективных лекарственных средств. Сравнительно недавно в медицинскую практику внедрены желчегонные препараты на основе кофейных кислот артишока и бессмертника итальянского, гепатопротекторные лекарственные средства на основе флаволигнанов расторопши пятнистой, выявлены антимикробные, противовирусные, иммуностимулирующие свойства гидроксикоричных кислот и их различных производных (эхинацея пурпурная), стимулирующие свойства гликозидов коричневого спирта, содержащихся в корневищах родиолы розовой и элеутерококка колючего.

4. Флавоноиды (от лат. *flavus* — желтый, лат. суф. —*on-*, греч. *eidos* — вид) — фенольные соединения, содержащие в своей структуре фрагмент дифенилпропана ($C_6-C_3-C_6$) и представляющие собой чаще всего производные 2-фенилхромана (флаван) или 2-фенилхромона (флавои). Термин «флавоноид» был предложен в 1949 году английским ученым Т. Гейсманом, причем более века спустя после выделения первого флавоноида кверцетина (*Quercus*), не только для флавонов — веществ желтого цвета, но и для других соединений флавоноидной природы, имеющих иную окраску — белую или бесцветную (флаваноны), оранжевую (ауроны, халконы), красную, малиновую, синюю (антоцианы). Химическая классификация флавоноидов основана на трех главных признаках:

- степени окисленности кольца С или пропанового фрагмента;
- величине гетероцикла (С);
- положении бокового фенила.

5. **Хиноны** (от перуан. *kina* — кора, лат. суф. *-on-*) — дословно кристаллическое вещество желтого цвета, полученное из коры. Хиноны выделены нами как самостоятельный класс природных БАС, включающий в себя бензохиноны, нафтохиноны, среди которых наиболее известны шиконин и филлохинон (витамин K_1), антрахиноны (антраценпроизводные, антрагликозиды).

6. **Хромоны** (от греч. *chroma* — цвет, краска, лат. суф. *-on-*) — природные фенольные соединения, представляющие собой производные бензо- γ -пирона (хромон). Хромоны встречаются в растениях довольно редко и по своим свойствам близки к кумаринам и флавоноидам.

7. **Ксантоны** (греч. *xanthos* — желтый) — класс природных фенольных соединений, имеющих структуру дибензо- γ -пирона вещества. Ксантоны биогенетически близки к таким группам фенольных соединений, как флавоноиды, хромоны, кумарины. Более того, ксантоны иногда относят к флавоноидам из-за схожести их физико-химических свойств. Наиболее известный ксантон — мангиферин — содержится в коре и листьях манго индийского (*Mangifera indica* L.) и в траве копеечника альпийского (*Hedysarum alpinum* L.), который служит источником получения противовирусного средства «Алпизарин» (мангиферин). Ксантоны содержатся также в таких лекарственных растениях, как горечавка желтая и золототысячник обыкновенный, причем именно по ксантонам осуществляется стандартизация сырья вышеперечисленных растений.

8. **Дубильные вещества (таниды)** — растительные высокомолекулярные фенольные соединения (молярная масса от 1000 до 20 000), способные связывать белки кожи («дубить» невыделанную шкуру, кожу), осаждать алкалоиды и обладающие вяжущим вкусом. Дубильные вещества с молекулярной массой от 300 до 1000 не способны к дублению, но они обладают вяжущими свойствами, поэтому их часто называют «пищевыми танинами» или «чайным танином».

Алкалоиды — (от араб. *alkali* — щелочь, греч. *eidōs* — вид, образ) — большая группа природных азотсодержащих, преимущественно гетероциклических соединений основного характера, обладающих высокой фармакологической активностью и способностью образовывать соли с кислотами. В настоящее время из растений выделено свыше 10 тыс. алкалоидов, относящихся к таким группам, как ациклические, пиридиновые, пирролидиновые, пирролизидиновые, тропановые, хинолизидиновые, хинолиновые, изохинолиновые, пурриновые, индольные, карболиновые, стероидные и др.

Учитывая то обстоятельство, что большинство групп растительных веществ (даже алкалоиды!) способны к гликозилированию, то есть к образованию гликозидов, дадим характеристику данным веществам, с тем чтобы общее помогало пониманию частного (при рассмотрении самостоятельных классов БАС).

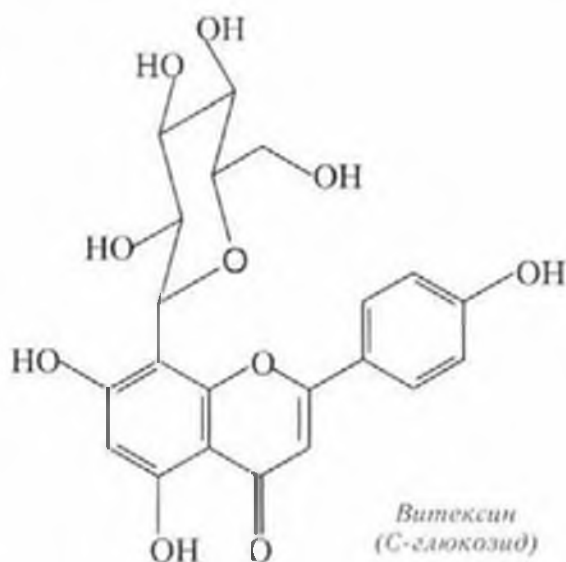
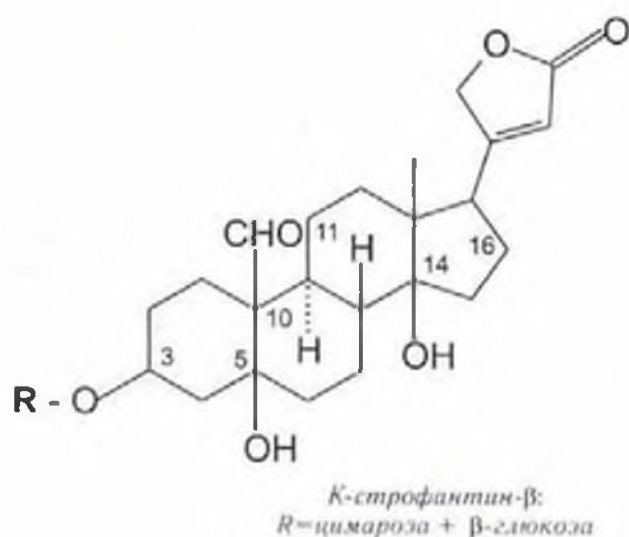
3.2.1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТИТЕЛЬНЫХ ГЛИКОЗИДОВ

Гликозиды (от греч. *glykys* — сладкий, греч. *eidōs* — вид) — широко распространенные природные соединения, расщепляющиеся под влиянием различных агентов (кислота, фермент, щелочь) на углеводную (сахарную) часть (гликон) и агликон (генин), в котором не содержится углеводный остаток. Гликозиды (в данном случае гетерозиды) — широко распространенная форма многих природных веществ.

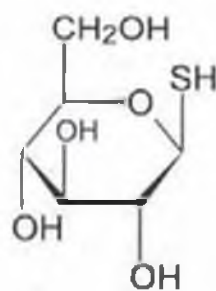
Сахара в составе гликозидов имеют циклическую форму. Дело в том, что у альдегидной формы глюкозы все гидроксиды являются спиртовыми, тогда как у

циклической формы имеется резко отличающийся от других ОН-групп гидрокси́л (при С-1), образовавшийся из альдегидной группы и называемый полуацетальным, или гликозидным. Полуацетальный гидроксил отличается большей реакционной способностью, чем остальные гидроксилы, поэтому именно он принимает участие в образовании гликозидов. При этом образуются эфироподобные соединения, известные в органической химии под названием ацеталей.

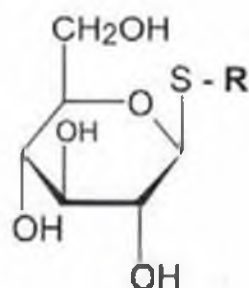
Если связь сахара с агликоном осуществляется через кислород, то такие гликозиды называются О-гликозидами. Однако сахаристая часть может быть связана через атомы углерода, серы и азота, и тогда это, соответственно, будут С-гликозиды, S-гликозиды, N-гликозиды.



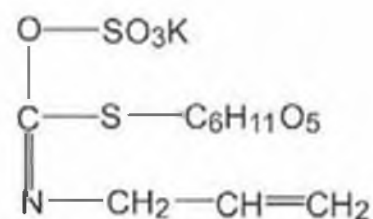
Типичным примером тиогликозидов является синигрин, в основе которого в качестве агликона выступает аллилтиоцианат, а углеводная часть представлена L-тиоглюкозой.



L-тиоглюкоза

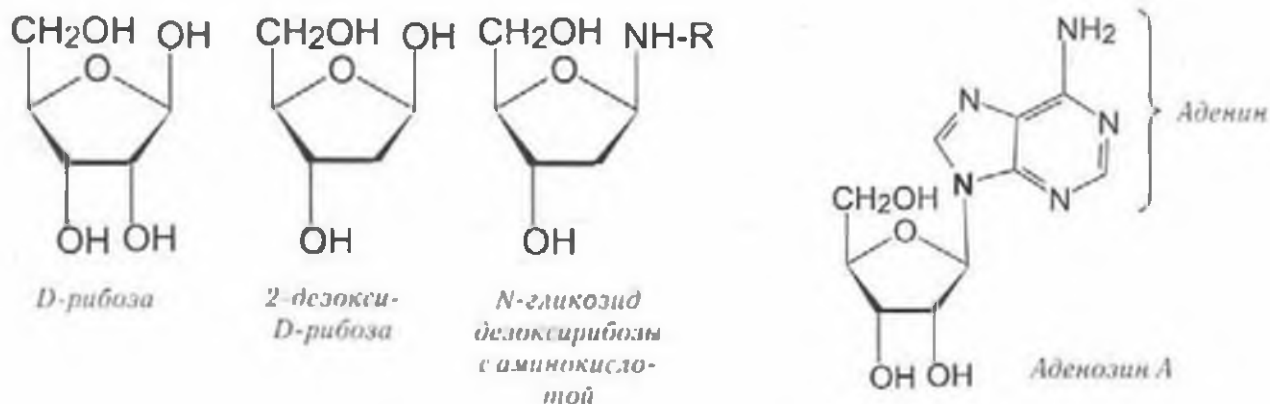


*Тиогликозид
(S-глюкозид)*



*Синигрин
(тиогликозид)*

Что касается N-гликозидов (все они имеют β-конфигурацию), то они представлены соединениями, имеющими важнейшее значение для обеспечения жизнедеятельности растительного организма. К ним относятся нуклеиновые кислоты или нуклеозиды — ДНК и РНК, например, аденозин А (на основе D-рибозы и азотистого гетероцикла аденина в качестве агликона), многие коферменты, макроэргии, среди которых наиболее известна АТФ (аденозин-трифосфат — ключевой макроэрг, принимающий участие в биосинтезе растительных веществ). Кроме того, в образовании N-гликозидов могут принимать участие и аминокислоты.



Наибольшее распространение в природе имеют O-гликозиды. Их разнообразие зависит от природы агликона, а также от строения сахарного компонента, в состав которого входят разнообразные сахара от одной молекулы моносахарида до нескольких (монозиды, биозиды, триозиды, олигозиды).

В зависимости от таутомерной формы моносахаридов различают гликопиранозиды, например, глюкопираноза (шестичленное кольцо) и гликофуранозиды, например, фруктофураноза (пятичленное кольцо).



В зависимости от α- или β-конфигурации полуацетального гидроксильного моносахарида, через который происходит связь с агликоном, различают α- или β-гликозиды.

В качестве сахарного компонента чаще всего выступают гексозы (глюкоза, галактоза, глюкуроновая кислота, рамноза, фруктоза и др.) и пентозы (арабиноза, ксилоза, рибоза и др.). Среди биоз, участвующих в гликозилировании, наиболее известны рутиноза, мальтоза, генцибиоза, неогесперидоза, вицианоза и др. Особую группу составляют так называемые дезоксисахара (цимароза, дигитоксоза, олеандроза, рамноза), которые часто являются специфическими углеводными фрагментами сердечных гликозидов.

Большое разнообразие O-гликозидов обуславливается природой агликона, который может быть простейшим алкилом (например, метилгликозид) и сложным природным соединением (сердечные гликозиды, сапонины, флавоноиды и др.). Кроме того, полисахариды, рассматриваемые как самостоятельный класс природных соединений, также являются гликозидами. Встречаются также и так называемые ацил-гликозиды, у которых гликозилирование идет по карбоксилу. В этой связи классификация гликозидов в фармакогнозии основана на химической структуре агликона.

1. Гликозиды терпеноидов. Среди гликозидов, имеющих агликои терпеноидной (изопреноидной) природы, в качестве источника лекарственных средств наиболее важны следующие группы:

1) *монотерпеновые гликозиды*, в частности, пеонофлорин (пион уклоняющийся);

2) *придоиды* (горькие гликозиды, горечи), агликоны которых представляют собой производные придана, имеющего монотерпеновую природу;

3) *сердечные гликозиды*, агликонами которых являются производные циклопентанопергидрофенантрена (кардиотонические стероиды, кардиостероиды), например, К-строфантин-β;

4) *сапонины* — гликозиды с агликоном тритерпеновой, тритерпеноидной или стероидной структуры (глицирризиновая кислота в корнях солодки и др.);

2. Фенольные гликозиды, представленные следующими самостоятельными группами биологически активных соединений:

1) *Фенологликозиды* или гликозиды на основе простых фенолов (арбутин: листья толокнянки, салидрозид: корневища родиолы розовой и т.д.);

2) *Фенилпропаноидные гликозиды*, включая лигнанные гликозиды (розавин: родиола розовая, сирингин: сирень обыкновенная и элеутерококк колючий и др.);

3) *Гликозиды кумаринов* (эскулин: семена каштана конского и др.);

4) *Гликозиды флавоноидов* (например, рутин: софора японская, витексин: плоды боярышника);

5) *Антрагликозиды* (например, сеннозиды А, В и С: листья кассии или сенны и др.);

6) *Ксантоновые гликозиды* (мангиферин: трава кофеечника альпийского);

7) *Гликоалкалоиды*, гликозиды алкалоидов (соласонин: паслен дольчатый, эрвонин: эрва шерстистая и др.).

Таким образом, принимая во внимание структурное разнообразие агликонов гликозидов, охватывающих за небольшим исключением практически все группы биологически активных соединений, считаем целесообразным и достаточным обсуждение гликозидов только в данном разделе фармакогнозии. На наш взгляд, гликозиды как группа действующих веществ, появившаяся в фармакогнозии в конце XIX века, сегодня продолжает оставаться в фармакогнозии тем, что не отражает современного состояния исследований в области химии природных соединений. В этой связи автор учебника, вопреки традиционным представлениям, предлагает исключить гликозиды из химической классификации ЛРС и не рассматривать их как отдельную группу веществ. Исключением являются лишь сердечные и цианогенные гликозиды, а также тирогликозиды, у которых исторически закрепилось или характерное действие, или химический признак.

Цианогенные гликозиды (от греч. *kyanos* — темно-синий и греч. *genes* — порождающий) (N-гликозиды) — природные вещества, содержащие в своей молекуле нитрильную или цианогруппу (CN). Типичным представителем является амигдалин, содержащийся в семенах абрикоса, сливы, вишни, черемухи и других видов семейства розоцветных.

С учетом общей характеристики гликозидов следует отметить, что они содержатся в разных частях растений. Гликозиды, как правило, растворены в клеточном соке и могут быть обнаружены с помощью специфических микрохимических реакций. Гликозиды, выделенные из растений в чистом виде, как правило, представляют собой кристаллические вещества, однако встречаются и некристаллические

(аморфные, сиропообразные) гликозиды, к которым относятся некоторые сапонины (с большим количеством сахарных остатков в углеводной части молекулы), моно-терпеновые гликозиды (розиридин в родиоле розовой), лигнанные гликозиды (ларципрезинол-4-О-глюкозид биомассы родиолы розовой) и др.

В биосинтезе и ферментативном гидролизе гликозидов в растительной клетке принимают участие соответствующие ферменты. Например, присоединение глюкозы к агликону осуществляется с участием глюкозилтрансферазы, а отщепление глюкозы наблюдается под воздействием фермента β -глюкозидазы. Кстати, эти процессы наглядно иллюстрируют философский закон единства и борьбы противоположностей. Поскольку ферменты — это белковые вещества, то для проявления их действия необходим оптимальный температурный режим субстрата, в данном случае вещества в ЛРС. Например, оптимум для «работы» β -глюкозидазы составляет температура 38 °С. Для гипотетического фермента корневищ родиолы розовой, названного нами вицианозидазой (профессор В.А. Куркин, профессор Г.Г. Запесочная), данный температурный оптимум составляет 50 °С.

При температуре выше 60-70 °С ферменты, как правило, инактивируются (однако некоторые растительные ферменты инактивируются при более высокой температуре).

Лабильность гликозидов требует очень внимательного отношения к лекарственному сырью, содержащему гликозиды, в процессе его заготовки, сушки и хранения. Энзиматический гидролиз гликозидов начинается с момента отмирания растения, поэтому собранное сырье следует как можно быстрее подвергнуть сушке. Недопустима сушка сырья в виде толстого слоя, так как это приводит к самонагреванию свежей массы и созданию оптимальных условий для действия ферментов. Сырье, собранное в сырую погоду (подорожник и др.), обречено на почернение, так как в листьях на фоне повышенной влажности энзиматическое расщепление гликозидов происходит более интенсивно.

В целом сушка сырья должна быть быстрой при температуре 50-70 °С. Особенно актуальна эта проблема в случае сердечных гликозидов. Медленная сушка может вызвать ступенчатый гидролиз сердечных гликозидов, когда от первичных (нативных) гликозидов начинают постепенно отщепляться молекулы моносахаридов, в результате чего образуются обедненные сахарами гликозиды (вторичные гликозиды). Более глубокий ферментативный гидролиз приводит к образованию агликонов. Иногда это используют как целенаправленный прием, например, при получении из гликоалкалоидов наслена долинатого агликонов как исходного продукта для полусинтеза гормональных препаратов. При хранении сырья в условиях повышенной влажности возобновляется деятельность ферментов, что приводит к гидролизу гликозидов.

Ферментативный гидролиз проводится также с целью структурного исследования гликозидов. Например, если гликозид, расщепляется под воздействием фермента β -глюкозидазы (реактин, получаемый промышленным способом из семян миндаля), то делается предварительный вывод о том, что углеводная часть представлена β -глюкозой.

О-гликозиды довольно легко гидролизуются кислотами, тогда как С-гликозиды весьма устойчивы к гидролизу (гидролизуются только смесью Киллани — ледяная уксусная кислота-НСl-вода в соотношении 55:35:10, причем при длительном нагревании). В условиях щелочного гидролиза расщепляются лишь ацилгликозиды.

Физико-химические свойства гликозидов во многом определяются химической природой агликонов, поэтому данный аспект рассмотрен в соответствующих группах действующих веществ.

Современное состояние исследований в области стандартизации лекарственного сырья и фитопрепаратов

Стандартизация — система норм качества сырья, продукции, методов испытания и т.д., установленная в общегосударственном порядке и обязательная для производителей и потребителей.

Обязательные нормы и требования на лекарственное растительное сырье изложены в различных стандартах, называемых нормативными документами (НД).

Вся разработанная нормативная документация в обязательном порядке проходит экспертизу в Фармакопейном государственном комитете Министерства здравоохранения и социального развития РФ (Председатель — академик РАМН, профессор А.П. Арзамасцев). Решение об утверждении НД принимает Президиум Фармакопейного государственного комитета, после чего по министерству издается Приказ об утверждении документации. Если же НД разработана на новое лекарственное средство, Приказ об утверждении стандарта издается на основании Решения Фармакологического государственного комитета о разрешении к применению препарата в медицинской практике.

Современные виды НД, регламентирующие качество лекарственного растительного сырья, подразделяются на следующие категории, среди которых основным юридическим документом является Государственная фармакопея СССР XI издания:

- 1) Государственные фармакопеи СССР X и XI изданий.
- 2) Государственные стандарты (ГОСТы, ОСТы) методические, определяющие общие подходы к анализу продукции.

3) Государственные стандарты (ГОСТы) на конкретные виды ЛРС (регламентируют технические требования и качество, методы испытаний, условия хранения и сроки годности многотоннажного или экспортируемого сырья, используемого в разных отраслях народного хозяйства России и стран СНГ).

4) Общие фармакопейные статьи (ОФС 42-...).

5) Фармакопейные статьи (ФС 42-...).

6) Фармакопейные статьи предприятий (ФСП 42-...).

7) Временные фармакопейные статьи (ВФС 42-...) (отменены ОСТом 91500.05.001-00 «Стандарты качества лекарственного средства», поэтому действуют лишь ВФС, зарегистрированные до 2000 г.).

8) Технические условия (ТУ) (НД на сырье, используемое с целью переработки, как и в случае ГОСТов).

9) Нормативные документы (НД 42-...) на зарегистрированные импортные препараты.

Фармакопея (от греч. *pharmakon* — лекарство, яд и греч. *poieo* — делаю) — Государственная фармакопея — официальное руководство для фармацевтических работников, включающее описание свойств, способов приготовления, хранения, проверки (анализа) лекарственных средств, а также указания их максимальных разовых и суточных доз. В фармакопею включены также методы исследования лекарственных средств, в том числе ЛРС. Первая Российская фармакопея издана в 1866 г. В настоящее время в Российской Федерации действует Государственная фармакопея СССР X и XI изданий (соответственно, 1968 и 1990 гг.).

НД (ФС, ФСП др.) на лекарственное растительное сырье серийного производства, разрешенное для медицинского применения и включенное в Государственный реестр лекарственных средств РФ, утверждаются сроком на 5 лет и по особенностям применения являются отраслевыми стандартами (шифр 42 — обозначает группу лекарственных средств). При этом документы после утверждения регистрируются под определенным номером, например, 42-0071-01 «Розавин-стандартный образец». ФСП разрабатываются по инициативе предприятия, которое планирует производство сырья или фитопрепарата, поэтому является собственностью производителя.

НД должна обеспечивать высокое качество лекарственного растительного сырья, а также постоянно совершенствоваться с учетом современных достижений науки, своевременно пересматриваться с учетом потребностей здравоохранения и других отраслей, которые используют данную продукцию.

ФС на лекарственное сырье, широко применяемое в медицине, включаются в Государственную фармакопею (ГФ). В настоящее время действует ГФ СССР XI издания, в которую включены ФС на 83 вида сырья. Требования ГФ на лекарственное растительное сырье обязательны для заготовительных организаций, перерабатывающих баз, складов и предприятий-потребителей.

В последнее время фармакогнозия как учебная и научная дисциплина обогатилась современными спектральными и физико-химическими методами, которые активно внедряются в фармакопейный анализ ЛРС и фитопрепаратов. В свет вышли новые нормативные документы, регламентирующие порядок разработки нормативной документации (ОСТ 91500.05.001-00 «Стандарты качества лекарственного средства» от 2000 г.), а также ОФС 42-0013-03 «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб» (взамен ГФ СССР XI издания, вып. 1,

стр. 267), ОФС.42-0011-03 «Определение содержания радионуклидов в лекарственном растительном сырье. Стронций-90 и цезий-137. Отбор проб, анализ и оценка результатов», определяющие порядок стандартизации ЛРС.

Кроме того, в 2002 г. в Российской Федерации вступил в силу Государственный реестр лекарственных средств, в котором не используются новые терминологические подходы к названиям ЛРС: вначале дается в родительном падеже наименование родовое, далее видовое (при необходимости) и затем в именительном падеже — название сырья. С целью сохранения преемственности до выхода в свет XII Российской государственной фармакопеи в данном учебнике мы приводим оба варианта — новый и старый.

1. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Обеспечение надлежащего качества лекарственного растительного сырья во многом зависит от правильной организации контроля, его действенности и эффективности, а также от уровня требований, заложенных в НД, и используемых методов анализа. Государственная система контроля качества лекарственных средств охватывает все стадии изыскания, апробации, производства и применения лекарственных средств. В равной степени это относится и к контролю качества лекарственного растительного сырья.

В системе контроля качества лекарственного растительного сырья выделяют несколько уровней:

1) Контрольно-аналитические лаборатории фармацевтических предприятий (фармацевтические фабрики, аптечные склады, акционерные общества и др.).

2) Региональные (областные, республиканские) центры сертификации и контроля качества лекарственных средств.

3) Окружные центры сертификации (в Приволжском федеральном округе Центр находится в Нижнем Новгороде), имеющие право выдачи сертификата соответствия (см. внутреннюю обложку учебника) с силой действия на всей территории РФ.

4) Фармацевтическая Инспекция при Департаменте по контролю качества лекарственных средств Министерства здравоохранения и социального развития РФ.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ ФАРМАКОПЕЙНЫХ МЕТОДОВ

Аналитические методы, используемые в фармакопейном анализе, подразделяют на три категории.

I категория: аналитические методы, применяемые в испытаниях на подлинность (различные виды хроматографии — ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ, химические реакции с образованием окрашенных или газообразных продуктов, УФ-, ИК-спектроскопия на основе сравнения со стандартом и др.).

II категория: аналитические методы, рекомендованные для установления пределов содержания примесей в лекарственных веществах или продуктах их деградации в лекарственных формах (различные виды хроматографии — ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ, а также УФ-, ИК-, ЯМР-спектроскопия, масс-спектрометрия).

III категория: аналитические методы, применяемые для количественного определения действующих веществ в готовых лекарственных формах (различные виды хроматографии — ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ, а также УФ-, ИК-, ЯМР-спектроскопия, полярография, титриметрические методы и др.).

Следует отметить, что ВОЗ считает *фармакопейное качество* лекарственного средства *синонимом* возможности его использования в медицине. ВОЗ настоятельно рекомендует использовать для получения готовых лекарственных средств биологически активные соединения, уровень качества которых не уступает фармакопейным требованиям. *Качество* производимой коммерческой продукции должно гарантировать потребителю *эффективность, безопасность, приемлемость* и находиться *на том же уровне*, что и прошедшие клинические испытания образцы препарата.

3. ФАРМАКОГНОСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Лекарственное сырье и полученные из него продукты представляют собой полноценный материал (как товар и лекарственное средство) в том случае, если они по всем параметрам соответствуют действующим требованиям НД. Это соответствие определяется путем проведения *фармакогностического анализа*.

Под фармакогностическим анализом подразумевается комплекс методов анализа сырья растительного и животного происхождения, позволяющих определить подлинность и доброкачественность лекарственной продукции.

Подлинность — это соответствие исследуемого объекта наименованию, под которым он поступил на анализ.

Доброкачественность — соответствие лекарственного сырья всем показателям качества, в том числе числовым, включенным в НД.

Фармакогностический анализ в широком смысле этого слова включает в себя следующие методы:

1. Морфологический (макроскопический) метод (регламентируется ГФ СССР XI издания).

2. Микроскопический метод (регламентируется ГФ СССР XI издания).

3. Гистохимические методы анализа, позволяющие доказывать наличие какой-либо группы действующих веществ на основе химической реакции в микропрепарате (например, глыбки инулина при обработке препарата спиртом).

4. Микрохимические реакции или так называемые экпресс-реакции (например, сублимация антраценпроизводных при нагревании сырья в пробирке).

5. Химические реакции, чаще всего пробирочные (существуют достаточно специфические реакции на определенные классы соединений, например, цианидиновая реакция на флавоноиды).

6. Физико-химические методы анализа, включая ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ и др. Общемировая тенденция — внедрение данных методов в нормативную документацию на ЛРС и фитопрепараты.

7. Спектральные методы, особенно спектрофотометрия и ИК-спектроскопия. В настоящее время в НД на ЛРС лидирующую позицию занимает спектрофотометрия или ее сочетание с другими методами, например, хроматографическими (хромато-спектрофотометрия).

8. Биологический метод (для оценки качества сырья и фитопрепаратов, содержащих сердечные гликозиды) (ГФ СССР XI издания, вып. 2, стр. 163).

9. Микробиологический метод (ОФС «Испытание на микробиологическую чистоту», ГФ СССР XI издания, вып. 1, стр. 193 и Изменение № 2).

10. Радиологический контроль (ОФС 42-0011-03 «Определение содержания радионуклидов в лекарственном растительном сырье. Стронций-90 и цезий-137. Отбор проб, анализ и оценка результатов»).

11. Товароведческий анализ, который в широком понимании этого слова по сути включает весь арсенал вышеперечисленных методов, а также содержит специальные приемы (приемка, внешний осмотр продукции, отбор различных проб). Регламентируется ОФС 42-0013-03 «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб» (взамен ГФ СССР XI издания, вып. 1, стр. 267).

Таким образом, фармакогностический анализ нормативно регулируется документами двух типов:

1. Общие НД. Содержат в себе требования, отраженные в ГФ СССР XI издания, ОФС 42-0013-03, ОФС 42-0011-03, ГОСТах и ОСТах документации (ОСТ 91500.05.001-00 «Стандарты качества лекарственного средства» от 2000 г.).

2. Частная НД (ГОСТ, ФС, ФСП, ОСТ и ТУ), нормирующая методы определения подлинности и доброкачественности лекарственного растительного сырья, а также соответствующие показатели качества.

Фармакогностический анализ складывается из ряда последовательно проводимых анализов — товароведческого, макроскопического, микроскопического и фитохимического. В некоторых случаях он дополняется определением биологической активности сырья.

Подлинность сырья, как правило, устанавливается путем макроскопического и микроскопического анализа, реже используются элементы фитохимического анализа путем проведения качественных реакций на наличие в сырье тех или иных групп соединений. Доброкачественность определяется на основе данных товароведческого и фитохимического анализов и, если необходимо, путем установления биологической активности сырья.

Товароведческий анализ включает в себя правила приемки сырья, регламентирует отбор проб для проведения последующих испытаний сырья на содержание примесей, степени измельченности, зараженности вредителями, микробиологической чистоты, уровня радионуклидов, содержание золы, влажности и действующих веществ.

В ходе товароведческого анализа определяют наличие амбарных вредителей, обращают внимание на отсутствие устойчивого постороннего запаха, плесени и гнили, примесей ядовитых растений, помета грызунов, стекла и т.д.

Следует отметить, что в настоящее время товароведческий анализ осуществляют в соответствии с ОФС 42-0013-03 «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб» (взамен ГФ СССР XI издания, вып. 1, стр. 267). Данная ОФС в отличие от ГФ СССР XI издания регламентирует отбор проб на микробиологическую чистоту и радиологический контроль, который осуществляется в соответствии с ОФС 42-0011-03 «Определение содержания радионуклидов в лекарственном растительном сырье. Стронций-90 и цезий-137. Отбор проб, анализ и оценка результатов».

Товароведческий анализ более подробно освещается в главе 27, поскольку проведение его в полном объеме возможно после того, как студент приобретет теоретические знания по фармакогнозии и освоит основные методы фармакогностического анализа.

Макроскопический анализ состоит в определении морфологических (внешних) признаков испытуемого сырья визуально — невооруженным глазом или с помощью лупы (х10). Проводится также измерение линейкой, отмечаются окраска, запах сырья и вкус (для неядовитых объектов!).

Общие правила проведения макроскопического анализа для установления подлинности указаны в статьях ГФ СССР XI издания "Листья" (Т. 1, стр. 252), "Травы" (Т. 1, стр. 256), "Цветки" (Т. 1, стр. 257), "Плоды" (Т. 1, стр. 258), "Семена" (Т. 1, стр. 260), "Кора" (Т. 1, стр. 261), "Корни, корневища, луковичи, клубни, клубнелуковичи" (Т. 1, стр. 263). Полученные в ходе макроскопического анализа результаты сравнивают с данными, приведенными в разделе «Внешние признаки» НД на анализируемый вид сырья. Макроскопический анализ достаточно надежен при определении подлинности цельного сырья.

Микроскопический анализ. Подлинность устанавливается также и на основании микроскопического анализа цельного, измельченного, резано-прессованного, брикетированного сырья и фильтр-пакетов. Этот вид анализа приобретает особое значение в четырех последних случаях. Анализ основан на выявлении анатомических диагностических признаков с помощью микроскопа. Техника микроскопического исследования (включая люминесцентную микроскопию и гистохимические реакции) подробно изложена в вышеперечисленных общих статьях ГФ СССР XI издания.

Практически во всех НД на отдельные виды сырья в настоящее время имеются данные, характеризующие анатомические диагностические признаки. В статьях ГФ XI они выделены в раздел «Микроскопия», а в ГОСТах включены в раздел «Методы испытаний».

Доброкачественность сырья определяется путем товароведческого и фитохимического анализа. В ходе товароведческого анализа определяют такие числовые показатели, как: содержание влаги — ГФ XI (Т. 1, стр. 285), золы — ГФ XI (Т. 2, стр. 24), дубильных веществ — ГФ XI (Т. 1, стр. 286), эфирного масла — ГФ XI (Т. 1, стр. 290), экстрактивных веществ — ГФ XI (Т. 1, стр. 295), степень зараженности сырья амбарными вредителями, микробиологическая чистота и содержание радионуклидов — ГФ XI (Т. 1, стр. 276). ОФС 42-0013-03 «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб» (взамен ГФ СССР XI издания, вып. 1, стр. 267). Данная ОФС в отличие от ГФ СССР XI издания регламентирует отбор проб на микробиологическую чистоту и радиологический контроль, который осуществляется в соответствии ОФС 42-0011-03 «Определение содержания радионуклидов в лекарственном растительном сырье. Стронций-90 и цезий-137. Отбор проб, анализ и оценка результатов».

Фитохимический анализ — вид анализа, используемый для качественного и количественного определений действующих веществ с помощью химических и физико-химических методов. Эти методы описаны как в общих ФС (ГФ XI, вып. 1, стр. 95 и 159), так и в частных ФС ГФ СССР XI издания (83 вида) или в другой НД на ЛРС (ВФС, ФС, ФСП, ГОСТ, ОСТ, ТУ).

3.1. Основные методы фитохимического анализа лекарственного растительного сырья

В соответствии с требованиями ОСТ 91500.05.001-00 «Стандарты качества лекарственного средства» от 2000 г. НД на лекарственное растительное сырье и фитопрепараты должна содержать раздел «Количественное определение». Это предполагает знание химической природы БАС в конкретном ЛРС, а также использование наряду с традиционными методами всего арсенала современных физических, химических, физико-химических, спектральных и других методов.

При качественном анализе используют общие и специфические реактивы на группы действующих веществ или отдельные компоненты. Наиболее удобным и перспективным способом обнаружения БАС является *тонкослойная хроматография* (ТСХ). На хроматограммах действующие вещества проявляются путем просматривания в УФ-свете при длине волны 254 и 366 нм (флавоноиды, фенилпропанониды, кумарины и др.) или после обработки специфическими реактивами (алкалоиды, сапонины, сердечные гликозиды и др.).

В настоящее время все более широко идентификацию диагностических компонентов осуществляют путем сравнения значения R_f , характерной флюоресценции или окраски с реактивами со стандартными образцами.

Для проведения количественного анализа используют методы, основанные на химических и физических свойствах исследуемых соединений. Основными требованиями, предъявляемыми к методам анализа, являются точность и чувствительность. Особое значение приобретают экспрессные методы анализа, позволяющие оперативно контролировать образцы растительного сырья по мере поступления его от изготовителя к потребителю. Все используемые методики должны отвечать параметрам *валидации* (добротности, достаточности). В этом отношении весьма перспективными являются газожидкостная (ГЖХ) и высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Эти виды хроматографии являются удобными методами для разделения, препаративного выделения, проведения качественного и количественного анализа как летучих (ГЖХ), так и нелетучих соединений (ВЭЖХ).

К сожалению, широкому внедрению этих методов в фармакопейный анализ препятствуют две основные причины, а именно: 1) отсутствие в учебных и научных учреждениях достаточного количества хроматографов; 2) недостаточный ассортимент стандартных образцов, используемых в фармакопейном анализе.

Характеристика фармакопейных методов, в том числе хроматографических, спектрофотометрических, флуориметрических, полярографических, химических, титриметрических, весовых, подробно изложена в ГФ СССР XI издания.

4. ЗНАЧЕНИЕ СТАНДАРТНЫХ ОБРАЗЦОВ ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ И ФИТОПРЕПАРАТОВ

В настоящее время проблема стандартизации ЛРС и фитопрепаратов приобретает первостепенное значение, поскольку ее успешное решение во многом зависит от того, в какой степени унифицированы методологические подходы к методикам анализа и отвечают ли они параметрам валидации.

Анализ НДС на основные виды ЛРС, не используемого для производства фитопрепаратов, показал, что в них отражены в основном товароведческие признаки соответствующих видов сырья, которые, безусловно, важны для характеристики рекомендуемых видов растительного сырья, но не позволяют оценивать качество соответствующих лекарственных средств.

Так, при рассмотрении методов стандартизации всей номенклатуры ЛРС установлено, что во многих случаях регламентируется лишь сумма экстрактивных веществ. Кроме того, в разделах «Качественные реакции» (ЛРС) и «Подлинность» (препарат) весьма редко используется ТСХ, не говоря уже о ГЖХ или ВЭЖХ.

В настоящее время одной из острых проблем в фармакопейном анализе является недостаточный ассортимент используемых стандартных образцов. Так, в анализе отечественных лекарственных средств используются около 200 стандартных образцов. В оценке качества лекарственных препаратов растительного происхождения наиболее часто применяют около 20 стандартных образцов. Из стандартных образцов, выпускаемых учреждениями России, наиболее известны рутин, гиперозид, кверцетин, лютеолин, лютеолин-7-глюкозид, силибин, дигидрокверцетин (диквертин), розавин, сирингин (элеутерозид В). Например, силибин-стандарт рекомендован нами для анализа сырья и препаратов расторопши пятнистой, а сирингин — для оценки качества сырья и препаратов элеутерококка колючего и сирени обыкновенной, что позволяет осуществлять их «сквозную» стандартизацию.

Сегодня является бесспорным, что объективная стандартизация растительного сырья и соответствующих препаратов возможна при наличии данных о химической природе БАС, а также методик, основанных на современных физико-химических или спектральных методах, причем с использованием стандартных образцов.

Анализ НДС на спиртосодержащие лекарственные средства (настойки, экстракты, эликсиры, бальзамы) из ЛРС показывает, что за последние годы наблюдается тенденция внедрения в методики определения подлинности и качества фитопрепаратов ТСХ, ГЖХ, ВЭЖХ, спектрофотометрии, хроматоспектрофотометрии с использованием в них стандартных образцов, позволяющих с высокой степенью точности определять качественно и количественно отдельные компоненты и сумму действующих веществ.

По данным ВОЗ, фармакопеями ведущих стран мира в основном используется свыше 2000 химических и биологических стандартных образцов, Европейской фармакопеей — около 600, Британской фармакопеей — 370 наименований.

В соответствии с современной тенденцией развития фармакопейного анализа в направлении гармонизации требований и унификации испытаний формирование нормативных документов на стандартные образцы должно строиться на сравнительном изучении качества отечественных и международных стандартов. При оценке степени пригодности стандартного образца необходимо учитывать его метрологическое назначение, метод анализа испытуемого объекта, чистоту вещества.

Использование стандартных образцов затрагивает все аспекты контроля качества лекарственных средств и является необходимым условием внедрения в фармакопейный анализ физико-химических методов: УФ-спектрофотометрии, ИК-спектроскопии, полярографии, ТСХ, ГЖХ ВЭЖХ и др.

В зависимости от цели применения стандартные образцы подразделяются на следующие группы:

1. Государственные стандартные образцы (ГСО) — специально приготовленные соединения высокой степени чистоты, нормативные показатели качества которых отражены в фармакопейной статье и соответствуют требованиям ВОЗ к данному стандартному образцу. Они применяются для идентификации методом ИК-спектроскопии и хроматографическими методами, для определения специфических примесей и количественного анализа лекарственных веществ (субстанций) методами ВЭЖХ, высокоэффективной жидкостной хроматографии, фотометрии и УФ-спектрофотометрии. При пересчете количественного содержания определяемого вещества стандартный образец, если нет других указаний, принимают за 100%.

2. Рабочие стандартные образцы (РСО) — серийные лекарственные вещества, соответствующие фармакопейным требованиям. Они предназначены для определения лекарственных веществ физико-химическими методами в лекарственных формах. При этом стандартный образец в расчетах количественного содержания принимают за 100%.

3. Стандартные образцы веществ-свидетелей (СОВС) — применяются для определения примесей или установления компонентного состава лекарственного средства. В качестве СОВС могут использоваться ГСО, РСО или другие специально изготовленные и аттестованные вещества.

Существует целый ряд общих критериев и норм, которые должны быть включены в ИД на стандартный образец лекарственного вещества: описание, растворимость, идентификация с помощью комплекса физико-химических методов УФ-, ИК-, ЯМР-спектроскопия, различные виды хроматографии, удельный показатель поглощения, температура плавления, содержание примесных соединений, в том числе летучих продуктов.

Типы аналитических методик, используемых в настоящее время в фармакопейных статьях, которые связаны с применением стандартных образцов, могут быть представлены следующим перечнем:

- 1) ИК-спектроскопия для идентификации лекарственных веществ;
- 2) УФ-спектрофотометрия для количественного определения;
- 3) количественное определение, основанное на измерении интенсивности окраски;
- 4) методы хроматографического разделения для идентификации и количественного определения;
- 5) количественные методы, основанные на способах разделения, зависящие от распределения анализируемого вещества между фазами растворителя;
- 6) полярографические и поляриметрические методы.

Лекарственные растения и сырье, содержащие полисахариды

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ПОЛИСАХАРИДОВ

Полисахариды относятся к большому классу первичных метаболитов — углеводам.

Углеводы — первичные метаболиты, представляющие собой полиоксикарбонильные соединения и их многочисленные производные. Углеводы, в соответствии с классификацией академика Н.К. Кочеткова, делятся на моносахариды, олигосахариды (число моносахаридных остатков — $n = 2-10$) и полисахариды ($n > 10$). Моно-, олиго- и полисахариды как первичные метаболиты — обязательные компоненты любой живой клетки.

1. Моносахариды представлены в основном пентозанами (арабиноза, ксилоза, рибоза, апиоза и др.) и гексозанами (глюкоза, галактоза, рамноза, глюкуроновая кислота и др.). Моносахариды встречаются в растениях как в свободном виде, так и в виде различных производных (дезоксисахара, аминсахара и др.) или полимерных форм (олигосахариды, полисахариды).

2. Олигосахариды (от греч. *olygos* — малый и *saccharum* — сахар) подразделяют на две подгруппы:

- а) низшие олигосахариды ($n = 2-3$);
- б) высшие олигосахариды ($n = 4-10$).

3. Полисахариды ($n > 10$) широко встречаются в растениях и рассматриваются как самостоятельный класс БАС.

Данная классификация имеет глубокий смысл, поскольку для моно- и олигосахаридов применимы классические методы органической химии. Это объясняется тем, что моно- и олигосахариды имеют конкретную химическую структуру, а строение полисахаридов носит условный характер. Следовательно, полисахариды — предмет исследования химии высокомолекулярных соединений.

Полисахариды (от греч. *poly* — много, греч. *saccharum* — сахар, греч. *eidos* — вид), **полиозы** (от греч. *poly* — многократный, лат. *суф. -os* — обилие), **гликаны** (от греч. *glykys* — сладкий, лат. *суф. -an-*) — высокомолекулярные соединения, содержащие более 10 разнообразных моносахаридных остатков, соединенных O-гликозидной связью. Гомогликаны (гомополисахариды) состоят из моносахаридных единиц одного типа, гетерогликаны (гетерополисахариды) — из остатков различных сахаров. К гомогликанам, в частности, к глюканам (глюкоза) относятся клетчатка, крахмал, гликоген и др. К гетерогликанам относятся пектины и другие полисахариды (галактоманнаны, арабиноксенланы и т.д.).

Полиурониды (от греч. *poly* — много, греч. *uron* — моча, греч. *eidos* — вид) (гетерополисахарид) — высокомолекулярные биополимеры, мономерами которых являются уроновые кислоты. Полиурониды — основные структурные единицы пектиновых веществ, камедей, слизей, полисахаридов морских водорослей (альгиновые кислоты бурных водорослей, например, морской капусты, агар-агар красных водорослей).

Уроновые кислоты (греч. *uron* — моча) — производные альдоз с общей формулой: $CNO-(CH_2OH)_n-COOH$. Типичными уроновыми кислотами являются глюкуроновая и галактуроновая кислоты, которые входят в состав полисахаридов — пектинов, камедей, слизей и других полимерных соединений, получивших название полиуронидов.

2. МОНО- И ОЛИГОСАХАРИДЫ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Моносахариды рассматриваются как производные многоатомных спиртов, в частности, глицерина, при окислении которого образуются простейшие триозы, тетрозы и т.д.

Простейшие моносахариды — триозы (глицериновый альдегид и дигидроксиацетон) — играют важную роль в обмене веществ живой клетки, а тетрозы, например, D-эритроза, являются промежуточным продуктом фотосинтеза. В природе наиболее обычны пентозы (арабиноза, ксилоза, рибоза, апноза и др.) и гексозы (глюкоза, фруктоза, галактоза, рамноза, глюкуроновая кислота и др.). Особое место занимает пентоза — рибоза, которая в фуранозной форме входит в состав нуклеиновых кислот клеточного ядра.

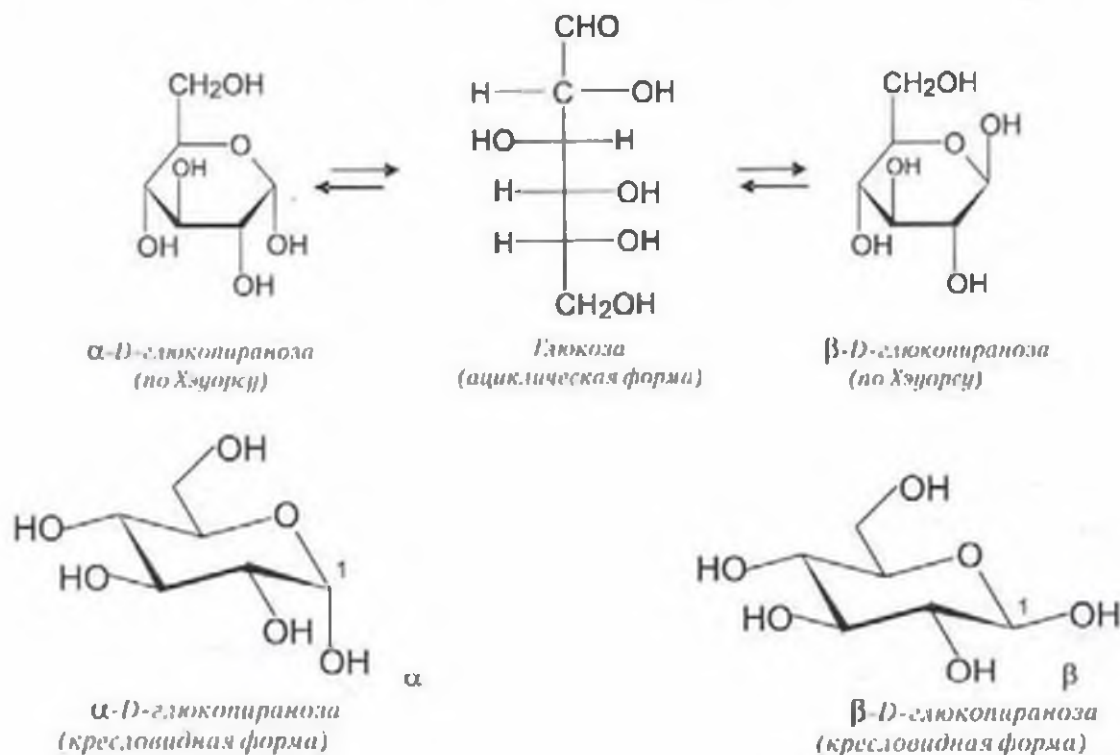
Наиболее распространенным моносахаридом растений является глюкоза, а среди олигосахаридов наиболее известны мальтоза и сахароза. Что касается полисахаридов, то чаще всего встречаются крахмал, целлюлоза, инулин, пектины (полиурониды).

Наличие в моносахаридах асимметричных атомов приводит к существованию различных их стереоизомеров, которые различаются по конфигурации при проектировании молекул на плоскость (D-ряд и L-ряд), вращению моносахаридами плоскости поляризации вправо (+) или влево (–), по существованию α - и β -форм, имеющих разную величину удельного вращения (при одинаковом знаке).

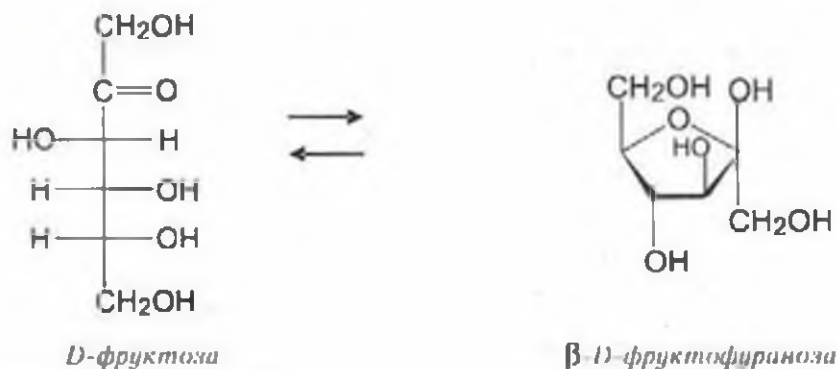
В водных растворах (глюкоза и фруктоза) они существуют в трех взаимопревращающихся формах, две из которых циклические, что объясняется таутомерией

моносахаридов в растворах. Превращение линейных молекул моносахаридов в циклические сопровождается образованием кислородного «мостика». Образование кислородного мостика происходит за счет карбонильных и спиртовых групп (у альдоз — за счет альдегидной, у кетоз — за счет кетонной группы). Происходит своеобразная внутримолекулярная реакция образования полуацетала (циклического).

Циклические формы моносахаридов в основе своей структуры имеют, как правило, пирановое кольцо, поэтому приведенные формы глюкозы можно называть α -D-глюкопиранозой и β -D-глюкопиранозой. В водном растворе моносахарид находится одновременно во всех своих формах. Например, в растворе глюкозы содержатся ее нециклическая (альдегидная) и все ее циклические формы, в том числе α - и β -глюкопираноза, причем на долю нециклической формы приходится только около 1%.



В случае фруктозы в водном растворе содержится до 15% β -D-фруктофуранозы, значительные количества ациклической формы, а также β -D-фруктопиранозы. Гидроксильные группы, расположенные у C-1 (в глюкозе) и C-2 (во фруктозе), называются гликозидными гидроксилами, поскольку с их участием идет образование как дисахаридов, так и более сложных сахаров, в том числе полисахаридов, через O-гликозидную связь.



образуются в растениях в результате «слизистого» перерождения клеток эпидермиса, отдельных клеток коровой и древесной паренхимы, межклеточного вещества и клеточных стенок. Наряду с этим слизи существенно отличаются от камедей тем, что они не являются экссудативными продуктами. В противоположность камедям слизи образуются в растениях в процессе естественного развития без внешних повреждений. Слизь выполняет в растениях роль резерва углеводов, воды, а также защитного биополимера.

Из физических свойств для слизей характерна их полная растворимость в воде, в то время как некоторым камедям свойственно только набухание (например, трагакант).

В зависимости от локализации в растительном сырье слизи различают:

- 1) межклеточные или мембранные слизи (водоросли, включая морскую капусту);
- 2) интерцеллюлярные слизи: в виде слизистых клеток эпидермиса (льняное семя, бобовое семя и др.);
- 3) внутриклеточные слизи (корни и листья алтея, листья мать-и-мачехи, цветки липы и др.);
- 4) слизи, находящиеся в клетках сердцевинки, камбия, внутренней коры (трагакант, акация).

Из лекарственного сырья, содержащего слизи, готовят водные слизистые извлечения (*Mucilagines*), которые находят широкое применение в качестве обволакивающих, противовоспалительных и отхаркивающих средств при катарах слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта и раздражении верхних дыхательных путей, при рефлекторно возникающем кашле. Широко используют слизи для маскировки и снижения раздражающего действия применяемых раздражающих веществ.

3.2. Камеди и камеденосные растения

Камеди (gummi, гумми) (от греч. *kommidion* — камедь) — продукты, выделяющиеся в виде вязких растворов из надрезов и трещин растений. Камеди — это коллоидные, полупрозрачные или просвечивающиеся вещества, образующиеся в результате более или менее полного перерождения клеточных стенок, содержимого стенок, а иногда и целых участков тканей. Камеди в химическом отношении представляют собой кальциевые, магниевые и калиевые соли высокомолекулярных кислот, состоящих из остатков гексоз, пентоз и уроновых кислот. В составе камедей гексозы представлены D-галактозой, D-маннозой, L-рамнозой и L-фруктозой, пентозы — L-арабинозой и D-ксилозой, уроновые кислоты — D-глюкуроновой и D-галактуроновой кислотами. Следовательно, по своему составу камеди неоднородны и относятся к группе гетерополисахаридов — гексозанам, пентозанам и полиуронидам. Наиболее богаты камедями растения сем. Бобовых, Розоцветных, Рутовых, Сумаховых. Камеди нерастворимы в спирте, эфире, хлороформе и других органических растворителях. *По растворимости в воде делятся на 3 группы:*

1. *Камеди арабиновые* — полностью растворяются в воде (аравийская, абрикосовая камеди).
2. *Камеди биссориновые* — малорастворимые, но хорошо набухающие (камедь трагаканта).

3. *Камеди цетразиновые* — не растворяются в холодной воде и не набухают, но частично растворяются при кипячении и набухают (камеди сливы, вишни).

Камеди — в основном экссудативные продукты, истечение которых (патеки) образуется или на местах различных случайных «естественных» повреждений (трещины в коре, повреждения насекомыми, животными и т.д.), или в результате искусственных ранений, наносимых тем или иным частям растения с целью интенсификации истечений. Первоначально мягкие или вязкие патеки камеди на воздухе постепенно твердеют, превращаясь в аморфные массы разнообразной формы, величины, окраски.

Камеди безвкусны, хотя некоторые из них обладают сладковатым, редко горьковатым вкусом. Если камеди не загрязнены какими-либо включениями, то они не имеют запаха. В крепком спирте, эфире, хлороформе и других органических растворителях камеди нерастворимы (это их основное отличие от патеков смол и веществ типа каучука).

Являясь гидрофильными веществами, камеди растворяются в воде, образуя растворы, занимающие среднее положение между истинными и коллоидными растворами. При этом растворы камедей обладают специфическими свойствами — вязкостью и клейкостью. Некоторые камеди в воде растворяются не полностью или только набухают.

Камедь продуцируют различные органы растения — корни, стволы, ветви (даже черешки листьев), плоды, семена. Вопрос о том, какие ткани подвергаются окамедению, и как протекает процесс образования камедей, еще недостаточно изучен. В равной степени это относится и к значению камедообразования для самих растений. Существуют разные объяснения, которые верны применительно к определенным растениям. Считается, что камедь образуется в результате перерождения стенок клеток паренхимной ткани сердцевинки и сердцевинных лучей. Известны случаи слизистого перерождения и в области коровой паренхимы. Полагают, что значительная роль в камедообразовании принадлежит крахмалу и, возможно, другому содержанию клеток.

Многие авторы полагают, что камедообразование возникает под влиянием внешних стимулов, а именно: механические ранения, повреждения насекомыми или их личинками, бактериальные или грибковые заболевания. На интенсивность гуммоза могут влиять характер почвы, удобрения, сильный полив, густота посадки деревьев и т.д.

Камеди известны с древнейших времен и упоминаются в трудах Теофраста (VI в. до н.э.), Diosкорида (I в. н.э.), Авиценны (X в.) и других ученых. В настоящее время камеди используются как обволакивающие и набухающие вещества, как эмульгаторы, в том числе в процессе приготовления эмульсий, таблеток, пилюль. Кроме того, камеди находят широкое применение в различных отраслях промышленности (текстильная, пищевая, парфюмерная, лакокрасочная, химическая, кожевенная, полиграфическая).

3.3. Крахмал и его растительные источники

Крахмал (Amylum) — главный резервный углевод растений. Он появляется в листьях в качестве первого, объективно обнаруживаемого продукта ассимиляции. Этот так называемый «ассимиляционный» крахмал откладывается в очень

мелких зернах и очень быстро выводится из листа. Превращаясь под влиянием энзима диастазы в другие легко диффундирующие соединения, он разносится по всему растению. Этот крахмал представляет для ученых только теоретический интерес. Местами питательные вещества временно накапливаются в виде мелких крахмальных зерен (так называемый «транзитный», или «переходящий» крахмал), например, в узлах стеблей, в стволах и т. д. К концу же вегетационного периода крахмал откладывается: он образуется на лейкопластах как запасное питательное вещество в больших количествах в виде крупных зерен в плодах и семенах, в зимующих подземных органах и в сердцевине стволов. Именно такой «запасной» крахмал перерабатывается и используется промышленностью.

В Российской Федерации и странах СНГ вырабатывается в промышленном масштабе 4 сорта крахмала:

1. Крахмал картофельный (*Amylum Solani*) — получают из клубней картофеля (*Solanum tuberosum* L.; сем. Пасленовые — *Solanaceae*). Строение клубней картофеля очень простое. Снаружи они покрыты пробковой тканью, проводящая ткань представлена очень тонкими и редкими проводящими пучками, расположенными близ периферии, остальные пространства заняты крупными тонкостенными клетками паренхимы, набитыми крахмальными зернами и содержащими клеточный сок.

Зерна картофельного крахмала наиболее крупные (до 80-100 мкм), яйцевидной формы. Центр нарастания зерна заметен в виде темной точки у узкого конца; иногда встречаются полусложные зерна, когда в одном зерне имеется два центра. Вокруг центра эксцентрично располагаются слои крахмального зерна.

2. Крахмал пшеничный (*Amylum Triticici*) — получают из зерновок пшеницы (*Triticum vulgare* L.; сем. Злаковые — *Gramineae*). Зерновки злаков построены по одному типу. Снаружи зерновка покрыта многослойной плодовой оболочкой, сросшейся с тонкой оболочкой семени. Под оболочкой расположен один ряд прямоугольных клеток, заполненных алейроном. Крупный эндосперм состоит из тонкостенных паренхимных клеток, заполненных крахмалом и незначительным количеством белковых и минеральных веществ. Сбоку расположен односемядольный зародыш, клетки которого заполнены жирным маслом.

Зерна пшеничного крахмала бывают по размерам двух типов: 28-30 мкм (крупные зерна) и 6-7 мкм (мелкие зерна). Форма крупных зерен чечевицеобразная, т. е. круглая и плоская. В зависимости от расположения в препарате зерна имеют различный вид: круглую форму, если они лежат плашмя, и веретеновидную при расположении ребром (при этом часто наблюдается продольная трещина). Пшеничный крахмал весьма сходен с крахмалом ржи и ячменя, зерновки которых на крахмал не перерабатываются. В муке же их отличают по обрывкам оболочек зерновок.

3. Крахмал кикиризный или маисовый (*Amylum Maydis*) — получают из зерновок кукурузы (*Zea mays* L.; сем. Злаковые — *Gramineae*). Зародыши зерновок настолько крупные, что из них наряду с крахмалом промышленным способом получают жирное масло (см. кукурузу обыкновенную).

Размер зерен кукурузного крахмала составляет 20-35 мкм. Форма их угловатая или круглая, слонистости нет. Весьма характерна крупная центральная, почти крестообразная трещина, обнаруживаемая в каждом зерне.

4. Крахмал рисовый (*Amylum Oryzae*) — получают из зерновок риса — *Oryza sativa* L.; сем. Злаковые — *Gramineae*).

Рисовый крахмал — наиболее мелкий из перечисленных крахмалов: величина зерен составляет 4-6 мкм. При переработке риса на крахмал крупные сложные зерна распадаются на мелкие угловатые зернышки, не содержащие ни слоистости, ни трещин.

3.3.1. Способы получения крахмала

Получение картофельного крахмала сводится к чисто механическим операциям. Вымытые клубни растираются механическими терками, разрушающими стенки клеток и освобождающими зерна крахмала. Полученную массу (мезгу) промывают и протирают на специальных ситах, причем зерна крахмала проходят сквозь сито («крахмальное молоко»), а масса клетчатки задерживается. Крахмальное молоко отстаивают в чанах, при этом крахмал осаждается на дно благодаря высокому удельному весу (1,5-1,6), а воду, содержащую в растворе белковые, сахаристые и минеральные вещества, сливают. Для лучшей очистки крахмал снова взбалтывают с водой, дают отстояться, сливают воду и т. д. От большей части механически задержанной воды крахмал освобождают с помощью центрифугирования. Окончательно высушенный в сушильных камерах крахмал содержит в себе обычно до 20% влаги.

В состав зернового хлеба входит большой процент крахмала, чем он содержится в картофеле (в пшенице, например, 70%), но получение крахмала из злаков сложнее, так как, наряду с крахмалом, в них содержится значительное количество белковых и других веществ, не растворимых в воде. Отделение крахмала от сопутствующих веществ достигают с помощью предварительного брожения. При этом клейковина разрушается или переходит в раствор, а крахмал остается неизменным.

Все сорта крахмала получают в виде белых кусков или мельчайшего порошка, без запаха и вкуса. Крахмал дает с водным раствором йода синее окрашивание. Эта реакция очень характерна для крахмала, который обнаруживается при содержании йода в растворе 1:500 000.

Крахмал нерастворим в воде, а при нагревании до температуры 68-75°C крахмальные зерна набухают и лопаются; образуется густая клейкая жидкость — так называемый крахмальный клейстер, который при долгом стоянии свертывается. Клейстеризация крахмала — процесс очень сложный, в нем участвуют обе главные составные части крахмальных зерен — *амилоза* (гранулеза) и *амилопектин* (фарриноза).

Амилоза как производное дисахарида мальтозы дает с йодом синее окрашивание, тогда как в случае амилопектина образуется красно-фиолетовое окрашивание.

Амилопектин входит в состав оболочек крахмальных зерен, а амилоза составляет их внутреннее содержимое. Крахмальный клейстер состоит из раствора амилозы, не обладающей вязкостью и клейкостью, и нерастворимого слизистого амилопектина, играющего роль защитного коллоида по отношению к амилозе и обуславливающего густую консистенцию.

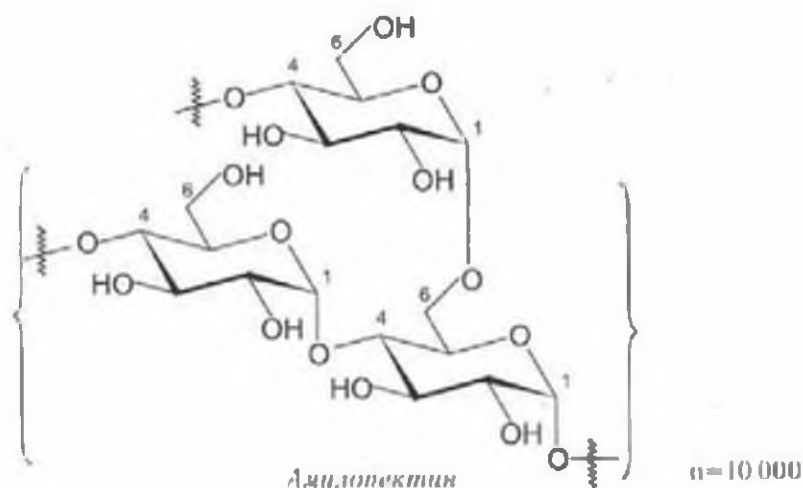
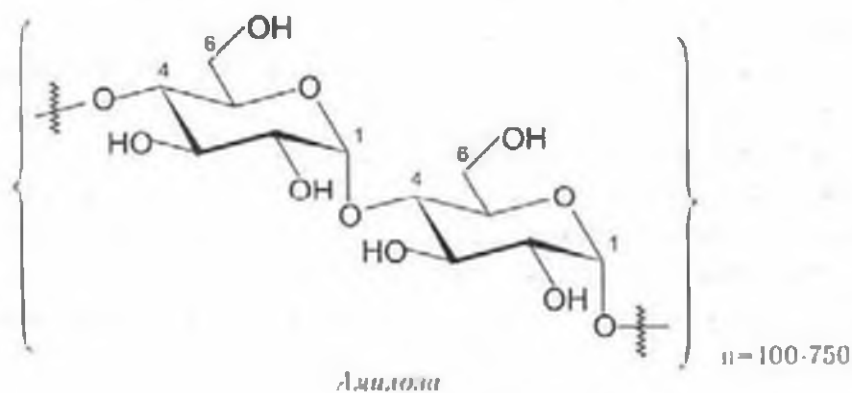
Крахмал легко гидролизуются, и конечным продуктом его гидролитического расщепления кислотами является глюкоза, при действии же диастазы (энзима солода) гидролиз останавливается на образовании дисахарида мальтозы. При гидролизе крахмала сначала образуется ряд промежуточных продуктов, в том числе растворимый крахмал и декстрины, а затем дисахарид *мальтоза*. С учетом этого крахмал используется для получения *декстрина (Dextrinum)* — продукта частичного гидролиза.

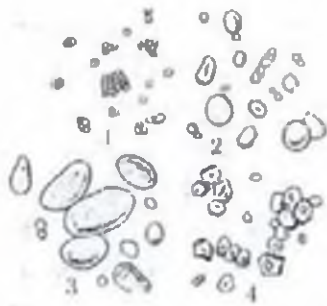
Декстрины по-разному реагируют на раствор Люголя. В менее гидролизованном декстрине крахмальные зерна окрашиваются в фиолетовый цвет, в следующей стадии получается кирпично-красное окрашивание, тогда как в конце гидролиза зерна окрашиваются в слабо-желтый цвет. Дальнейший полный гидролиз дает растворимые, неокрашивающиеся продукты.

С точки зрения диагностики крахмал лучше всего рассматривать в воде при большом увеличении. Форма, структура и размеры крахмальных зерен настолько характерны (рис. 3), что по этим признакам можно легко определить растение, из которого был получен крахмал или, по крайней мере, его род или семейство. Это обстоятельство имеет важное значение для распознавания сортов крахмала, муки и лекарственного сырья, содержащего крахмал.

Для наблюдения образования клейстера к препарату крахмала в воде прибавляют 3% раствор едкого кали, не снимая покровного стекла и высасывая воду с другой стороны, и рассматривают при малом увеличении. Крахмальные зерна при этом разбухают, лопаются и становятся невидимыми. Затем для нейтрализации просасывают через препарат каплю 1% уксусной кислоты и вслед за ней раствор Люголя. Лопнувшие зерна крахмала окрашиваются йодом, причем оболочки зерен принимают фиолетовый цвет (реакция на амилопектин), а вытекающее содержимое — синий цвет (реакция на амилозу).

В микроскопическом препарате декстрина с раствором Люголя наблюдаются все стадии превращения продукта, при этом происходит прогрессирующая коррозия крахмальных зерен и наблюдаются все степени окраски их — синяя, фиолетовая, кирпично-красная, желтая.





Крахмал широко применяется в присыпках и как компонент в некоторых мазях (как constituents). В качестве обволакивающего средства его назначают для приема внутрь и в клизмах в форме отвара (клейстер). Крахмал — очень важный компонент в таблеточном производстве (связывающее и опудривающее средство, наполнитель). Декстрины обладают эмульгирующими свойствами и находят применение при приготовлении масляных эмульсий и как склеивающее средство в некоторых пилюльных массах. Картофельный и кукурузный крахмал является основным промышленным источником глюкозы.

Рис. 3. Форма, структура и размеры крахмала:

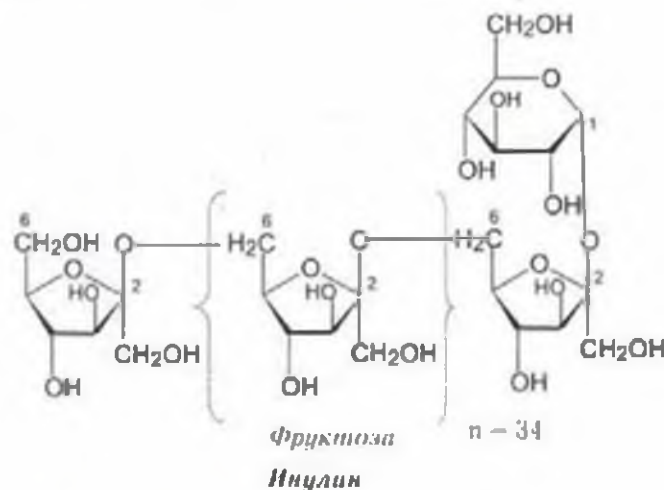
- 1 — рисовый;
- 2 — пшеничный;
- 3 — картофельный;
- 4 — кукурузный.

3.4. Инулин и инулинсодержащие растения

Инулин — высокомолекулярный глюкофруктозан, растворимый в воде, выполняющий, как и крахмал, функцию запасного вещества, однако он менее распространен и накапливается преимущественно в растениях, относящихся к семейству Сложноцветных, причем главным образом в подземных органах. Типичным примером инулинсодержащих растений являются одуванчик (корни), топинамбур (земляная груша, клубни), цикорий (корни), девясил (корни) и др.

Молекула инулина построена из 34-35 остатков β -D-фруктофуранозы, конечная цепь которых заключается нередуцирующим остатком α -D-глюкопиранозы. Это тот же тип связи, который имеется в молекуле сахарозы. Следовательно, инулин содержит концевой остаток сахарозы.

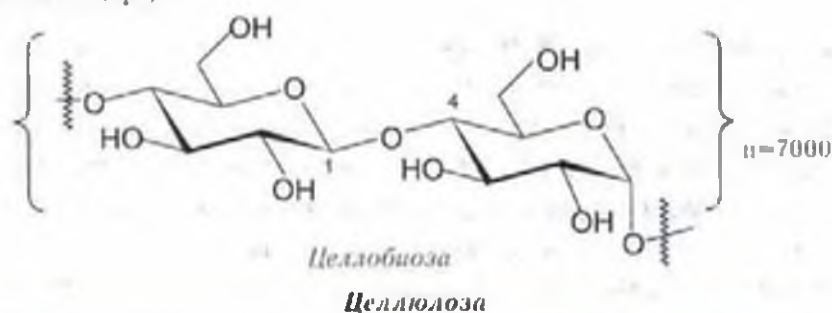
Инулин в растениях часто сопровождается другими фруктозанами (инулидами), имеющими меньшую молекулярную массу (10-12 остатков фруктозы) и, следовательно, обладающими большей растворимостью в воде. Инулин и инулиды не окрашиваются йодом. Лекарственные растения, в которых инулин накапливается в значительных количествах (одуванчик, девясил, цикорий, топинамбур), представляют интерес как гипогликемические средства.



3.5. Клетчатка (целлюлоза)

Клетчатка (целлюлоза) — является наиболее распространенным в природе полисахаридом. Она состоит из молекул D-глюкозы, связанных β -1,4-гликозидными связями в линейные цепи. Они значительно различаются по длине, но в среднем на молекулу приходится около 8 000-14 000 остатков глюкозы. Повторяющимся звеном в молекуле клетчатки является целлобиоза. Нитевидные молекулы клетчатки благодаря водородным связям соединяются в пучки, называемые мицеллами. Каждая мицелла состоит приблизительно из 60 молекул клетчатки. Молекулярная масса целлюлозы может достигать 1 млн (в зависимости от растения). В условиях кислотного гидролиза (при кипячении с 5-10% растворами серной или хлористоводородной кислот) клетчатка полностью расщепляется с образованием моносахарида — глюкозы.

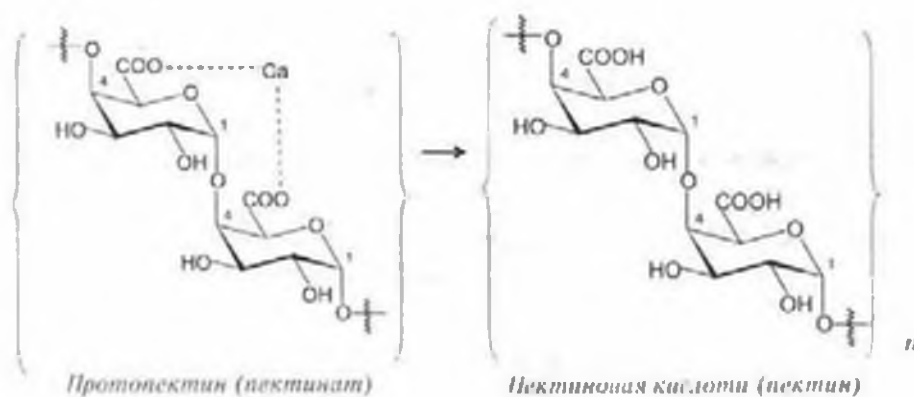
Клетчатка составляет более 50% древесины, и это делает ее ценнейшим сырьевым материалом во многих областях народного хозяйства. Для фармацевтической практики огромное значение имеет клетчатка, составляющая основу перевязочных материалов (хлопок и др.).



3.6. Пектины и их растительные источники

Пектины — представляют собой полисахариды клеточных стенок, которые накапливаются в больших количествах в плодах и ягодах (клюква, черная смородина, облепиха и др.). Доминирующим компонентом пектиновых веществ являются полиуроновые кислоты (полиурониды). У высших растений — это полимеры, состоящие в основном (до 83-90 %) из остатков D-галактуроновой кислоты с C-1 → C-4-связями и представленные чаще всего пектовой (пектиновой) кислотой.

Карбоксильная группа каждого остатка D-галактуроновой кислоты может образовывать соли с ионами некоторых металлов, чаще всего кальция (пектинат), соль может быть одновременно и метокселирована (пектат) или оставаться немодифицированной, то есть пектовой кислотой (пектин).



Следует отметить, что в растениях пектины встречаются в основном в виде *протопектинов* (это и *пектинат*, и его более сложные конгломераты с целлюлозой), которые нерастворимы в воде. Под воздействием фермента пектиназы, слабых органических кислот или при нагревании протопектины переходят в растворимые в воде вещества — пектины. Эти физико-химические свойства используют при промышленном получении пектинов.

В промышленных масштабах пектин получают из свеклы (сухая мякоть содержит до 25% пектина) и некоторых других видов растительного сырья (отжатые лимоны, яблоки и др.). В качестве экстрагента используют раствор щавелевой кислоты или оксалат аммония (при кипячении). При этом протопектины превращаются в водорастворимые пектины и легко извлекаются. В основе дальнейшей очистки пектина лежит его способность осаждаться этиловым спиртом.

Меньшую часть пектиновых веществ по сравнению с полиуроновыми кислотами составляют нейтральные полисахариды — арабианы и галактаны. При этом не исключено, что часть карбоксильных групп галактуроновой кислоты может быть этерифицирована нейтральными полисахаридами. Молекулярная масса пектиновых веществ колеблется в пределах от 25 000 до 200 000.

Пектиновые вещества являются весьма важным компонентом растительных клеток, хотя они и составляют незначительную часть клеточных стенок (не более 5%). Интересно, что при созревании плодов и овощей протопектины в большей или меньшей степени переходят в пектин. Процесс этот ферментативный и происходит под влиянием комплекса пектолитических ферментов (протопектиназа, пектиназа, пектаза), выполняющих разные функции.

Характерным и важным свойством пектина является его способность образовывать студни. Желирующая способность пектина, широко используемая пищевой промышленностью, у разных растений неодинакова и зависит от молекулярной массы пектина, степени метоксилирования остатков галактуроновой кислоты и количества сопутствующих веществ.

В фармации пектин применяют как ценное вспомогательное вещество при изготовлении ряда лекарственных форм (в эмульсиях как эмульгатор, в таблетках, например, препарат «Флакарбин», как связывающий компонент и др.).

4. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПОЛИСАХАРИДОВ

1. *Структурные (каркасные или опорные) полисахариды.* В первую очередь, к этой группе относятся клетчатка (целлюлоза), доля которой в древесных растениях составляет свыше 50 %. Структурную функцию играют и пектины, входящие в состав клеточных стенок. Аналогом клетчатки по своим физико-химическим свойствам является хитин — основной компонент скелета членистоногих и других беспозвоночных животных.

2. *Резервные полисахариды (крахмал, инулин).* Резервным полисахаридом всех животных микроорганизмов и некоторых бактерий является гликоген (аналог крахмала). Гликогенподобное вещество содержится в биомассе синне-зеленой водоросли спирулины.

3. *Функциональные полисахариды,* представленные слизями, камедями, мембранными углеводами. В животном организме также содержатся углеводсодержащие полимеры, например, гликопротеин муцин — секрет бронхов.

4. *Метаболические полисахариды* (сахароза, мальтоза, декстрины), активно участвующие в обменных процессах.

5. СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИСАХАРИДОВ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Способы получения полисахаридов определяются несколькими факторами, а именно:

1. Особенности локализации полисахаридов (например, семена льна).
2. Физическими свойствами (степень растворимости в воде).
3. Химическими свойствами (кислотные свойства полиуронидов).
4. Химической природой сопутствующих веществ (крахмал в корнях алтея).
5. Необходимостью очистки от сопутствующих веществ (липиды хлопка-сырца, хлорофилл и другие соединения).

С учетом многообразия факторов способы получения излагаются при характеристике конкретной группы полисахаридов.

6. КАЧЕСТВЕННЫЙ И КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ПОЛИСАХАРИДЫ

1. *Качественный анализ.* Определение наличия той или иной группы полисахаридов в ЛРС возможно с использованием специфических реакций: с йодом (крахмал), хлор-цинк-йодом (клетчатка), осаждением спиртом (глубки инулина) и др. В нормативной документации на ЛРС часто используется реакция высаждения полисахаридов спиртом из водного извлечения (например, подорожник).

При проведении некоторых качественных реакций (например, на восстанавливающие сахара) полисахариды подвергают кислотному гидролизу минеральными кислотами (например, 2-5% HCl при нагревании на кипящей водяной бане в течение 1-2 ч). Затем используют классические реакции на сахара, например, с реактивом Фелинга.

Для доказательства компонентного моносахаридного состава исследуемые полисахариды также подвергают кислотному гидролизу, а затем анализируют с помощью бумажной хроматографии в системе растворителей БУВ (4:1:2). Для проявления моносахаридов используют анилинфталатный реактив (с последующим нагреванием). При этом гексозы проявляются в виде пятен коричневого цвета, а пентозы окрашиваются в красноватый цвет.

С целью более глубоких исследований, в частности, для установления места присоединения сахаров, применяют ГЖХ с предварительным метилированием полисахарида и последующим кислотным гидролизом.

2. *Количественный анализ.* Количественное определение полисахаридов в ЛРС возможно с помощью различных методов, но чаще всего используют два.

А. Весовой метод (на примере листьев подорожника). Полисахариды исчерпывающе извлекают из сырья водой при нагревании, а затем к аликвоте добавляют 3 объема 95% спирта. После центрифугирования осадок количественно переносят на фильтр, промывают спиртом, высушивают до постоянной массы и взвешивают.

Б. Колориметрический метод. Основан на цветной реакции (оранжево-красная окраска) моносахаридов с пикриновой кислотой в щелочной среде (аналитическая длина волны 490 нм). Чаще всего в качестве стандартного вещества при построении калибровочного графика используют глюкозу.

КОРНИ АЛТЕЯ
RADICES ALTHAEAE

АЛТЕЯ КОРНИ
ALTHAEAE RADICES

**ТРАВА АЛТЕЯ
ЛЕКАРСТВЕННОГО**
HERBA ALTHAEAE
OFFICINALIS

**АЛТЕЯ
ЛЕКАРСТВЕННОГО
ТРАВА**
ALTHAEAE OFFICINALIS
HERBA

7. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ СЛИЗИ

Производящие растения

Алтей лекарственный (алтей аптечный, просвирияк, проскурник) — *Althaea officinalis* L. (рис. 4), **алтей армянский** — *Althaea armeniaca* Ten.; семейство Мальвовые — *Malvaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое название *Althaea* от греч. *althuia*, что связано с греч. существительным *althos* — лекарственное средство и глаголом *althomai* — исцеляться, излечиваться. Алтей уже в древности являлся излюбленным средством народной медицины. По мнению Диоскорида, название растения связано с его лекарственным применением: «Оно называется *althuia* за свои многочисленные целебные свойства». Авиценна в своих трудах дает примерно такое же объяснение: «... название это по-гречески образовано от слова «многополезный». Видовое латинское наименование *officinalis* (аптечный, лекарственный) происходит от лат. *officina* — аптека.

Русские названия «просвирияк, проскурник» образованы от широко употребляемого названия в древнерусских памятниках просфоры — «проскура». Так называли семена алтея лекарственного, которые по форме напоминают изделия из муки.

Ботаническое описание

Оба вида — многолетние травянистые растения с коротким многоглавым вертикальным корневищем и ветвистым корнем; главный корень в верхней части обычно деревянистый, а боковые — крупные, сочные, светло-желтые, толщиной 1,5-2 см и длиной до 50 см. Стеблей несколько, их высота 1-1,5 м. Листья у алтея лекарственного цельные, очередные, длинночерешковые, неравномерно городчато-зубчатые, сверху слабо-, снизу густоопушенные (бархатисто-опушенные); нижние листья сердцевидно-яйцевидные трехлопастные, верхние — треугольно-яйцевидные, слегка трехлопастные. Цветки расположены в пазухах верхних листьев на верхушках стеблей, образуют колосовидные соцветия, чашечка двойная — внутренняя пятилопастная, наружная (подчашка) состоит из 8-12 листочков; венчик бледно-розовый или почти белый, пятираздельный; тычинки фиолетовые, многочисленные, срастающиеся нитями в трубочку, пестик с верхней завязью.

Плод — схизокарпий (калачик), представляет собой несколько мерикарпиев, соединенных с цветоложем, от которого они отрываются и рассыпаются при созревании плода.

Алтей армянский отличается тем, что стебли у него чаще одиночные, с округлыми, трех- и пятираздельными (глубоко рассеченными) листьями с острыми долями и острозубчатыми по краю, с более длинными цветоножками и кистевидными соцветиями.



Рис. 4.
Алтей лекарственный

Ареал, культивирование

Алтей лекарственный произрастает в степной и лесостепной зонах европейской части РФ, на Северном Кавказе, в Поволжье, в южных районах Белоруссии, встречается в Восточной и Западной Сибири, в Казахстане, Средней Азии. Алтей армянский произрастает в Дагестане, а также в Армении и Грузии. Оба вида предпочитают достаточно увлажненные места обитания, произрастая по берегам рек, озер, на солонцеватых лугах, среди зарослей кустарников и по берегам арыков.

Введен в культуру в Краснодарском крае и на Украине. Культивируется в ряде совхозов АПК «Эфирлекраспром» («Радуга», «Ромашка», «Победа»).

Заготовка, сушка

Основные заготовки (на естественных зарослях) проводятся на Северном Кавказе (в основном в Дагестане), на Украине, в центральных областях Российской Федерации. Корни алтея выкапывают осенью после засыхания стеблей или, если местонахождения зарослей алтея заранее известны, ранней весной (до начала отрастания). Примерные календарные сроки заготовки: в Европейской части России и стран СНГ, в районах Сибири — сентябрь-начало октября, на Кавказе и в Средней Азии — в течение всей осени и весны. Выкапывают корни алтея лопатами или, в случае обширных зарослей, плугами. Затем с корней стряхивают землю, срезают и отбрасывают верхнюю утолщенную часть корневища, одревесневшие корни и мелкие ответвления боковых корней. Отобранные недревесневшие корни складывают в бурты и подвяливают на воздухе 2-3 дня, затем сырье подготавливают к сушке: режут на куски длиной до 30-35 см, а толстые мясистые корни расщепляют вдоль на 2-4 части. Для получения очищенных корней алтея с подвяленных корней острым ножом снимают верхнюю пробковую часть коры.

Сразу после обработки сырье сушат, раскладывая его рыхло, нетолстым слоем на сетках или на натянутых полотнищах. Эти сетки или полотнища обычно располагают в виде стеллажей на расстоянии 50-60 см друг над другом. Сушку лучше вести с искусственным обогревом в проветриваемых помещениях или в специальных сушилках при температуре нагрева обезвоживаемого материала 45-50 °С и хорошей вентиляции. Сушка корней алтея на воздухе обычно не дает желаемых результатов, так как его сырье, содержащее много крахмала, быстро загнивает и плесневет. Однако в южных районах при благоприятных

погодных условиях сушку можно вести и на открытых солнечных местах.

Для получения неочищенного сырья после выкапывания и отряхивания от земли корни помещают в корзины и быстро (!) промывают в холодной проточной воде. Дальнейшая обработка сырья ведется аналогично очищенному сырью.

Заготовку корней алтея следует производить выборочно, оставляя до 30% растений каждой заросли для обеспечения ее восстановления после заготовок. При соблюдении правил заготовки заросли алтея восстанавливаются через 3-4 года, после чего их можно повторно заготавливать.

Траву алтея заготавливают во время цветения (в течение месяца от начала зацветания), скашивая механизированным способом, затем удаляют пожелтевшие листья и примесь других растений.

Траву алтея сушат в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре 50-60°C.

Лекарственное сырье

Собранные осенью или весной, тщательно очищенные от земли и пробкового слоя и высушенные боковые и неодревесневшие стержневые корни дикорастущих и культивируемых растений — алтея лекарственного и алтея армянского.

Внешние признаки

Корни очищенные от пробки (цельное сырье), почти цилиндрической формы или расщепленные вдоль на 2-4 части, слегка суживающиеся к концу, длиной 10-35 см и толщиной до 2 см. Поверхность корня продольно-бороздчатая с отслаивающимися длинными, мягкими лубяными волокнами и темными точками — следами отпавших или отрезанных тонких корней. Излом в центре зернисто-пороховатый, снаружи волокнистый. Цвет корня снаружи и в изломе белый, желтовато-белый (алтей лекарственный) или сероватый (алтей армянский). Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковатый с ощущением слизистости. Сырье при разламывании пылит (крахмал), при смачивании водой ослизняется.

Трава алтея лекарственного представляет собой неодревесневшие побеги частично осыпавшимися цельными или измельченными, изломанными листьями, цветками, бутонами и плодами различной степени зрелости. Стебли округлые, продольно-прерывисто-бороздчатые, опушенные, длиной до 120 см, толщиной до 8 мм, серовато-зеленые. Запах слабый, вкус слегка слизистый.

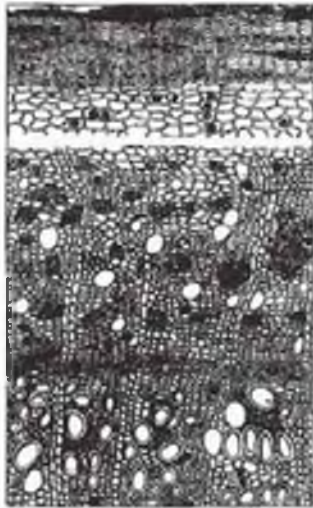


Рис. 5. Поперечный срез корня алтея

Микроскопия

При микроскопическом диагностировании (рис. 5) характерны расположение по всему корню в большом количестве слизистые клетки-идиобласты. На поперечном срезе видно характерное для корня преобладание тонкостенной паренхимной ткани. В коре находятся многочисленные тангентально вытянутые группы лубяных волокон, расположенные прерывистыми концентрическими поясами. Более мелкие группы волокон разбросаны в древесине. Волокна толщиной 10-35 мкм со слабоутолщенными, неодревесневшими или слабодревесневшими стенками и большим просветом. Сосуды и трахеиды в древесине расположены небольшими группами. Сердцевинные лучи одно-, реже двухрядные. В паренхиме видны многочисленные крупные клетки со слизью, находящиеся как в коре, так и в древесине. В воде слизь растворяется, клетки становятся бесцветными и кажутся пустыми. Клетки паренхимы заполнены крахмальными зёрнами, местами встречаются мелкие друзы оксалата кальция.

Микродиагностика травы алтея лекарственного проводится по листьям. При анатомическом исследовании листьев диагностическое значение имеют: слабоизвилистые, иногда четковидно утолщенные клетки верхнего и сильноизвилистые клетки нижнего эпидермиса; устьица вномощного типа с 2-4 околоустьичными клетками; волоски двух типов (звездчатые из 1-8 толстостенных лучей, часто у основания одревесневающие, и железистые на одно- и двухклеточной ножке с многоклеточной головкой из 2-12 выделительных клеток, расположенных в несколько ярусов по 2-4 клетки в каждом); клетки эпидермиса в местах прикрепления волосков образуют розетки; многочисленные друзы оксалата кальция в мезофилле листа и вдоль жилок.

Химический состав

Корни алтея содержат полисахариды, включая слизь (около 10-20 %), являющиеся смесью пентозанов, гексозанов (арабинаны, глюканы, рамногалактураны), а также пектиновые вещества (примерно в таких же количествах).

К сопутствующим полисахаридам корней алтея относится крахмал (до 37%). В корнях алтея содержатся также сахара (до 10%), жирное масло (1,5-2%), органические кислоты, дубильные вещества, стерины, бетанин, аспарагин, минеральные соли.

В траве алтея лекарственного содержатся полисахариды (до 12 %), представленные в основном слизью. В состав сырья входят также аскорбиновая кислота, каротиноиды, хлорофилл, незначительное количество эфирного масла (0,02%).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется требованиями ГФ СССР XI издания (корни алтея), ФС 42-812-73 (корни алтея неочищенные), ВФС 42-1696-87 (травя алтея лекарственного). В ФС 64 (ГФ XI) раздел «Количественное определение» отсутствует. При смачивании среза или порошка корня раствором аммиака или натра едкого появляется желтое окрашивание (слизь). Содержание полисахаридов в траве алтея лекарственного должно быть не менее 5% (определяется гравиметрически).

Фармакологическое действие

Отхаркивающее, обволакивающее средство, обладающее противовоспалительными свойствами.

Применение

Используется в виде *алтейного корня экстракта сухого* (в том числе *концентрата стандартизованного*), *порошка, настоя, сиропа* в качестве отхаркивающего, обволакивающего и противовоспалительного средства, преимущественно при катаральном состоянии дыхательных путей, а также при лечении острых гастритов, энтероколитов. Терапевтический эффект обусловлен наличием слизи, которая предохраняет нервные окончания слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта от раздражающего влияния других веществ. Корни алтея входят в состав *грудных сборов (№1 и 3)*.

Препарат «Мукалтин» (таблетки по 0,05 г), приготовленный из экстракта травы алтея лекарственного с добавлением гидрокарбоната натрия и винной кислоты, применяют в качестве отхаркивающего средства при бронхитах, пневмонии и бронхоэктазии. «Мукалтин» особенно показан в педиатрической практике.

ЛИСТЬЯ
ПОДОРОЖНИКА
БОЛЬШОГО
FOLIA PLANTAGINIS
MAJORIS

ПОДОРОЖНИКА
БОЛЬШОГО ЛИСТЬЯ
PLANTAGINIS MAJORIS
FOLIA

ЛИСТЬЯ
ПОДОРОЖНИКА
БОЛЬШОГО СВЕЖИЕ
FOLIA PLANTAGINIS
MAJORIS RECENTIA

ПОДОРОЖНИКА
БОЛЬШОГО ЛИСТЬЯ
СВЕЖИЕ
PLANTAGINIS MAJORIS
FOLIA RECENTIA

Производящее растение

Подорожник большой (чирьевая трава, порезник, припутник, попутчик, «след белого человека») — *Plantago major* L.; семейство Подорожниковые — *Plantaginaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Plantago* образовано от латинских слов *planta* — ступня, подошва и *agere* — двигать, так как прижатые к земле листья напоминают след ноги. Русское название «подорожник» связано с местонахождением у дороги.

Считается, что после открытия и покорения Америки европейцами они «привезли» на подошвах обуви семена подорожника, поэтому индейцы называли это растение «следом белого человека», так как подорожник постоянно сопутствовал белому человеку, перемещаясь вместе с ним по мере продвижения европейцев в их стране.

Видовой эпитет *major* — большой или в данном случае больший (сравнительная степень латинского прилагательного *magnus* — большой) характеризует размеры листьев.

В средние века подорожник применяли при заболеваниях легких, желудка, различного рода кровотечениях, опухолях, заболеваниях уха и глаз, как противолихорадочное средство.

Ботаническое описание

Подорожник большой (рис. 6) — двулетнее растение с коротким вертикальным корневищем с многочисленными мочковатыми нитевидными или шнуровидными корнями. Цветоносные стебли (стрелки) в числе 1-10, высотой 15-45 см, тонко-бороздчатые, голые, реже негусто при-



Рис. 6.
Подорожник большой

жатоопушенные, безлистные, заканчивающиеся соцветием — колосом. Листья почти округлые, яйцевидные или эллиптические, широкоовальные, цельнокрайние или слегка зубчатые, длиной 3-24 см, шириной 3-11 см, собраны в прикорневую розетку. Черешки расширенные, реже узкокрылатые, короткие, иногда длина черешка почти равна пластинке. Жилки дуговидные в количестве 3-7. Пластинка листа голая или рассеянно короткоопушенная. Колос цилиндрический, у основания негустой, длиной 5-37 см. Цветки мелкие, с буроватым венчиком, сидящие в пазухах яйцевидных туповатых пленчатых прицветников. Плод — эллиптическая двухгнездная раскрывающаяся поперек коробочка, с 4-8 семенами в каждом гнезде. Семена почти яйцевидные, длиной около 1 мм.

Цветет в мае-сентябре. Плоды созревают в августе-октябре. Растение размножается семенами.

Не допускаются к применению другие виды подорожников, которые часто растут вместе с подорожником большим и более или менее похожи на него.

Подорожник наибольший (*Plantago maxima* Juss.) — все растение очень крупное, листья более или менее волосистые, черешки почти равны пластинке, пушисто-волосистые, колос густой, толстый, венчик серебристо-белый. Листья при сушке чернеют. Распространен в степных и на юге лесостепных районов европейской части СНГ, Западной Сибири и Казахстана.

Подорожник Корнута (*P. cornuti* Gouan.) имеет листья при основании ширококлиновидные, снизу волосистые, которые при сушке чернеют. Черешки равны по длине пластинке или в 1,5-2 раза превышают ее. Колос негустой, тонкий. Венчик бурый. Распространен в степных, лесостепных, полупустынных районах России и СНГ.

Подорожник средний (*P. media* L.) имеет листья с обеих сторон волосистые, на верхушке заостренные, у основания — ширококлиновидные, на коротких черешках, иногда почти сидячие. Колос густой, венчик серебристо-белый. Растет в степной, лесной и полупустынной зонах России и СНГ.

Подорожник ланцетный (*P. lanceolata* L.) имеет ланцетовидные листья, неясно зубчатые, с 3-5 выступающими снизу жилками, черешки значительно короче пластинки, колос густой, короткий, к верхушке суженный, венчик буроватый. Растет почти во всех районах СНГ, в Прибалтике.

Ареал, культивирование

Подорожник большой — евразийский вид, распространен повсеместно как рудеральный сорняк. Встречается около дорог, на полях и огородах, на лугах, по лесным опушкам и берегам водоемов. На других континентах (Америка) растет как заносное растение.

Подорожник сплошных зарослей не образует и не встречается на больших площадях. Основные районы заготовок — центральные области европейской части СНГ, Украина, Беларусь, Северный Кавказ. В связи с трудоемкостью сбора сырья растение введено в культуру. Успешно культивируется на Украине.

Ежегодная потребность в сухих листьях составляет 2070 т, в свежих — 1500 т. Свежие листья заготавливают только с плантаций, там же их высушивают (около 900 т), остальное собирают на естественных зарослях.

Заготовка, сушка

Листья подорожника заготавливают в период цветения — в мае-августе по мере их отрастания, до начала пожелтения или покраснения. Заготовку лучше всего проводить в солнечную погоду, хотя сбор сырья можно осуществлять и после дождя, но лишь после того, как листья обсохнут.

Листья срывают или срезают пожом, серпом, ножницами. На густых зарослях скашивают весь травостой, а затем вручную выбирают листья. На промышленных плантациях урожай убирают 1-2 раза за летний сезон жаткой, оборудованной копнителем. При заготовке нельзя выдергивать растения и срезать полностью розетку. Соблюдение этого правила обеспечивает возможность использовать одни и те же массивы в течение 3-4 лет. При сборе сырья следует оставлять несколько растений на каждый 1 м² заросли для обсеменения.

Перед сушкой из сырья удаляют пожелтевшие, поврежденные вредителями листья, цветочные стрелки и другие примеси. Сушат сырье под навесами, на чердаках с хорошей вентиляцией, раскладывая тонким слоем (3-5 см), причем время от времени листья перемешивают. Возможна сушка в сушилках при температуре не выше 50°C. Из воздушно-сухого сырья удаляют побуревшие и пожелтевшие листья и посторонние примеси. Выход сухого сырья составляет 22-23% от массы свежесобранного материала.

Лекарственное сырье

Собранные во время цветения и высушенные листья, а также листья свежие дикорастущего и культивируемого многолетнего травянистого растения — подорожника большого.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные листья широкояйцевидные или широкоэллиптические, суженные в широкий черешок различной длины (в местах отрыва могут быть видны длинные остатки нитевидных жилок), цельнокрайние или слегка зубчатые. Длина листьев с черешком до 24 см,

ширина от 3 до 11 см, с 3-9 продольными дугообразными жилками. Цвет зеленый или буровато-зеленый. Запах сырья слабый, вкус слабо горьковатый.

Микроскопия

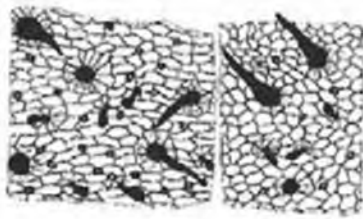
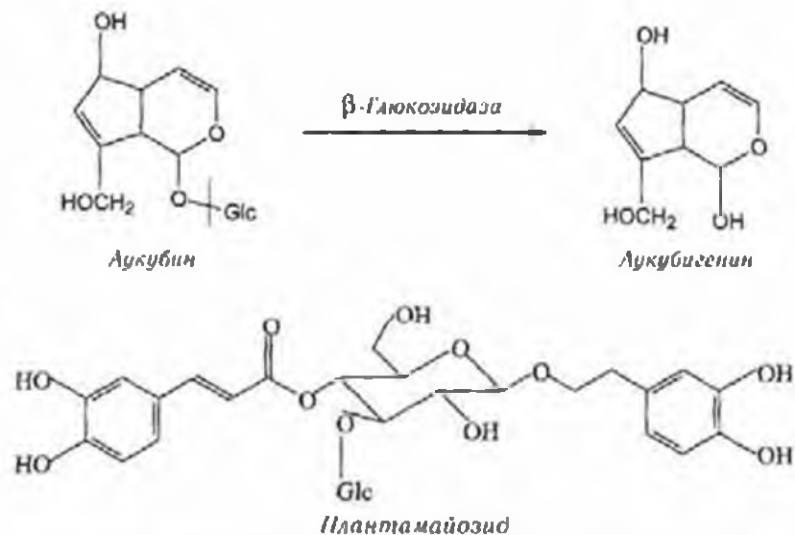


Рис. 7. Препарат листа с поверхности

При рассмотрении листа с поверхности (рис. 7) видны клетки верхнего эпидермиса — многоугольные с прямыми стенками, нижнего — со слабоизвилистыми. Кутикула местами образует складки. Устьица имеются на обеих сторонах листа, преимущественно на нижней, округлые, окружены 3-4 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). Волоски простые и головчатые. Простые волоски с расширенным основанием, многоклеточные, гладкие. Головчатые волоски двух типов: на одноклеточной ножке с удлиненной двухклеточной головкой, реже встречаются головчатые волоски на многоклеточной ножке с шарообразной или овальной одноклеточной головкой. В местах прикрепления волосков клетки эпидермиса образуют розетку.

Химический состав

Сырье содержит 3 группы БАС: 1) полисахариды (ведущая группа БАС), 2) монотерпеновые гликозиды, в частности, иридоиды *аукубин* каталпол (горькие гликозиды), и 3) фенилпропанонды, представленные *плантамайозидом* (бактерицидный фактор).



Полисахариды листьев подорожника представлены в основном слизью (до 11%). При их гидролизе образуются такие моносахариды, как галактуроновая кислота, L-рамноза, L-арабиноза, D-манноза, D-галактоза, L-фукоза, D-глюкоза, D-ксилоза и др.

Содержание иридоидов составляет около 1,9-2,4%, причем аукубин расщепляется при неправильной сушке на глюкозу и неустойчивый агликон — аукубигенин, разрушение которого приводит к почернению листьев.

Среди сопутствующих веществ особый интерес представляет *витамин K₁*, обуславливающий кровоостанавливающие свойства.

К сопутствующим веществам относятся также *флавоноиды* (производные скутеллареина), дубильные вещества, каротиноиды, аскорбиновую кислоту, холин.

В семенах подорожника большого содержатся слизи (до 40%), жирное масло, сапонины (олеаноловая кислота).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 20). В разделе «Качественные реакции» подлинность сырья определяют по наличию полисахаридов: 1) образование осадка при прибавлении к водному извлечению 95% спирта и 2) красно-фиолетовое окрашивание (за счет галактуроновой кислоты) при добавлении к осадку полисахаридов, растворенному в растворе натрия гидроксида, раствора карбазола и концентрированной серной кислоты (нагревание). Числовые показатели цельного сырья: полисахаридов должно быть не менее 12% (определяют гравиметрическим методом), влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство, обладающее также обволакивающими (полисахариды), противоязвенными (полисахариды), антимикробными, бактерицидными (фенилпропаноиды), противовоспалительными и кровоостанавливающими свойствами (витамин К₁).

Применение

Препараты листьев подорожника — *настой, настойка, сироп, сок подорожника, «Плантаглюцид»* (получают из водного экстракта листьев в виде гранулированного порошка) применяют при болезнях верхних дыхательных путей, желудочно-кишечных заболеваниях. *Сок подорожника* (получают из листьев подорожника большого свежих и травы подорожника блошного свежей в соотношении 1:1) и *плантаглюцид* (при растворении его в воде образуется слизистый раствор) оказывают противоязвенное, спазмолитическое и противовоспалительное действие, поэтому применяются для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки (в случаях нормальной или пониженной кислотности), а также гипацидных гастритов, хронических колитов.

Листья подорожника входят в состав *грудного сбора №2* (отхаркивающее средство, в состав которого входят также корни солодки, листья мать-и-мачехи, корни алтея лекарственного). Настой усиливает активность ресничечно-мерцательного эпителия дыхательных путей, что приводит к усилению секреции бронхиальной слизи, вследствие чего мокрота разжижается и облегчается ее отделение при кашле.

**СЕМЕНА
ПОДОРОЖНИКА
БЛОШНОГО**
SEMINA PLANTAGINIS
PSYLLII (SEMINA PSYLLII)

**ПОДОРОЖНИКА
БЛОШНОГО СЕМЕНА**
PLANTAGINIS PSYLLII
SEMINA (PSYLLII SEMINA)

**ТРАВА
ПОДОРОЖНИКА
БЛОШНОГО СВЕЖАЯ**
HERBA PLANTAGINIS PSYLLII
RECENS

**ПОДОРОЖНИКА
БЛОШНОГО ТРАВА
СВЕЖАЯ**
PLANTAGINIS PSYLLII HERBA
RECENS



Рис. 8.
Подорожник блошный

Производящее растение

Подорожник блошный — *Plantago psyllium* L.: семейство Подорожниковые — *Plantaginaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование образовано от латинских слов *planta* — ступня, подошва и *agere* — двигать, так как прижатые к земле листья напоминают след ноги (более подробно см. подорожник большой).

Видовое латинское определение *psyllium* происходит от лат. *psylla* — блоха и дано виду из-за семян, по величине и окраске сходных с блохами (на это же указывает и русское наименование «блошный»).

Ботаническое описание

Подорожник блошный (рис. 8) — однолетнее растение высотой 10-40 см с ветвистым стеблем. Листья супротивные, линейные, цельнокрайние, опушенные. Цветки мелкие, собраны в небольшие густые колосья, расположенные на длинных цветоносах, выходящих из пазух листьев. Цветки четырехчленные: чашечка железистоопушенная, чашелистики заостренные, по краю пленчатые; венчик трубчатый, розовато-буроватый, пленчатый, волосистый, остающийся при плодах. Плод — коробочка длиной 3-4 мм, открывающаяся конусовидной крышечкой, с двумя мелкими блестящими семенами. Растение цветет в июле, плодоносит в августе.

Ареал, культивирование

Подорожник блошный естественно произрастает на сухих склонах в Восточном Закавказье, Туркмении. Растение введено в промышленную культуру на Украине (Полтавская область). Ежегодная потребность в сырье более 2000 т.

Заготовка, сушка

Свежую траву скашивают во время цветения жаткой, оборудованной копнителем. Свежесобранное сырье должно быть отправлено на завод (в бывшем СССР производство осуществлялось на Лубенском химико-фармацевтическом заводе) не позднее чем через 24 ч после сбора, где оно подлежит немедленной переработке.

Заготовку семян проводят в период плодоношения. Растения скашивают навесными жатками, после сушки скошенную массу обмолачивают зерновыми комбайнами. Очистку семян от примесей проводят на зерноочистительных машинах.

Лекарственное сырье

Собранная в начале цветения свежая трава культивируемого однолетнего травянистого растения — подорожника блошного. Семя подорожника блошного — собранные зрелые семена того же вида.

Внешние признаки

Трава: внешние признаки соответствуют характеристике надземной части растения. **Семена:** блестящие, темно-коричневые, удлинненно эллиптические, ладьевидные, с загнутыми внутрь краями, с одной стороны вогнутые, с другой — выпуклые, длиной 1,7-2,3 мм, шириной 0,6-1,5 мм; в центре вогнутой (брюшной) стороны находится рубчик, похожий на белое пятнышко. Запах сырья отсутствует. При смачивании водой семена сильно ослизняются.

Химический состав

Трава подорожника блошного содержит полисахариды (слизь), а также иридонд аукубин (горький гликозид). Сопутствующие вещества представлены флавоноидами, каротиноидами и дубильными веществами.

Семена богаты слизью (11-12%, по некоторым данным — до 46%), которая локализуется в эпидермисе семенной кожуры. Слизь образована в основном из ксилозы, арабинозы, рамнозы, галактозы и галактуроновой кислоты. Сырье содержит в себе также иридонд аукубин.

К сопутствующим компонентам относятся белковые вещества (20-25%), жирное масло (около 18-20%), эфирное масло, минеральные соли.



Стандартизация

Качество травы свежей регламентируется ФС 42-567-72, семян — ФС 42-539-72.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное, регенерирующее, отхаркивающее, сокогонное, слабительное средство.

Применение

Препараты травы (*сок подорожника*) и семян (*настой, слизь, порошок*) применяются как легкое слабительное средство при спастических и атонических запорах и как обволакивающее, противовоспалительное средство при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, хронических колитах. Слабительное действие основано на сильном набухании принятых внутрь семян (в 3-5 раз). Одновременно слизь оказывает противовоспалительное действие и проявляет кровоостанавливающий эффект.

**ЛИСТЬЯ
МАТЬ-И-МАЧЕХИ**
FOLIA FARFARAE (FOLIA
TUSSILAGINIS FARFARAE)

**МАТЬ-И-МАЧЕХИ
ЛИСТЬЯ**
FARFARAE FOLIA
(TUSSILAGINIS FARFARAE
FOLIA)



Рис. 9. Мать-и-мачеха

Производящее растение

Мать-и-мачеха (мать-и-мачеха обыкновенная) — *Tussilago farfara* L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Tussilago* встречается у Плиния и образовано от лат. *tussis* — кашель, *agere* — вести, выводить, изгонять.

Видовой эпитет *farfara* от лат. *far* — мука нести — в связи с тем, что нижняя поверхность листа — мучнисто-белая.

Русское название дано в связи с тем, что нижняя поверхность опушена и вызывает ощущение тепла («мать»), а верхняя — гладкая поверхность холодит («мачеха»).

Ботаническое описание

Мать-и-мачеха (рис. 9) — многолетнее травянистое растение, цветущее ранней весной до появления листьев. Цветоносные стебли короткие, высотой 10-25 см, прямостоячие, неветвистые, бесхлорофильные, усаженные чешуйчатыми буроватыми листьями с одиночными корзинками (2-2,5 см в поперечнике). Цветки золотисто-желтые, краспы — язычковые (пестичные), расположенные в несколько рядов, срединные — трубчатые (обоеполые), снабженные хохолком из простых волосков. Ложе соцветия плоское, голое, окруженное двухрядной оберткой из зеленоватых опушенных листочков. После цветения образуются плоды-семянки, снабженные хохолками из тонких шелковистых волосков. Прикорневые листья, используемые как сырье, появляются после цветения. Пластинка листа шириной 8-15 (25) см, плотная, в очертании округлая или широкояйцевидная, длинночерешковая, неравновыемчатая, по краю зубчатая, сверху темно-зеленая, почти голая, снизу, с белым мягким войлочным опушением. Растение цветет в апреле—мае, плодоносит в мае-июне.

Вместе с мать-и-мачехой часто встречаются другие виды сложноцветных, чьи листья внешне сходны, но **не используются** в медицине, а именно:

1. **Белокопытник (подбел ложный)** — *Petasites spurius* (Retz.) Reichenb — имеет треугольно-сердцевидные листья, сверху с шерстистым клочковатым опушением, снизу снежно-белые, белые или беловато-желтые войлочные.

2. **Белокопытник (подбел гибридный)** *P. hybridus* (L.) Gaertn — имеет крупные округло-треугольные прикорневые листья, глубоко вырезанные у основания, сверху почти голые, снизу серовато-белые, мягковойлочные.

3. **Илоух войлочный** — *Arctium tomentosum* Schrank. — имеет цельнокрайние листья (прикорневые), с отчетливо выраженной главной жилкой.

Ареал, культивирование

Вид распространен во всех районах европейской части стран СНГ и Балтии, в Западной и Восточной Сибири (на востоке доходит до озера Байкал), на Кавказе (растет почти всюду), в Северной Америке. В Центральной Азии мать-и-мачеха не растет только в зоне пустынь и полупустынь, но

широко распространена по долинам рек в горных районах Восточного Казахстана, Киргизии, Узбекистана и Таджикистана. Растет по берегам рек, ручьев, на склонах оврагов, глинистых обрывов, на железнодорожных насыпях.

Заготовка и сушка

Собирают листья мать-и-мачехи всегда от дикорастущих растений. Листья собирают весной или в начале лета, когда они еще невелики (8-15 см в поперечнике) и на верхней стороне имеют темно-зеленый цвет, а на нижней — покрыты беловатым пушком. Сушат на воздухе в тени, в хорошо проветриваемых помещениях, разложив сырье тонким слоем (в 1-2 листа) на мешковине, полотнищах, рогожах или на листах фанеры, или в тепловых сушилках при температуре 50-60°C. В первые дни сушки сырье необходимо 1-2 раза осторожно перевернуть, чтобы обеспечить равномерную сушку обеих сторон листа.

Основные мировые заготовки проводят на территории России, некоторых стран СНГ, а также в Италии, на Балканах, в Венгрии, Польше.

Лекарственное сырье

Собранные в первой половине лета и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения — мать-и-мачехи обыкновенной

Внешние признаки

Смесь цельных или частично измельченных листьев. Листья округлосердцевидные, по краю выемчатые и неравномерно редко- и мелкозубчатые, сверху голые, снизу беловолючные от обилия спутанных длинных волосков. Черешки тонкие, сверху желобоватые, часто с сохранившимся войлочным опушением. Длина листовая пластинки обычно 8-15 см, ширина около 10 см, длина черешка около 5 см. Листья не должны быть слишком молодыми, то есть не должны иметь густого опушения на верхней стороне. Цвет листьев с верхней стороны зеленый, с нижней — беловато-серый. Запах отсутствует. Вкус сырья слабогорьковатый с ощущением слизистости.

Измельченное сырье — кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия

При рассмотрении верхней стороны листа с поверхности видно (рис 10), что эпидермис состоит из крупных многоугольных клеток с прямыми, нередко четковидно-утолщенными боковыми стенками. Над жилками эпидермальные клетки вытянуты, остальные — изодиаметрические. Кутанкула толстая, морщинисто-складчатая, над жилками продольно-складчатая. Клетки нижнего эпидермиса мелкие с сильно извилистыми стенками. Кутанкула тонкая, морщинисто-складчатая, над жилками продольно-складчатая. Над воздухоносными полостями эпидермис приподнят, здесь расположены 1-2 устьица. Устьица крупные, овальные, аномоцитного типа. На верхней

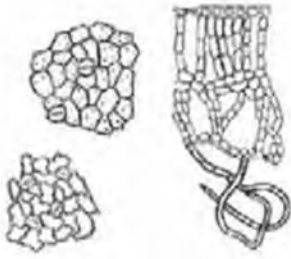


Рис. 10. Препарат листа с поверхности

стороне листа устьица встречаются редко, имеют 4-5 околоустьичных клеток; на нижней — многочисленные с 7-9 околоустьичными клетками, расположенными радиально. На обеих сторонах листа кутикула образует вокруг устьиц радиальную складчатость. Верхняя сторона листа почти голая, нижняя — покрыта многочисленными простыми волосками. Волоски состоят из короткого основания, образованного 3-6 небольшими клетками и длинной конечной, шнуровидной, сильно извилистой клетки. Волоски переплетаются между собой. Губчатая ткань имеет характер везикулы: ее клетки расположены односторонними цепочками, образующими крупные воздухоносные полости.

Химический состав

В листьях мать-и-мачехи содержатся полисахариды, в частности слизи (до 7-10%), которые при гидролизе расщепляются с образованием фруктозы (30%), галактозы (24%), арабинозы (21%), глюкозы (15%), ксилозы (10%) и уроновых кислот (6%). В листьях мать-и-мачехи накапливается также инулин — характерный полисахарид растений сем. Сложноцветных.

В сырье содержатся также горькие гликозиды (2,6%), эфирное масло (следовые количества), сапонины, каротиноиды, аскорбиновая кислота, яблочная, винная, галловая кислоты, флавоноиды, дубильные вещества.

В листьях мать-и-мачехи в незначительных количествах (около 0,01%) содержится пирролизидиновый алкалоид сенкиркин.

В цветках мать-и-мачехи, которые являются экспортным сырьем (ГОСТ 21568-76) и фармакопейным сырьем в некоторых странах, содержатся флавоноиды (рутин, гиперозид и др.), β-ситостерин, стигмастерин, фарadiол.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания: ФС 16.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство. Отхаркивающий, обволакивающий и противовоспалительный эффекты реализуются за счет слизи. Незначительный спазмолитический эффект, вероятно, обусловлен сопутствующими веществами — флавоноидами, эфирным маслом.

Применение

Листья мать-и-мачехи применяются в виде *настоя*, входят в состав *грудного сбора №3, сиропа* (мать-и-мачеха + подорожник большой).

Препараты оказывают смягчительное, отхаркивающее и противовоспалительное действие при бронхитах, ларингитах, трахеитах, бронхоэктазах, абсцессе легких, бронхиальной астме.

Мать-и-мачеха является излюбленным средством народной медицины.

В последнее время необоснованно подвергается сомнению целесообразность применения растения в медицинской практике. На наш взгляд, выявленные для производных пирролизидина (алкалоиды) канцерогенные свойства ничего общего не имеют с мать-и-мачехой: содержание алкалоида сенкиркина в листьях незначительное (около 0,01%), поэтому его потенциальное действие как сопутствующего вещества *не проявляется* при использовании терапевтических доз.

СЕМЕНА ЛЬНА
(ЛЬНЯНОЕ СЕМЯ)
SEMINA LINI

ЛЬНА СЕМЕНА
LINI SEMINA

ЛЬНЯНОЕ МАСЛО
OLEUM LINI (LINI OLEUM)

Производящее растение

Лен обыкновенный (долгунец) — *Linum usitatissimum* L.; семейство Льновые — *Linaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Linum* — древнее название культурного льна у римлян (греч. *linon*). И греческое, и латинское слова происходят от кельтского *lin* (нить), так как из стеблей льна с древних времен делают нити и ткнут ткани.

Видовое определение *usitatissimum* — превосходная степень прилагательного *usitatus* (полезный, общепотребительный, обычный, обыкновенный). Название связано с широким применением растения и в буквальном переводе имеет смысл «наиполезнейший». Наименование «долгунец» растение получило из-за высокого малветвящегося стебля.

Культура льна очень древняя, причем в результате археологических раскопок установлено, что семена льна использовались человеком в пищу со времен бронзового и железного веков. В поселениях людей железного века обнаружены остатки хлеба, состоящего из смеси семян пшеницы, пшена и льна. Считается, что около 9000 лет назад в горных районах Индии впервые из стеблей льна была приготовлена ткань, и с тех пор человек выращивает лен в качестве прядильной культуры.

Во всем античном мире лен считался символом света, чистоты и верности. «Чистейшее из растений. — писал римский писатель Апулей, — один из самых лучших плодов земли, употребляется не только для верхнего и нижнего облачения благочестивых египетских жрецов, но и как покрывала священным предметам».

До образования Киевской Руси льноводством занимались все славянские племена, населявшие Восточно-Европейскую равнину.

В XI в. льноводство и льняные одежды настолько широко распространяются на Руси, что в судебные уложения Ярослава Мудрого вошла статья о наказаниях за кражу льна и льняной одежды. Была определена покровительница льноводства Святая Парасковия-льняница и праздник ее (28 октября), приуроченный ко дню окончания льняной страды. К XVI в. льноводство становится на Руси традиционным промыслом, важной статьей экспорта и национальной гордостью. Начинает работать первая в России канатная фабрика, совершенствуется ткачество.

Реформы Петра I и развитие морского флота дали новый толчок развитию льноводства. Благополучие многих крестьянских хозяйств северо-запада России целиком зависело от урожая льна.

С давних пор применяли лен в лечении разных заболеваний, используя главным образом льняное семя. Авиценна пишет: «Льняное семя помогает от язв мочевого пузыря и почек. Отвар льняного семени, если его применить в клизме с розовым маслом, приносит большую пользу при язвах в кишках... Льняное семя помогает от слизистого кашля, особенно пережаренное».

Ботаническое описание

Лен посевной (рис. 11) — однолетнее травянистое растение с тонким стеблем высотой до 60-150 см. Листья многочисленные, очередные, узколанцетные, сидячие, покрытые



Рис. 11. Лен посевной

восковым налетом. Цветки собраны в рыхлое раскидистое цимонидное соцветие. Венчик свободно-лепестный с 5 лепестками небесно-голубого цвета с темно-синими жилками; тычинки также имеют синюю окраску. Плод — шарообразная коробочка с остающейся чашечкой с 10 семенами.

Различают две главные типичные культурные формы льна: 1) лен-долгунец, имеющий одиночный стебель длиной 150 см, разветвляющийся лишь наверху, разводимый главным образом на волокно; 2) лен-кудряш, представляющий собой невысокое, сильно ветвистое снизу растение, дающее большой урожай семян, но на волокно мало пригодное. Кроме того, известны также промежуточные культурные сорта, в том числе формы с раскрывающимися и нераскрывающимися коробочками.

Ареал, культивирование

Лен обыкновенный в настоящее время известен лишь в культуре. В Российской Федерации он широко и издавна культивируется в северной и средней полосах Европейской части и в Сибири. Широко культивируется во многих странах, начиная от субтропических до северных широт в качестве волокнистых (лен-долгунец) или масличных (лен-кудряш, лен-межеумок) сырьевых растений. Особенно развито льноводство в Псковской, Новгородской, Ярославской, Костромской, Вологодской областях, а также в Беларуси, на Украине, где выращивают лен-долгунец. В Западной Сибири, Поволжье, на Северном Кавказе, степных районах Украины, в Средней Азии (Казахстан) культивируют лен-кудряш, лен-межеумок.

В значительных объемах промышленное производство льна осуществляется в Марокко, Турции, Аргентине.

Заготовка, переработка, сушка

Масличный лен, используемый на семена, убирают в фазу полной желтой спелости, когда коробочки начинают буреть, а семена принимают коричнево-бурую окраску и легко отстают от ее перегородок.

В случае комплексного использования льна (на волокно и семена) его убирают несколько раньше — в фазу ранней желтой спелости, когда начинают желтеть ребра коробочки, а семена имеют светлую окраску. При уборке растения выдергивают целиком, сушат в пучках или снопиках, затем обмолачивают, семена отсеивают, а стебли используют на изготовление волокна. На крупных плантациях уборка механизирована.

Жирное масло получают горячим прессованием из измельченных семян. Цвет масла светло-желтый с буроватым оттенком, запах характерный, вкус приятный.

Льняное масло, намазанное тонким слоем на стеклянную пластинку, при экспозиции в теплом месте в течение 4-8 дней превращается в упругую, сухую, прозрачную пленку (высыхающее масло).

Лекарственное сырье

Зрелые и высушенные семена культивируемого травянистого растения — льна посевного, а также жирное масло, получаемое методом горячего прессования.

Внешние признаки

Семена сплюснутые, яйцевидной формы, заостренные с одного конца и округлые с другого, неравнобокие, длиной до 6 мм, толщиной до 3 мм. Поверхность семян гладкая, блестящая, со светло-желтым, ясно заметным семенным рубчиком (лупа $\times 10$).

Цвет семян от светло-желтого до темно-коричневого. Запах отсутствует. Вкус слизисто-маслянистый.

При погружении семян в воду содержимое этих клеток растворяется в воде и вслед за продолжающимся набуханием наружные стенки эпидермиса не выдерживают давления, разрываются и слизь вытекает.

Микроскопия

При рассмотрении поперечного среза семени хорошо видны (рис. 12): кожура в виде темно-бурой полосы, эндосперм и зародыш. При большом увеличении ясно различаются слои семенной кожуры. Эпидермис состоит из крупных, четырехугольных клеток, покрытых толстым слоем кутикулы, содержащих слизь; боковые (радиальные) стенки клеток слегка извилистые, при разбухании слизи способны выпрямляться и вытягиваться. Под эпидермисом лежат 1-2 ряда паренхимных клеток. Третий слой представлен механической тканью, состоящей из одного ряда сильно утолщенных, одревесневших желтых клеток, пронизанных поровыми канальцами. Под механической тканью расположены узкие тонкостенные клетки «поперечного слоя» (вытянуты поперек семени). Самый внутренний слой кожуры — пигментный — состоит из одного ряда четырехугольных клеток с заметно утолщенными пористыми оболочками и темно-желтым содержимым.

Эндосперм состоит из многоугольных клеток и содержит алейроновые зерна и капли жирного масла (реакция с Суланом III). Ткань семядолей отличается более мелкими клетками.

Химический состав

В семенах льна содержатся полисахариды (ведущая группа БАС), представленные слизью (5-12%). При гидролизе слизи образуются галактоза (8-12%), галактуроновая и маннуроновая кислоты (около 30%), ксилоза (25-27%), арабиноза (9-12%), рамноза (13-29%).

В качестве второй группы БАС содержится жирное масло (до 30-48%). Масло состоит в основном из двух- и трехкислотных триглицеридов, линоленовой (40-62%), линолевой (16-25%), олеиновой (14-16%) и других кислот. Йодное число льняного масла колеблется от 160 до 192. Кислотное число должно быть не более 5.

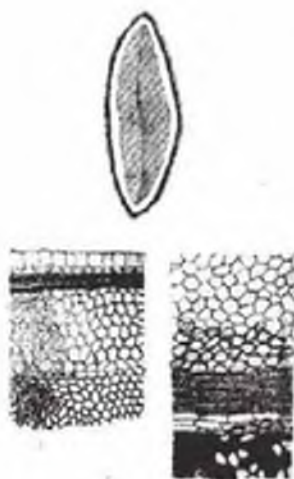
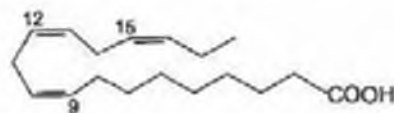
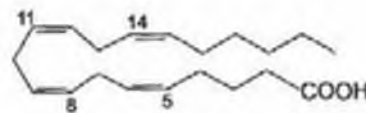


Рис. 12. Поперечный срез семян

Следует отметить, что содержание масла в семенах зависит от сортов льна, районов произрастания и почвенно-климатических условий, поэтому колеблется в широких пределах от 24 до 44%. Еще большая вариабельность наблюдается в составе жирного масла: по мере продвижения посевов с севера на юг в растении уменьшается содержание линоленовой (с 60 до 25%) и линолевой кислот. В соответствии с изменением уровня линоленовой и линолевой кислот колеблется и величина йодного числа: жирное масло из северных районов имеет более высокое йодное число.



α -линоленовая кислота (C_{18})

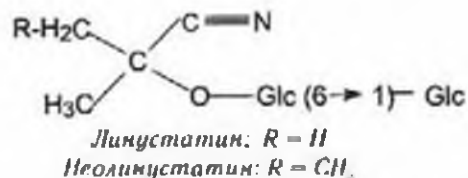


Арахидиновая кислота (C_{20})

К сопутствующим веществам относятся белки (18-33%), а также цианогенные гликозиды — линамарин, линустатин, неолинустатин, содержащиеся в небольшом количестве во всем растении и расщепляющиеся под действием фермента линазы (в прорастающих семенах или испорченном сырье) с образованием свободной синильной кислоты.



Линамарин



Линустатин: $R = H$
Неолинустатин: $R = CH_3$

Стандартизация

Качество сырья льна регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 79.

Фармакологическое действие

Обволакивающее средство. Полисахариды семян льна защищают от раздражения чувствительные нервные окончания слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта. При этом понижается также всасывание из кишечника инфекционных и других токсинов.

Медико-биологическое значение жирного масла, а также препарата «Линетол» следует рассматривать сквозь призму того обстоятельства, что линоленовая кислота и другие полиненасыщенные высшие жирные кислоты являются биогенетическим предшественником **арахидоновой кислоты**, из которой в организме образуются простагландины, обладающие в зависимости от типа различной физиологической активностью. Установлено, что введение линетола животным приводит к снижению уровня холестерина в сыворотке крови, а также содержания β -липопротеидов и β -глобулинов. Кроме того, линетол по-

вышает уровень фосфолипидов и уменьшает коэффициент холестерина/фосфолипиды. Существенное значение в этом эффекте имеют линоленовая и линолевая кислоты, играющие важную роль в обмене липидов в организме.

Применение

Семена льна в виде свеженприготовленной слизи (*Mucilago seminis Lini*) применяются как обволакивающее, легкое слабительное и противовоспалительное средство при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (гастриты, энтероколиты, язвенная болезнь на фоне гиперсекреции, атонические запоры, интоксикации). Эту слизь готовят взбалтыванием с горячей водой цельного льняного семени, так как полисахариды находятся только в наружном слое семян — в эпидермисе (получают в пропорции 1 г цельного сырья на 30 мл горячей воды).

Льняное масло — применяется для приготовления линиментов, используемых при лечении экземы, псориаза. Из льняного масла получают препарат «**Линетол**», представляющий собой смесь этиловых эфиров линоленовой, линолевой, олеиновой и других кислот (этерификация проведена для улучшения органолептических свойств масла и лучшей переносимости). Препарат назначают при атеросклерозе и в виде мази (регенерирующее средство) при ожогах, лучевых поражениях и других болезнях кожи.

Из льняного масла получают также зеленое мыло и мыльный спирт, которые применяют наружно при заболеваниях кожи. Кроме того, льняное масло используется в промышленности для производства масляных красок, линолеума.

ЦВЕТКИ КОРОВЯКА FLORES VERBASCI

КОРОВЯКА ЦВЕТКИ VERBASCI FLORES

Производящие растения

Коровяк густоцветковый (к. скипетровидный) — *Verbascum densiflorum* Bertol. (*V. thapsiforme* Schrad.), **коровяк мохнатый** (к. лекарственный, царская свеча, дивина) — *V. phlomoides* L., **коровяк великолепный** — *V. speciosum* Schrad. и **коровяк обыкновенный** — *V. thapsus* L.; семейство Норичниковые — *Scrophulariaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Verbascum* образовано от лат. *barbascum*, причем последнее генетически связано с лат. *barba* (борода), отражающее сильную опушенность растений.

Видовое определение *phlomoides* образовано от греч. *phlomos* (коровяк) и *eidos* (вид, подобный). В свою очередь, греч. *phlomos* генетически связано с *phlox* (пламя), так как толстые смазанные жиром шероховатые листья коровяка, как объясняет Dioscorid, служили как ламповые фитили. Плиний считает, что такое название дано в связи со сходством листьев и стеблей с ламповым фитилем. Возможно, что название также дано из-за золотистой окраски венчика, напоминающего по форме прямо стоящую свечу.

Видовой эпитет *thapsiforme*, образованный от греч. *thapsinos* (желтый) и лат. *forma* (форма), характеризует желтую окраску цветков. Слово *thapsinos* генетически связано с *thapsos* (так называлось растение, из которого добывали желтую краску для крашения тканей), которое, в свою очередь, образовано от названия п-ова Thapsos в Сицилии, откуда греки получали желтый краситель.

Ботаническое описание

Используемые в медицине коровяки (рис. 13) — двулетние травянистые растения высотой 50-200 см, с цилиндрическим неветвистым или в верхней части разветвленным стеблем. Листья и стебли густо опушены беловатыми или желтоватыми волосками. Листья очередные, длиной 4-10 см, шириной 1,5-3,5 см, нижние — черешковые, эллиптически-ланцетовидные, средние и верхние — удлинненно-яйцевидные, заостренные, со слегка сердцевидным основанием, сидячие, немного низбегающие по междоузлиям. Цветки на коротких цветоножках, в прерывистой, негустой колосовидной кисти. Венчики желтые, пятилопастные, диаметром 2-4 см. Все виды имеют желтые или оранжевые тычилочные нити, три из которых или все пять светло опушены. Плоды — округло-яйцевидные, тупые или с маленьким шипиком на верхушке, многосеменные коробочки, длиной около 1 см. Семена цилиндрические, слегка пирамидальные, длиной 0,5-0,7 мм, шириной около 0,5 мм.

Коровяк густоцветковый — крупное, войлочное-опушенное растение, развивающее в первый год розетку прикорневых листьев, на второй год — генеративный побег. Стебель неветвистый, высотой до 2 м. Прикорневые листья сидячие или короткочерешковые, с крупногородчатым краем, стеблевые — очередные, низбегающие по всей длине междоузлия, нижние — продолговатые, верхние — яйцевидные, заостренные, с пильчато-зубчатым краем. Цветки пятичленные, желтые, 3-4,5 см в диаметре. Соцветие — тирс. Плод — коробочка. Цветет в июне-августе. Плоды созревают в августе-сентябре. Растение размножается исключительно семенами.

Ареал, культивирование

Коровяк густоцветковый распространен в европейской части Российской Федерации (за исключением самых северных районов), республиках СНГ, на Кавказе. Растет на лугах, по опушкам лесов, на песках, каменистых склонах, железнодорожных насыпях, залежах, в лесополосах. Иногда, особенно в лесостепных и степных районах, образует заросли в несколько гектаров.

Коровяк мохнатый и коровяк великолепный произрастают в южных областях европейской части страны и на Кавказе. Коровяк обыкновенный распространен по всей европейской части, на юге Западной Сибири и некоторых районах Средней Азии.



Рис. 13.
Коровяк густоцветковый

Основные заготовки сырья проводятся в Центрально-Черноземном районе Российской Федерации, на Северном Кавказе и на Украине.

Не следует собирать цветки коровяка черного *Verbascum nigrum* L. и коровяка тараканьего *V. blattaria* L., которые характеризуются темноопушенными тычиночными нитями.

Заготовка, сушка

Цветки заготавливают во время цветения — в июне-августе. Сырье собирают в ясные солнечные дни, в первой половине, после схода росы. Выбирают полностью распустившиеся ярко-желтые цветки — в это время венчики легко отделяются. Каждый цветок коровяка раскрыт лишь один день, затем увядает, поэтому заросли необходимо обходить каждый день и собирать венчики всех ярко-желтых цветков. При сборе в сырье не должны попадать чашечки и другие части растения.

Для обеспечения возобновления зарослей семенным путем необходимо оставлять нетронутыми не менее одного цветущего растения на 10 м² заросли.

Собранные венчики коровяка немедленно сушат, разложив на подстилку слоем толщиной около 1 см, на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, периодически переворачивая, а также в сушилках при температуре не выше 40-50°C, рассыпав его на решета. Хорошо высушенное сырье должно иметь золотисто-желтый цвет.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют раскрывшиеся венчики цветков с тычинками дикорастущих травянистых растений — коровяка густоцветкового, коровяка мохнатого, коровяка великолепного и коровяка обыкновенного.

Внешние признаки

Сырье коровяка состоит из желтых венчиков диаметром 2,5-4 см, в которых тычиночные нити наполовину приросли к трубке венчика. Три тычиночные нити покрыты желтыми волосками, две нити голые. Запах слабый, ароматный; вкус сладковатый. Венчики без чашечек диаметром от 0,5 до 4 см (у коровяка обыкновенного — от 1 до 2 см), слегка неправильные. Внутренняя поверхность венчика гладкая, наружная — густоопушенная. Тычинки наполовину приросли к трубке венчика. Три тычиночные нити покрыты желтыми волосками, две — голые. У коровяка великолепного все пять тычинок белоопушенные. Цвет венчиков ярко-желтый. Запах слабый, приятный, вкус сладковатый. Сырье коровяка очень гигроскопично, легко отсыревает и плесневеет.

Химический состав

Цветки коровяка содержат в себе полисахариды (слизи) (около 3%), сахара (около 20%).

К действующим веществам относятся также флавоноиды (около 4%), среди которых доминируют рутин и гесперидин.

Среди сопутствующих веществ известны каротиноиды (β -каротин), иридоиды (аукубин, каталпол), сапонины.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 14144-69.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство.

Применение

Цветки коровяка в форме *настоя*, а также в составе *грудных сборов* используют как отхаркивающее, противовоспалительное, смягчительное и обволакивающее средство. Цветки коровяка в основном являются экспортным сырьем.

КЛУБНИ САЛЕПА

TUBER SALEP

САЛЕПА КЛУБНИ

SALEP TUBER

Производящие растения

Различные виды *ятрышника* (салеп, кукушкины слезки): *дремлик* (ятрышник-дремлик) – *Orchis morio* L., *пальчатокоренник крапчатый* – *Dactylorhiza maculata* (L.) Soo, *любка двулистная* – *Plathantha bifolia* (L.) Rich., *гимнаденция комариная* (кокушкин) – *Gymnadenia conopsea* (L.) R.Br., *анакамптис пирамидальный* – *Anacamptis pyramidalis* (L.) Rich.; семейство Орхидные – *Orchidaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Orchis* образовано от греч. *orchis* (яичко) и дано роду по форме клубней, как и русский термин «ятрышник» (от ятро, ядро).

Слово салеп (*Salep*) возникло от араб. названия клубня: *la'lab* > *salab* > *salep* (яичко), так как клубни имеют яйцевидную форму.

Родовое наименование *Gymnadenia* образовано от греч. *gymnos* (голый) и *aden*, *adenos* (железа) из-за оголенности железок поллинариев.

Видовой эпитет *morio* (шут, глупец) дано виду по форме цветка, напоминающего колпак шута.

Видовое определение *latifolia* (широколиственный), образованное из *latus* (широкий) и *folium* (лист), характеризует форму листьев.

Видовое наименование *maculata* (пятнистый) образовано от *maculare* (делая пятна, испещрять) и дано виду из-за листьев, покрытых темными пятнами.

Видовое определение *conopsea* (комариный, комаринокный) образовано от греч. *konops* (комар) из-за формы цветка – трехлопастная губа с длинным шпирцем. Возможна также связь видового определения с местом обитания растения: влажные лесные поляны, влажные луга между кустарниками.

Происхождение русского термина «кокушкин», как и немецкое слово «Kuckucksröhrl» (кукушкина слюна), связывают с тем, что растение будто бы происходит из семян, разбросанных птицами.

Ботаническое описание

Виды ятрышника (рис. 14) – красивые лесные орхидеи, представляющие собой мелкие травянистые растения с несколькими дугопервыми, как у однодольных, листьями,



Рис. 14. Ятрышник

охватывающими одиночную цветочную стрелку. Соцветие — конечная кисть. Цветки неправильные, часто пестро и красиво окрашены, у некоторых видов встречаются белые или зеленоватые. Строение их не менее причудливо, чем у оранжевых тропических орхидей. Околоцветник простой венчиковидный, состоящий из 3 наружных и 3 внутренних лепестков, из которых нижний отличается величиной и окраской, образуя «губу», снабженную шпорцем. Тычинка одна, сросшаяся со столбиком в колонку; в каждом гнезде пыльника слипшаяся в комок пыльца снабжена ножкой с расширенным «прилипалцем». Завязь нижняя, скрученная. Корневая система состоит из двух клубнекорней: более крупного — материнского, менее крупного, но сочного — дочернего. Корень состоит из тонких мочек и двух клубнекорней: один старый, более крупный, но дряблый, другой — молодой, сочный. Эти клубни служат для вегетативного размножения растения. Молодой клубень, в котором откладываются запасные питательные материалы, перезимовывает и развивает весной листья и цветочную стрелку. Одновременно из пазухи нижнего листового влагалища образуется подземная почка, в которой постепенно откладываются питательные вещества; она превращается в новый молодой клубень — дочерний, между тем как старый истощается, сморщивается и отмирает вместе с цветочной стрелкой.

Различают клубни двух типов: яйцевидно-овальные и книзу пальчато-расщепленные.

Яйцевидные клубни имеют следующие растения: ятрышник-дремлик с более узкими листьями и густой кистью красивых, обычно фиолетовых цветков и любка двулистная с двумя прикорневыми листьями овальной формы, с закругленной верхушкой и рыхлой кистью белых душистых цветков.

Клубни пальчаторасщепленные имеются у следующих видов: ятрышник широколистный и ятрышник пятнистый, у которого листья покрыты темными пятнами, а также кокушник комарниковый с узкими листьями и фиолетовыми цветками; губа трехлопастная, но без пятен и с длинным шпорцем.

Ареал

Вышеперечисленные виды ятрышника встречаются на сырых местах по опушкам леса, в лугах и болотах почти по всей лесной зоне Российской Федерации и стран СНГ. Особенно много их на Кавказе, где в основном и производится заготовка.

В большинстве случаев они не образуют промышленных зарослей, часть видов вошла в Красную книгу.

Заготовка, сушка

Клубни выкапывают вручную во время цветения или отцветания растений, пока еще сохранилась цветочная стрелка (в июне-июле), так как позже растение трудно заметить в густом травянистом покрове. Необходимо оставлять некоторое число растений в заросли для возобновления. Собирают только молодые клубни, а старые, сморщенные, отбрасывают. Собранные клубни отмывают от земли, очищают от кожицы, нанизывают на нитку и погружают на несколько минут в кипящую воду, чтобы парализовать их способность к прорастанию, обычно долго сохраняющуюся. Сушат на воздухе, подвешивая на нитках, или в печах. При такой обработке клубни теряют горечь и неприятный запах, свойственные им в свежем состоянии, а крахмальные зерна, содержащиеся в паренхиме, превращаются в клейстер, что придает высохшим клубням плотность.

Лекарственное сырье

Собранные во время цветения или в период отцветания очищенные от эпидермиса, перед сушкой погруженные на несколько минут в кипящую воду и высушенные, дочерние клубнекорни различных видов ятрышника — *Orchis*, любки — *Platanthera*, кокушника — *Gymnadenia* и анакамтиса — *Anacamptis* (в соответствии с ГФ СССР IX издания (ст. 718).

Внешние признаки

Клубнекорни округлой, яйцевидной или нальчатой формы, плотные, тяжелые, твердой консистенции, желтовато-белого или сероватого цвета, слегка просвечивающиеся. Поверхность мелкоморщинистая или гладкая, или с немногочисленными неровными продольными бороздками. Клубнекорни достигают 4 см в длину и 0,5-2 см в толщину; на верхушке их — маленькая почка, часто деформированная, иногда на месте почки заметен рубец. Запаха и вкуса не имеют, в воде сильно ослизняются.

При хранении в сырости клубни плесневеют и темнеют.

Микроскопия

На поперечном срезе размягченного во влажной камере клубнекорня видно (рис. 15), что значительная часть основной ткани состоит из клеток тонкостенной паренхимы, наполненных крахмалом, большей частью превратившимся в комки клейстера. Среди клеток паренхимы находится много крупных клеток со слизью, нередко содержащих кристаллы оксалата кальция в виде пучков коротких рафид. Проводящие лучки расположены по кругу параллельно наружному краю клубня; центр занят группой из таких же проводящих пучков; механических элементов нет. Порошок беловатый или желтоватый, проходящий сквозь сито с размером отверстий 0,4 мм. При рассмотрении под микроскопом видно, что он состоит в основном из комков превратившегося в клейстер крахмала и клеток, содержащих комки слизи. Проводящие пучки и рафиды становятся видимыми после обработки раствором щелочи. Слизь открывается реакцией с тушью. От приближения капли раствора йода крахмальные зерна окрашиваются в синий цвет, комки их — в красно-фиолетовый, слизь — в желтый или бурый цвет. Спиртовой раствор метиленовой сини окрашивает слизь в голубой цвет.



Рис. 15.

Микроскопия порошка селени

Химический состав

Главной составной частью сырья являются полисахариды, представленные легко растворимой в воде слизью (маннаны) (до 50%), которая осаждается из сгущенных водных растворов спиртом. В результате кислотного гидролиза слизи образуется моносахарид манноза. В сырье содержатся также крахмал (до 30%), декстрины, пентозаны и другие углеводы.

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ГФ СССР IX издания (ст. 718). Раздел «Качественные реакции» предусматривает определение крахмала: при кипячении 1 г порошка салепса со 100 мл воды получается густоватая, почти бесцветная слизь, окрашивающаяся по охлаждению от прибавления раствора йода в сине-фиолетовый цвет.

Фармакологическое действие

Обволакивающее средство.

Применение

Из порошка салепса (проходит через сито с отверстиями не более 0,4 мм) готовят *слизь* (*Mucilago Salep* получают при продолжительном взбалтывании крупного порошка салепса в горячей воде), применяющуюся как обволакивающее средство при энтероколитах и гастритах. Слизь считается противоядием при отравлениях ядами прижигающего действия. В ряде районов страны клубнекорни используют как общеукрепляющее средство и при импотенции.

8. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ КАМЕДИ

ТРАГАКАНТ

GUMMI TRAGACANTHAE
(TRAGACANTHAE GUMMI)

Производящие растения

Различные виды трагакантовых *астрагалов* (*Astragalus*), относящихся к подроду *Tragacantha*; семейство Бобовые — *Fabaceae* (*Leguminosae*). Подрод *Tragacantha* включает в себя около 240 видов, среди которых практическое значение имеют только 15-20.

Промышленные виды: на Кавказе (Армения) — астрагал Андрея (*Astragalus Andreji* Rzazade), астрагал обнаженный (*A. denudatus* Stev.), астрагал мелкоголовчатый (*A. microcephalus* Willd.), астрагал густолистый (*A. picnophyllus* Stev.); в Центральной Азии (Туркмения) — астрагал войлочно-ветвистый или густоветвистый (*A. piletocladus* Freyn et Sint.), астрагал плотнейший [*A. densissimus* (Boriss) Sirj], астрагал каракалинский (*A. karakalensis* Freyn et Sint.), астрагал многолисточковый [*A. multifoliolatus* (Boriss) Sirj].

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Astragalus* происходит от греч. *astragalos* (позвонок, лодыжка, бабка) и связано с формой семян. Родовое определение *Tragacantha* как название растения употребляется многими авторами. Слово образовано из греч. *tragos* (козел) и *akantha* (колючка, шип) в связи с формой семян (бобов), которые изогнуты, как козыи рога, или в связи с тем, что козы охотно едят это растение.

Видовой эпитет *piletoides* (из греч. *piletos* — войлочный и *klados* — ветвь, побег) характеризует сильное опушение ветвей.

Видовое определение *microcephalus* (из греч. *micros* — маленький и *kephale* — голова) дано виду по форме соцветия.

Камедь — очень древнее средство, о котором знали уже Цельс, Диоскорид, Плиний, а также арабы средневековья. Термин *Gummi* образован от егип. *komē*, который трансформировался в греч. *kommi*, лат. *commis* (*cuttis*, *cutti*, позднее *gummiis* и *gummi*). Камедь называют «аравийской» (*agabiscum*) или гуммиарабиком в связи с тем, что с древнейших времен ее вывозили из восточно-африканских стран через арабские порты, прежде всего через Александрию.

Длительное время СССР импортировал значительные количества трагаканта из Ирана. В 30-е годы XX века в результате интенсивных поисков и глубокого изучения отечественных астрагалов в Туркмении и Армении были обнаружены большие заросли трагакантовых астрагалов, на базе которых развилась отечественная добыча камеди.

Ботаническое описание

Трагакантовые астрагалы — невысокие (около 1 м, реже 1,5-2 м) густолиственные колючие кустарники. Листья сложные, парноперистые с колючей верхушкой и заостренными прилистниками, листочки мелкие. Цветки сидят по несколько в пазухах листьев, бледно-желтые или иной окраски, чашечка шерстистая. Боб в мохнатой чашечке, односемянный, нераскрывающийся густо-волосистый. Растение цветет в июне-июле.

Ареал, культивирование

Трагакантовые астрагалы произрастают преимущественно в горных областях Передней, Центральной Азии, в том числе в странах СНГ (Туркмения) и на Кавказе (Армения). Мировыми центрами сбора гуммитрагаканта являются Иран и Турция.

Заготовка, переработка

Гуммитрагакант добывают путем подсочки, хотя собирают и естественные натёки. Применяют различные способы подсочки. Чаще всего основание куста очищают от земли и главный ствол откапывают на глубину около 5 см, после чего на открытой части ствола острым режущим инструментом делают надрез. В зависимости от вида режущего инструмента вытекающая камедь, застывая, принимает форму всевозможных, листовидных и другого вида лент, на которых заметны дугообразные, концентрические утолщения, образующиеся в результате суточной периодичности истечения. Нередко стволы или толстые ветви

надкалывают толстым шилом, и в этом случае истекающая камедь принимает вид длинных закрученных червеобразных нитей («вермишельный трагакант»). Камедь, вытекающая из естественных трещин, застывает в бесформенные комковатые куски.

Подсочку трагакантовых астрагалов начинают с мая или несколько позднее, если весна была холодной. Выход камеди увеличивается в зависимости от возраста растения: чем оно старше, тем больше выход. Подсочку ведут в тихую погоду, чтобы пылью и песком не загрязнялась сырая камедь. Камедь обычно застывает через 3-4 дня после подсочки. Собранную камедь сортируют по окраске на высшие сорта — бесцветные прозрачные или белые ленты и технические сорта — желтоватые, желтые и бурые куски разных очертаний.

Химический состав

По химической классификации гуммитрагакант следует относить к кислым полисахаридам. В качестве мономеров в молекулы гуммитрагаканта входят D-галактуроновая кислота, D-галактопираноза, D-фукоза, D-арабинофураноза, D-ксилопираноза. По растворимости в воде трагакант относится к нерастворимым, но набухающим камедям.

Набухающая часть камеди составляет 60-70% продукта и издавна называется *бассорином*. Остальное количество приходится на растворимую часть — *арабин* (трагакантин).

Бассорин (м.м. более 100 тыс.) на 60% представлен полисахаридным комплексом.

Арабин (м.м. более 10 тыс.) состоит из трагакантовой кислоты и арабиногалактана. Трагакантовая кислота — это гетерополисахарид, состоящий из D-галактуроновой кислоты (40%), D-ксилозы (40%), L-фукозы (10%) и D-галактозы (4%). Главная составляющая единица — D-галактуронан — в структурном плане близка к пектинам. Арабиногалактан построен на основе L-арабинозы (70%), D-галактозы (12%), D-галактуроновой кислоты (3%) и следов L-рамнозы.

Кроме того, в камеди найдены крахмал (2-3%), целлюлоза (около 3%), вода (до 20%), зола (1.7-4.0%).

В золе гуммитрагаканта содержится 70% солей кальция и калия. Состав трагакантовой камеди варьируется в зависимости от вида астрагала, места и времени сбора, но больше всего — от торгового сорта камеди. Это характерно и для других растительных камедей.

Фармакологическое действие

Обволакивающее средство, обладающее противовоспалительными свойствами.

**АБРИКОСОВАЯ
КАМЕДЬ**
GUMMI ARMENIACAE
(ARMENIACAE GUMMI)

МАСЛО ПЕРСИКОВОЕ¹
OLEUM PERSICORUM
(PERSICORUM OLEUM)



Рис. 16.
Абрикос обыкновенный

Масло персиковое
— соборное понятие, включающее в себя жирные масла семян персика обыкновенного и абрикоса обыкновенного. Ввиду схожести их химического состава.

Применение

Набухающие свойства трагакантовой камеди и ее клейкость широко используются в фармацевтической практике для приготовления эмульсий, таблеток и пилюль. Трагакантовая камедь применяется в медицине в виде слизи (*Mucilago Gummi arabici*).

Кроме того, камедь трагаканта находит широкое применение в различных отраслях промышленности (текстильная, пищевая, парфюмерная, лакокрасочная, химическая, кожевенная, полиграфическая).

Производящее растение

Абрикос обыкновенный — *Armeniaca vulgaris* Lam. = *Prunus armeniaca* L.; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Armeniaca* образовано от лат. *armeniacus* (армянский). Древние греки и римляне не знали данное растение: оно было завезено к ним в первые века нашей эры. Плиний и Диоскорид называли абрикос *malum Armeniacum* (армянское яблоко) или *prunum Armeniacum* (армянская слива).

Видовой эпитет *vulgaris* (обыкновенный) указывает на распространенность вида.

Культура абрикоса очень древняя. Истинными творцами окультуренного абрикоса являются предки современных таджиков, населявших древнюю страну Согдиану, изолированную в труднодоступных горных оазисах Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Здесь селения древних таджиков утопали в диких абрикосах.

Ботаническое описание

Абрикос обыкновенный (рис. 16) — дерево высотой 3-10 м со стволом до 25-30 см в диаметре, с серо-бурой, продольно растрескавшейся корой на старых стволах. Молодые ветви красновато-коричневые с чечевичками. Листья простые, очередные, яйцевидные, с заостренной верхушкой, пильчатым краем, черешковые. Цветки одиночные с пятичленным околоцветником, бело-розовые, тычинок много, пестик один. Плод — костянка желтого или оранжевого цвета; мякоть плода сладкая, светло-коричневая. Растение цветет в марте-апреле, плодоносит в июне-августе.

Ареал, культивирование

Абрикос в диком виде обитает в Центральном Дагестане, Центральной Азии, Северо-Восточном Китае. Растет рощами на сухих, каменистых склонах, поднимаясь до 1000 м (и выше) над уровнем моря.

Абрикос обыкновенный разводится во многих странах мира. В отдельных районах в Средней Азии абрикос составляет 95% всей площади плодовых культур. В СНГ культивируется также в Закавказье (основной район культуры — Армения), на Украине, в Молдове. В России абрикос ши-

роко культивируется в Краснодарском крае, а также в других регионах юга Российской Федерации, включая Нижнее Поволжье (Волгоградская, Саратовская области и др.). Имеется опыт культивирования районированных сортов в Самарской, Оренбургской областях и других регионах России.

Заготовка, переработка

Гуммозис тканей, наблюдающийся у абрикоса и других плодовых растений сем. Розоцветных (*Prunus*, *Persica*, *Cerasus*), происходит за счет слизистого перерождения ряда тканей, в первую очередь их паренхимы. В случае абрикоса процесс окамедения в отличие от трагакантовых астрагалов является патологическим: образуется своего рода «пластырь» для закупорки ран. Натски камеди образуются как на стволах, так и на ветвях абрикоса. В отдельных случаях натски могут достигать 80-100 г, причем подсочка повышает камеденстечение. В странах СНГ (Центральная Азия) собирают от 0,5 до 1,5 кг камеди в сезон с 1 дерева, склонного к камедообразованию. Наибольшие выходы камеди наблюдаются у деревьев в возрасте 10-15 лет в период сбора и особенно после снятия плодов.

Лекарственное сырье

Высушенные плоды с семенами (урюк) и без семян (курага), имеющее огромное пищевое значение, семена (для получения жирного масла), а также камедь, выделяющаяся на поверхности стволов и ветвей.

Внешние признаки

Куски абрикосовой камеди представляют собой натски различной величины и разнообразной формы: мелкие (5-10 г) — каплевидной или сосульковидной формы, крупные (10-15 г) — шаровидные или комкообразно-неправильной формы. Свежесобранная камедь светло-желтого цвета и довольно прозрачная, более старые куски желто-бурого цвета и непрозрачные.

Химический состав

В состав камеди входят такие моносахаридные остатки, как глюкуроновая кислота (до 16%), галактоза (до 44%), арабиноза (около 41%), примесь белковых веществ (не превышает 0,6%). По составу и растворимости камедь абрикоса близка к гуммиарабику.

В семенах содержится 30-50% невысыхающего жирного масла, состоящего из триглицеридов олеиновой и линоленовой кислоты, а также гликозид амигдалин (до 8-9%) и фермент эмульсин. В мякоти плодов содержатся в большом количестве сахара (главным образом, сахароза) (около 30%), а также до 305 мг% солей калия (в высушенных плодах до 1717 мг%). Высушенные плоды абрикоса таджикской селекции содержат до 84% сахаров.

В плодах абрикоса в значительных количествах содержатся каротиноиды (провитамин А), придающие им оранжевый цвет), витамин С, а также никотиновая кислота. Кроме того, в плодах обнаружены флавоноиды (кверцетин, изокверцитрин), дубильные вещества (до 1%), декстрин, крахмал (небольшое количество).

Фармакологическое действие

Абрикосовая камедь — вспомогательное средство, обладающее эмульгирующей и обволакивающей способностью.

Применение

Абрикосовая камедь образует вязкие растворы, обладающие высокой эмульгирующей и обволакивающей способностью. Она полностью заменила импортный гуммиарабик в фармацевтической практике (масляные эмульсии, обволакивающие растворы, вязкий компонент в некоторых кровезамещающих растворах и т.д.). Камедь выпускается в виде порошка белого или желтоватого цвета (ГФ СССР VIII и IX изданий).

По растворимости в воде, вязкости и эмульгирующей способности к абрикосовой камеди близки камедь сливы [*Prunus domestica* L.] и черешни (*Cerasus avium* (L.) Moench.).

Абрикосовое жирное масло, имеющее в фармации название «персиковое масло» (см. персик обыкновенный), используется в качестве растворителя некоторых лекарственных веществ (например, камфоры), для приготовления инъекционных растворов и как основа жидких мазей.

С учетом высокого содержания калия в плодах их рекомендуют (в виде кураги, урюка) при лечении сердечно-сосудистых заболеваний.

9. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ КЛЕТЧАТКУ

ВАТА
GOSSYPOLIUM

ХЛОПКОВОЕ МАСЛО
OLEUM GOSSYPII (GOSSYPII OLEUM)

**КОРА КОРНЕЙ
ХЛОПЧАТНИКА**
CORTEX RADICUM
GOSSYPII

Производящие растения

Различные виды и разновидности хлопчатника — *Gossypium*; семейство Мальвовые — *Malvaceae*.

Наиболее обычны в культуре 4 вида: хлопчатник древовидный — *Gossypium arboreum* L., хлопчатник барбадосский (хлопчатник египетский) — *G. barbadense* L., хлопчатник травянистый (обыкновенная гуза) — *G. herbaceum* L. и хлопчатник мохнатый (упланд обыкновенный) — *G. hirsutum* L.

ХЛОПЧАТНИКА КОРА КОРНЕЙ

GOSSYPII CORTEX
RADICUM

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Gossypium* впервые было употреблено Плинием. Слово образовано от араб. *goz (gos)* — шелковистый. В Средней Азии и в настоящее время хлопчатник называют «гуза». Древним грекам, римлянам, арабам и египтянам хлопок не был известен. Греки впервые познакомились с ним во время походов Александра Македонского. Геродот (V в. до н.э.) сообщает о том, что в Индии есть растение, которое вместо плодов дает шерсть, подобно овце, но еще прекраснее. Страбон называет хлопчатник *dendron egypthorum* — «дерево, приносящее шерсть» и сообщает о том, что нужно вынуть косточку, чтобы получить тонкую нить.

Видовое определение *barbadense* (барбадосский) дано виду по месту его первоначального выращивания — о-в Барбадос в Вест-Индии. Хлопчатник барбадосский из-за распространения в Египте получил название «египетский».

Gossypium herbaceum — травянистое растение высотой 60-90 см (дикорастущие хлопчатники представляют собой кустарники или деревья), на что и указывает видовой эпитет *herbaceum* (травянистый).

Видовое определение *hirsutum* (мохнатый) дано виду в связи с тем, что в коробочке между длинными волосками находится войлок и поэтому хлопок выглядит мохматым.

Ботаническое описание

Хлопчатник мохнатый (рис. 17) в культуре выращивается как однолетнее растение, достигающее 80-120 см высоты. Стебли одиночные, прямостоячие, сильно ветвистые. Стебли и ветви, а также листья густо опушены простыми волосками и, кроме того, имеют многочисленные темные точки просвечивающих вместилищ госсипола. Листья с прилистниками очередные, черешковые, крупные, в очертании округлые, трех-, четырех- или пятилопастные, при основании сердцевидные, лопасти острые. Цветки на длинных цветоножках, 6-7 см в диаметре, сидящие поодиночке в пазухах листьев; у основания цветоножек находятся листообразные прицветники. Чашечка пятизубчатая с подчашием, состоящим из 3 крупных, яйцевидных, глубокобахромчатых листочков. Венчик из 5 светложелтых лепестков. Тычинки многочисленные, сросшиеся основаниями в колонку, окружающую завязь и столбик. Плод — шаровидная, трех- или пятистворчатая коробочка, длиной более 4 см, раскрывающаяся по створкам. Семена многочисленные, яйцевидные, с темно-бурой оболочкой, покрытой густым, обычно белым покровом из длинных (волокно) и коротких (подпушек) волосков. Растение цветет с июля, плоды созревают в сентябре-октябре.



Рис. 17.
Хлопчатник мохнатый

Ареал, культивирование

Родиной видов хлопчатника являются страны Южной Азии, Африки, Центральной Америки. В культуре распространен в большинстве хлопководческих районов земного шара, в том числе в Индии, Египте, южных штатах США, в государствах Центральной Азии (Узбекистан, Таджикистан, Туркмения).

Заготовка, переработка, сушка

Сбор хлопка-сырца и его обработка. Созревшие коробочки хлопчатника снимают хлопкоуборочными машинами или вручную. После просушки на солнце сырье поступает на хлопкоочистительные заводы, где с помощью специальных машин волоски отделяются от семян. Для медицинских целей хлопок-сырец проходит очистку, обезжиривание, отбеливание, отмывание и расчесывание на специальных машинах.

Получение жирного масла. Масло получают выжиманием из семян хлопчатника после отделения от них волосков и кожуры с подпушком. Свежевыжатое масло неприятного запаха и вкуса, красно-бурого цвета, содержит до 2% красящих, смолистых, белковых веществ (в том числе госсипола, которого особенно много в клетках семенного ядра) и много свободных жирных кислот. Сырое масло подвергается рафинированию, в процессе которого под влиянием едкого натра разрушается госсипол.

После сбора урожая хлопка выкапывают наиболее развитые кусты и со стержневых и крупных боковых корней снимают кору. Сырье имеет вид узких длинных (до 30 см) полос шириной около 1 см, толщиной 0,5-1 мм с тонким, легко отделяющимся пробковым слоем, часто отсутствующим.

Лекарственное сырье

Вата, рафинированное жирное масло, обезжиренные семена (отходы производства жирного масла), кора корней.

Внешние признаки

Вата. По степени обезжиривания и чистоты различают вату гигроскопическую глазную — остаток жировых веществ не более 0,15%, гигроскопическую хирургическую — остаток жировых веществ не более 0,5% и компрессную вату — очищенную и отбеленную, применяемую для перевязок и утепления. Гигроскопичность проверяют следующим простым приемом: скатанный шарик ваты, брошенный в цилиндр с водой, быстро впитывает воду и опускается на дно. Количество жировых веществ определяется с помощью экстракции этиловым эфиром в аппарате Сокслета.

Вата состоит из волосков длиной от 1,5 до 5 см. Под микроскопом видно, что полоски одноклеточные, тонкостенные, спавшиеся, в результате чего они становятся плоскими и продольно перекрученными. Снаружи волоски покрыты кутикулой.

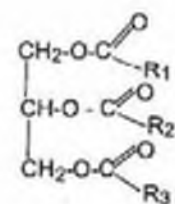
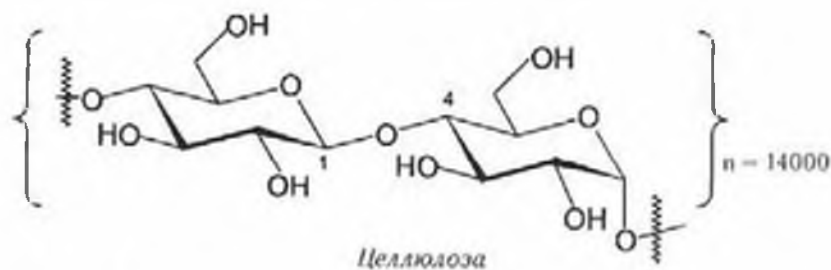
Рафинированное масло — светло-желтого цвета, приятного вкуса и запаха.

Свежесобранная кора — желтого цвета, обычно усеяна черными точками секреторных вместилищ со смолистым содержимым (госсипол); в процессе хранения кора буреет. Вкус острый и вяжущий, запах почти отсутствует.

Химический состав

Вата — обработанные волоски, покрывающие семена хлопчатника, более чем на 95% состоит из целлюлозы, представляющей собой полисахарид, который образован из моносахаридных остатков (D-глюкоза), соединенных β -1,4-гликозидными связями в линейные цепочки. Молекулярная масса целлюлозы находится в интервале 300 тыс.-1 млн, в основе ее лежат около 7-8 тыс. звеньев целлобиозы (биоза).

В семенах содержится около 40% жирного масла (вторая группа БАС), причем основным компонентом хлопкового масла является триолеин (до 45%), хотя в значительных количествах содержатся и триглицериды линолевой (30-40%), пальмитиновой и стеариновой кислот. В семенах присутствуют белки и небольшое количество смолистых, а в хлопковом масле содержится витамин Е.



Триглицерид

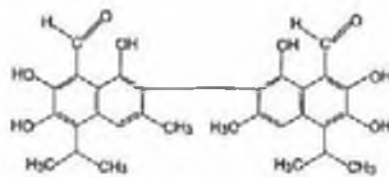


Олеиновая кислота

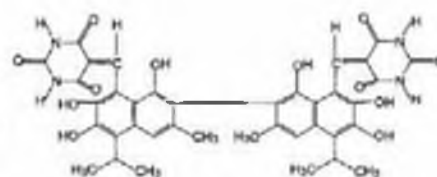


Линолевая кислота

Третья группа БАС представлена госсиполом и его производными (вещества фенольной природы). В настоящее время выведены сорта хлопчатника, не содержащие госсипола, поэтому жмых семян пригоден для кормления сельскохозяйственных животных.



Госсипол



Батриден

В коре корней хлопчатника содержатся витамины К₁ и С, триметиламин, госсипол, немного дубильных веществ, следы эфирного масла и другие вещества.

В листьях содержатся в значительных количествах лимонная (5-7%) и яблочная (3-4%) кислоты.

Фармакологическое действие

Противовирусное, антимикробное (госсипол), кропоостанавливающее и маточное (кора корней), иммунодепрессивное средство (батриден).

Применение

Вата — классический хирургический и перевязочный материал. Поглощению воды способствует не только строение микрофибрилл, но и капиллярность волокон. Самой высококачественной является гигроскопическая асептическая стерилизованная вата (*Gossypium hygrosopicum asepticum sterilisatum*). Вата может быть пропитана различными антисептическими растворами (вата борная, железистая и др.). Она является сырьевым источником для производства коллодия и получения различных производных целлюлозы (метилцеллюлоза, натрий-карбоксиметилцеллюлоза и др.), широко применяемых в качестве вспомогательных веществ при изготовлении разных лекарственных форм (мази, таблетки и др.).

В фармации хлопковое масло нашло широкое использование в виде различных гидрогенизатов (суппозиторные и мазевые основы). Хлопковое масло — ценный пищевой продукт в республиках Средней Азии, которое используется наравне с подсолнечным и кукурузным.

Из отходов производства жирного масла и из корней производят **госсипол**, который применяется в виде 3% линимента и 0,1% раствора как противовирусное, противогерпетическое средство при опоясывающем и пузырьковом лишае, а также при псориазе.

Из корней хлопчатника вырабатывается **жидкий экстракт** (1:1 на 70% этаноле), оказывающий кровоостанавливающее действие при маточном и внутреннем кровотечениях. Листья хлопчатника служат источником для производства лимонной кислоты, которая является вкусным и специфически утоляющим жажду средством. Цитрат натрия применяется как средство, предотвращающее свертывание крови при ее заготовках.

Для целей аллотрансплантации почек учеными Узбекистана разработан препарат **«Батриден»** (таблетки по 0,1 г), представляющий собой производное госсипола и барбитуровой кислоты.

10. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ПЕКТИНОВЫЕ ВЕЩЕСТВА

СЛОЕВИЩА
ЛАМИНАРИИ
(МОРСКАЯ КАПУСТА)
THALLII LAMINARIAE
(LAMINARIA)

ЛАМИНАРИИ
СЛОЕВИЩА
LAMINARIAE THALLII

Производящие растения

Ламинария сахарная (морская капуста) — *Laminaria saccharina* Lam. и ламинария японская — *Laminaria japonica* Aresch.; тип Бурые водоросли — *Phaeophytae, Algae*; сем. Ламинариевые — *Laminariaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Laminaria* происходит от лат. *lamina* — тонкий лист, пластинка, так как водоросль имеет слоевище (таллом) в виде длинной продолговатой листовой пластинки.

Видовой эпитет *japonica* (японский) связан с широким применением в Японии этого вида в качестве пищевого продукта. В Японии также широко поставлена добыча йода из морской капусты. Видовое определение *saccharina* — от *saccharum* (сахар), так как в растении содержится сахар маннит.

Морскую капусту издавна широко применяют в Китае и Японии. Еще в XIII в. был издан приказ китайского императора, обязывавший всех граждан ежегодно употреблять определенное количество этой капусты как диетического средства для поддержания здоровья. Для осуществления этого приказа была организована доставка за государственный счет морской капусты во все, даже самые отдаленные края огромной Китайской империи. Туркестанские хакимы лечили морской капустой зоб.

Ботаническое описание

Ламинария (рис. 18) — бурая водоросль, слоевище которой состоит из пластины, «ствола» и ризоидов. Различаются виды по форме пластин. У ламинарии японской пластины ланцетовидные, линейные, цельные, длиной до 6 м (реже 10-15 м), с клиновидным основанием и широкой, толстой срединной полосой по продольной оси. У ламинарии сахаристой пластины линейные, края волнистые, длина 10-110 см, ширина 5-40 см. Пластины ежегодно отмирают и сбрасываются, а зимой образуются новые, благодаря деятельности зоны роста, находящейся между пластинкой и стеблевидным образованием. Пластины обоих видов мягкие, слизистые, зеленовато-бурые. В пластинах, «стволах» и ризоидах имеются слизистые ходы. Спорангии образуются с июля по октябрь.

Слоевище состоит из длинной продолговатой листовидной пластинки, у основания суживающейся в стеблевидное образование, внизу разветвленное, служащее для прикрепления к морскому дну. У ламинарий наблюдается смена поколений: крупное растение представляет собой бесполое диплоидное спорофит, развивающий осенью зооспоры, которые прорастают в микроскопически малый половой гаплоидный заросток, после оплодотворения дающий начало новому спорофиту.



Рис. 18. Ламинария

Ареал, культивирование

Ламинария японская растет вдоль южных берегов Японского и Охотского морей, в Тихом океане вдоль берегов южных Курильских островов и Сахалина. Ламинария сахаристая распространена вдоль берегов Белого, Баренцева и Карского морей, в Северном Ледовитом океане.

Ламинарии образуют заросли на камнях и скалах в прибрежных зонах морей и океанов на глубине от 2 до 25 (35) м, в местах с постоянным движением воды. Запасы ламинарии колеблются в зависимости от климатических факторов в прибрежной зоне (от нескольких десятков тысяч до сотен тысяч тонн). Ламинария сахарная встречается в массовых количествах, образуя большие подводные луга в прибрежной зоне на глубине

В Китае и Японии ведется своеобразная культура ламинарий на подводных плантациях.

Заготовка сырья, первичная обработка, сушка

Заготавливают слоевища, собирая их из свежих выбросов на берегу или с лодок путем вылавливания на глубине 5-6 м длинными граблями или китайской «канзой», представляющей длинный шест с пучком прутьев на конце. При этом шест опускают в воду, вращательным движением накручивают водоросль и затем выдергивают. Реже срезают слоевища со дна специальными косами. Собирают только крупные, двулетние слоевища. Для обеспечения возобновления ламинарии заросли эксплуатируют раз в три года. Собранный сырьё очищают от примеси морских растений, ракушек и других загрязнений, сушат на солнце.

Лекарственное сырье

Собранные с июня по октябрь и высушенные слоевища бурых морских водорослей — ламинарии японской и ламинарии сахаристой.

Внешние признаки

Слоевища ламинарии японской — плотные, кожистые, лентообразные пластины, сложенные по длине, без стволиков или куски пластин длиной не менее 15 см, шириной не менее 7 см. Толщина пластин не менее 0,03 см; края пластин цельные, волнистые. Слоевища ламинарии сахаристой — плотные, кожистые, морщинистые листовидные пластины без стволиков или их куски имеют длину не менее 10 см, ширину не менее 5 см. Толщина пластин составляет не менее 0,03 см. Края пластин волнистые. Допускается наличие пластин с разрывами по краям и середине.

Цвет цельных слоевищ — от светло-оливкового до темно-оливкового, зеленовато-бурый, красно-бурый, иногда зеленовато-черный; снаружи слоевища покрыты белым налетом солей. Запах сырья своеобразный, вкус солоноватый.

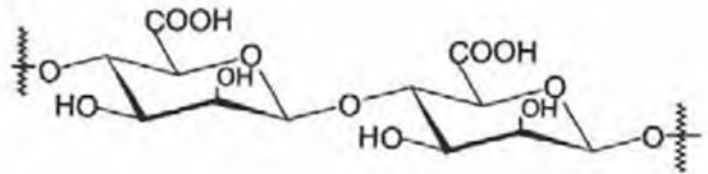
Микроскопия

В строении слоевища водорослей нет ясной дифференциации на ткани. При рассмотрении слоевищ с поверхности виден эпидермис, состоящий из мелких, почти квадратных клеток с толстыми стенками, сквозь которые просвечивают многочисленные округлые слизистые вместилища.

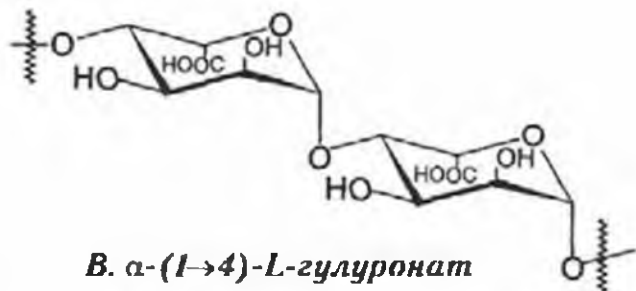
Химический состав

Слоевища ламинарии содержат в себе полисахариды (до 30%), представленные в основном солями *альгиновой кислоты* (альгинаты).

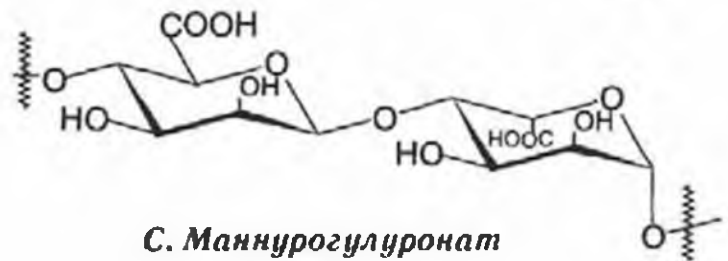
Альгиновая кислота (молекулярная масса — 30000-500000) представляет собой линейные полимеры двух уруновых кислот — β -D-маннуровой и α -L-гулуровой кислот. Соотношение этих кислот в молекуле альгиновой кислоты варьируется, причем имеются участки полимера, состоящие только из остатков β -D-маннуровой кислоты (А), фрагменты, состоящие только из остатков α -L-гулуровой кислоты (В), и участки с чередующимися остатками перечисленных уруновых кислот (С).



А. β -(1→4)-D-маннуронат



В. α -(1→4)-L-гулуронат



С. Маннуругулуронат

Свободная альгиновая кислота и ее кальциевые соли нерастворимы в воде, тогда как магниевые и аммониевые соли растворимы в воде и образуют сильно вязкие растворы. Следует отметить, что альгиновая кислота поглощает 200-300-кратное количество воды.

Наряду с альгиновой кислотой в ламинарии содержится полисахарид ламинарин, в котором преобладают звенья ламинарибозы — 3-β-D-глюкопиранозил-β-D-глюкопираноза, а также фукоидин, содержащий молекулы L-фукозы, связанные α-1,2-гликозидной связью.

Среди углеводов в больших количествах содержится спирт маннит (до 20%).

В слоевище ламинарии содержатся также белковые вещества (9%), жирное масло (0,2-0,9%), витамины В₁, В₂, С, Е, D, каротиноиды, пантотеновая кислота, холин, биотин. Кроме того, для ламинарии характерен пигмент бурого цвета фикоксантин, маскирующий окраску хлорофилла.

Среди минеральных веществ особую ценность представляет связанный с органическими веществами йод (0,2-0,3%). Установлено, что количество йода зимой снижается; свежесобранные водоросли богаче йодом, чем выброшенные штормом на берег и пролежавшие некоторое время. В сырье содержатся также и другие макро- и микроэлементы (К, Na, Са, Вг, Мп, Сu, Ag, Со, В и др.).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ФС 83). В разделе «Качественные реакции» предусмотрено определение подлинности сырья по наличию йода в навеске из соответствующей аналитической пробы, которую предварительно сжигают с кислородом в колбе вместимостью 300-400 мл (ГФ XI, вып. I, с. 181) и собирают в поглощающую жидкость, состоящую из 10 мл 0,5% раствора крахмала и 0,2% сульфаминовой кислоты. При наличии йода в морской капусте в количестве не менее 0,1% поглощающий раствор должен приобрести голубое окрашивание. Кроме того, в водном извлечении, полученном в разделе «Определение содержания полисахаридов», определяют путем осаждения 95% спиртом полисахариды (выпадают хлопьевидные сгустки), в которых после кислотного гидролиза при нагревании с использованием реактива Фелинга доказывалось наличие восстанавливающих сахаров (оранжево-красный осадок).

В разделе «Количественное определение» анализируется содержание йода и суммы полисахаридов. Числовые показатели (цельное и шинкованное сырье): йода — не менее 0,1%, полисахаридов не менее 8%, влажность — не более 15% и др.

Фармакологическое действие

Слабительное средство, обусловленное в основном альгиновой кислотой. Установлено, что ламинарин снижает свертываемость крови и обладает гипополипдемическим действием. За счет маннита может проявляться диуретическая активность. Применение ламинарии обусловлено также

высоким содержанием в ней йода, так как данный элемент входит в состав гормона щитовидной железы. Тиреоидный гормон тироксин в физиологических концентрациях обеспечивает анаболическое направление в обмене веществ, при избытке он стимулирует распад белков, вызывая отрицательный азотистый баланс.

Суточная потребность организма человека в йоде, обеспечивающая нормальную функцию щитовидной железы, составляет 20 мкг.

Применение

Слоевище ламинарии используют в виде порошка как мягкое слабительное средство при хронических атонических запорах и колитах, для профилактики и лечения атеросклероза и заболеваний щитовидной железы (эндемический зоб, гипертиреоз, легкие формы базедовой болезни). Слабительное действие обусловлено разбухающей в кишечнике слизью: при замачивании воздушно-сухого порошка он увеличивается в объеме на 400-600%. Порошок морской капусты применяют также как богатый витаминный и микроэлементный препарат при рахите, золотухе, остеомиелите, а также в качестве гипохолестеринемического и корректирующего обмен веществ организма средства.

Гранулированный суммарный препарат «Ламинарид», содержащий полисахариды и белки, назначают при хронических запорах с выраженными спазмами кишечника.

Морскую капусту также используют в пищу и как добавку к пищевым продуктам для профилактики заболеваний, вызванных недостатком йода в организме.

В технических целях используется альгинат натрия, обладающий клеящими свойствами, в 37 раз превосходящими гуммиарабик и в 14 раз — крахмальный клейстер.

Морская капуста и другие бурые водоросли являются популярным компонентом многих биологически активных добавок, однако, на наш взгляд, рациональным являются два традиционных направления по использованию данного растения — в виде пищи и лекарственных средств, имеющих фармакопейное качество.

Лекарственные растения и сырье, содержащие жиры и жироподобные вещества

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И КЛАССИФИКАЦИЯ ЛИПИДОВ

1. Простые липиды (жиры), которые, в свою очередь, делятся на две подгруппы:

- а) жиры и жирные масла;
- б) жироподобные вещества.

2. Сложные липиды (жиры) представляют собой вещества, в состав которых входят жиры и различные классы природных соединений, а именно:

– фосфатиды или фосфоглицериды, например, производные глицеро-3-фосфата – главного компонента клеточных мембран (в 1-ом положении – насыщенная кислота, во 2-ом – ненасыщенная кислота, а фосфорная кислота этерифицирована многоатомным спиртом или аминоспиртом);

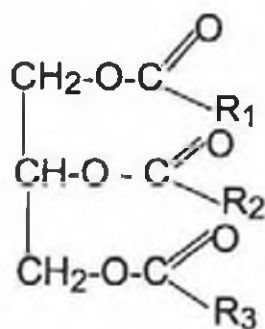
– сфинголипиды – в качестве соединительного звена в них выступает основание сфингозин – двухатомный аминоспирт, например, церамиды – N-ацильные производные (аминогруппа ацилирована жирной кислотой); входят в состав нервных тканей и особенно мозга;

– гликолипиды – включают в свой состав углеводные компоненты, чаще всего D-галактозу, и не содержат в себе фосфорную кислоту и связанные с ней азотистые основания;

– липопротенды – сочетания липидов и белковых веществ.

В настоящей главе более подробно остановимся на жирах и жироподобных веществах, то есть на простых липидах, представляющих наибольший интерес, с точки зрения фармакогнозии, как источник лекарственных средств.

Жиры (греч. *bulyrum* — животное масло) — вещества растительного или животного происхождения, представляющие собой смесь сложных эфиров глицерина и различных, чаще всего высших, жирных кислот. В фармакогнозии жирами принято называть продукты, сохраняющие при комнатной температуре плотную консистенцию. Жиры, представляющие в этих условиях жидкость, называют жирными маслами. Более половины жиров, встречающихся в природе, относятся к классу глицеридов (триглицеридов).



Триглицерид

Жиры растительные (жирные масла) (лат. *olea pinguis* — от лат. *oleum* — масло и *pinguis* — жирный) — триглицериды насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, представляющие собой чаще всего жидкость. Исключение — масло какао, имеющее твердую консистенцию. Некоторые масла, например, касторовое, представляют собой густую жидкость. Жирные масла получают из семян и мякоти плодов в основном прессованием. Масла для медицинских целей получают с использованием метода холодного прессования (исключение — масло какао). В качестве сопутствующих веществ жиры содержат фосфатиды, жирорастворимые витамины (E, F), провитамин A (каротиноиды), свободные жирные кислоты.

Жиры животные — это природные продукты (триглицериды жирных кислот), выделяемые из жировых тканей некоторых животных. Жиры наземных млекопитающих, состоящие из триглицеридов насыщенных жирных кислот (стеариновая, пальмитиновая), являются твердыми веществами. Жиры рыб и морских млекопитающих, состоящие из триглицеридов ненасыщенных кислот, называют жидкими веществами, например, рыбий жир. В качестве сопутствующих веществ жиры содержат холестерин, фосфатиды, жирорастворимые витамины (A, D, E, F).

В фармацевтической практике находят широкое применение рыбий жир тресковый, говяжий, бараний и свиной.

Жироподобные вещества (липоиды) (воски, ланолин, спермацет) — это сложные эфиры одноатомных высокомолекулярных спиртов и высших жирных кислот. К жироподобным веществам относятся также фосфолипиды (фосфатиды), гликолипиды и липопротеиды.

1.1. Жирные кислоты

В природных жирах обнаружено более 200 различных жирных кислот, причем преобладающими являются жирные кислоты с четным числом углеродных атомов от C_4 до C_{24} . Жирные кислоты с короткой цепью менее 8 углеродных атомов (капроновая, масляная и др.) в составе триглицеридов встречаются реже (коровье масло), но они могут присутствовать в свободном виде, влияя на запах и вкус жиров.

Входящие в состав триглицеридов жирные кислоты могут быть насыщенными и ненасыщенными. В таблице приведены перечень и структура жирных кислот, наиболее часто входящих в состав триглицеридов. В жирах некоторых растений

имеются специфические жирные кислоты, характерные только для этих растений. Так, например, масло клещевины содержит в себе гидроксикислоту — рицинолевою (рициноленную) кислоту, хаульмугровое жирное масло образовано глицеридами циклических кислот — гиднокарповой, хаульмугровой и др.

По химическому строению жирные кислоты классифицируют на следующие группы:

1. Низкомолекулярные насыщенные жирные или карбоновые кислоты

Жирная кислота	Структура	Триглицерид
Масляная (C _{4:0})	CH ₃ -CH ₂ -CH ₂ -COOH	Сливочное масло (бутиропальмитоолеат)
Капроновая (C _{6:0})	CH ₃ -(CH ₂) ₄ -COOH	Кокосовое масло
Каприловая (C _{8:0})	CH ₃ -(CH ₂) ₆ -COOH	То же

Данные кислоты чаще всего входят в состав сливочного и кокосового масел.

2. Высокомолекулярные (высшие) насыщенные жирные кислоты

Высшая жирная кислота	Структура	Триглицерид
Каприновая (C _{10:0})	CH ₃ -(CH ₂) ₈ -COOH	Сливочное и кокосовое масла
Лауриновая (C _{12:0})	CH ₃ -(CH ₂) ₁₀ -COOH	Кокосовое масло (преобладает)
Миристиновая (C _{14:0})	CH ₃ -(CH ₂) ₁₂ -COOH	Мускатное и кокосовое масла, масло расторопши
Пальмитиновая (C _{16:0})	CH ₃ -(CH ₂) ₁₄ -COOH	Животные жиры, масло какао (преобладает), расторопши
Стеариновая (C _{18:0})	CH ₃ -(CH ₂) ₁₆ -COOH	Животные жиры, масло какао (преобладает)
Арахидиновая (C _{20:0}) (арахисовая кислота)	CH ₃ -(CH ₂) ₁₈ -COOH	Масло земляных орехов, масло репы, какао
Бегеновая (C _{22:0})	CH ₃ -(CH ₂) ₂₀ -COOH	Масло репы, земляных орехов
Лигноцериновая (C _{22:0})	CH ₃ -(CH ₂) ₂₂ -COOH	Жиры растений и морских водорослей
Дигидрогиднокарповая (C _{16:0})	 (CH ₂) ₁₀ -COOH	Липиды красных водорослей
Дигидрохаульмугровая (C _{18:0})	 (CH ₂) ₁₂ -COOH	Липиды красных водорослей

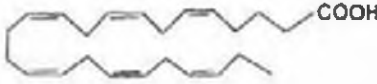
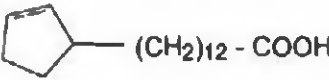
3. Низкомолекулярные ненасыщенные жирные кислоты

Кротоновая кислота ($C_{3:1}$)	$CH_3-CH=CH-COOH$	Кротоновое масло
Тиглиновая или ангеликовая (транс-изомер) кислота ($C_{5:1}$)	$CH_3-CH=C-(CH_3)-COOH$	Кротоновое масло

Данные кислоты встречаются в жирах редко, причем преимущественно в качестве сопутствующих компонентов.

4. Высшие ненасыщенные жирные кислоты

Жирная кислота	Структура	Триглицерид
Пальмитоолеиновая кислота ($C_{18:1}$) (9Z)		Жиры животные, жиры морских животных, рыб
Олеиновая кислота ($C_{18:1}$) (9Z) двойная связь при C-9 и C-10		Оливковое масло (доминирует) Хлопковое, подсолнечное масла (2-я по содержанию)
Петрозелиновая кислота $C_{18:1}$ (6Z)		Жирное масло фенхеля, петрушки, кориандра
Рицинолевая кислота ($C_{18:1}$) (9Z) – 12-гидроксиолеиновая кислота		Касторовое масло (клещевина обыкновенная)
Элаидиновая кислота $C_{18:1}$ (9E)		Жиры (небольшие количества) сада жвачных животных
Линолевая кислота – $C_{18:2}$ (9Z, 12Z)		Кукурузное, соевое масла (доминирует) Хлопковое, подсолнечное масла (преобладает)
Линоленовая кислота – $C_{18:3}$ (9Z, 12Z, 15Z)		Льняное масло (доминирует)
α -элеостеариновая кислота – $C_{18:3}$ (9Z, 11E, 13E)		Тунговое масло. Тунг китайский (<i>Euphorbiaceae</i>). При облучении в УФ-свете – переход $\alpha \rightarrow \beta$ (транс-форма)
Арахидоновая кислота ($C_{20:4}$) (5Z, 8Z, 11Z, 14Z)		В основном животные жиры; льняное масло
Эруковая кислота – $C_{20:1}$ (13Z) (брассидиновая кислота)		Масло репы и других растений сем. Крестоцветных
Эйкозапентаеновая кислота (20:5, $\omega 3$): омега-кислоты		Рыбий жир (невысыхающее масло)

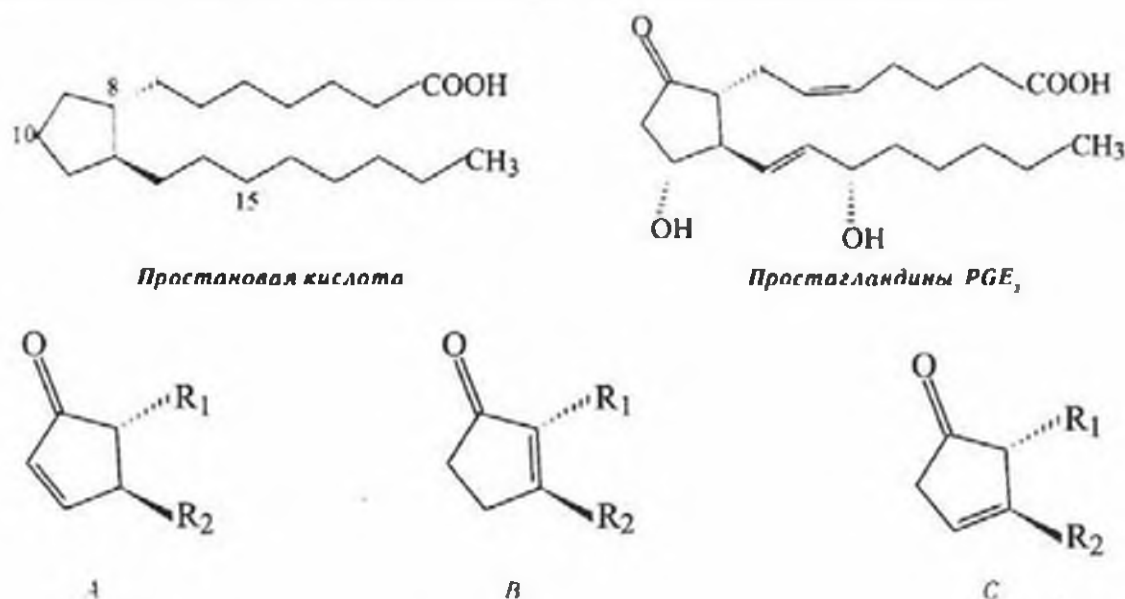
Жирная кислота	Структура	Триглицерид
Докозагексаеновая кислота (22:6, ω3): омега-кислоты		Рыбий жир (невсыхающее масло)
Хаульмуговая кислота (C _{18:1})		Жирное масло семян гиднокарпуса или хаульмугры (применяется при лечении проказы, при укусах змей, задерживает рост туберкулезных микобактерий)

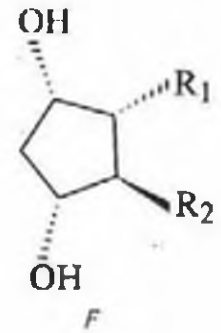
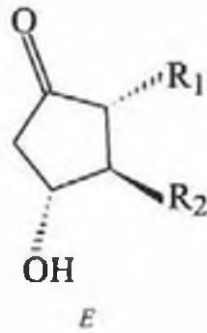
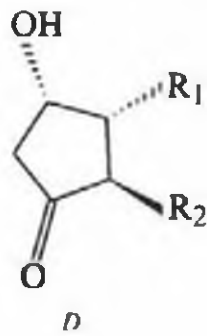
1.2. Производные жирных кислот

Полиненасыщенные кислоты являются биологически исходными веществами для биосинтеза в человеческом и животном организмах производных гипотетической простановой кислоты, получивших название простагландинов. Простагландины (ПГ, PG) являются производными непредельных высших жирных кислот, прежде всего арахидоновой кислоты, и относятся к классу циклопентановых оксидлипнов, так называемых оксигенированных жирных кислот.

В зависимости от своего строения, числа и положения двойных связей, гидроксильных и кетогрупп простагландины (типы А, В, С, D, E, F) проявляют разное физиологическое действие. Они могут вызвать возбуждение или сокращение матки, например, **простагландин** PGE₂. Одни оказывают бронхорасширяющее действие, другие, наоборот, суживают бронхи. Установлено их влияние на обмен жиров. Кроме того, простагландины способствуют профилактике инфарктов. В настоящее время промышленностью выпускается целый ряд лекарственных средств на основе простагландинов.

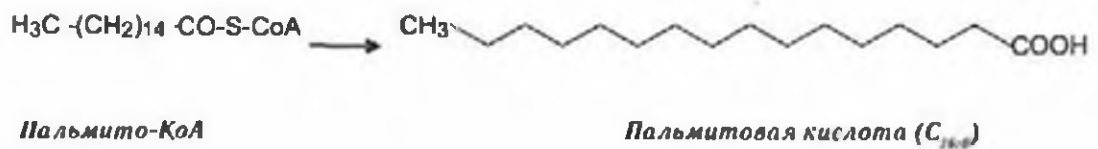
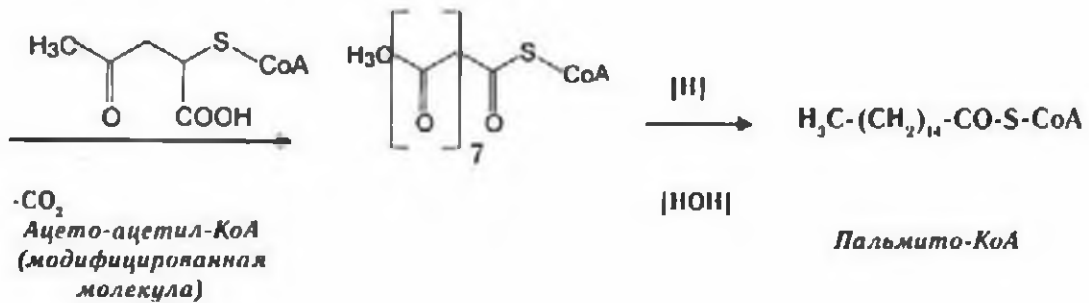
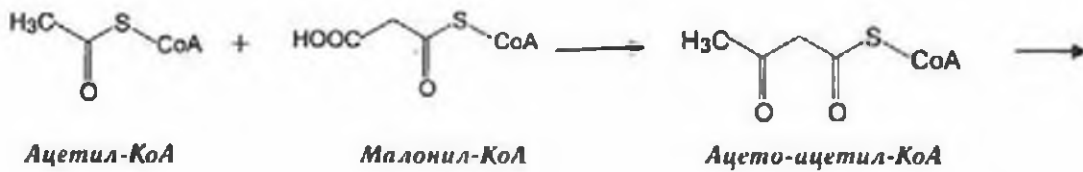
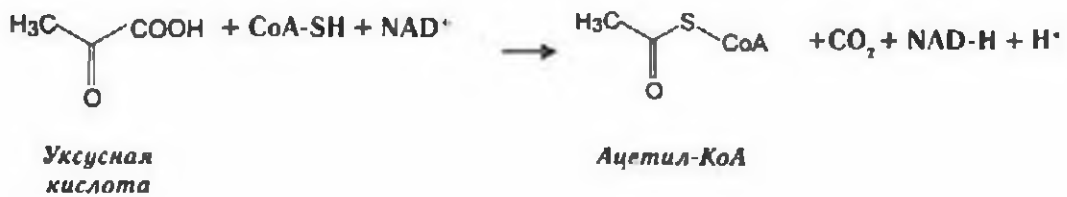
Биогенетическим предшественником простагландинов является **арахидоновая кислота**, обнаруженная в льняном масле. В последнее время появились сведения об открытии простагландинов в растениях (лен посевной, каланхоэ и др.).





1.3. Биосинтез жирных кислот и жиров

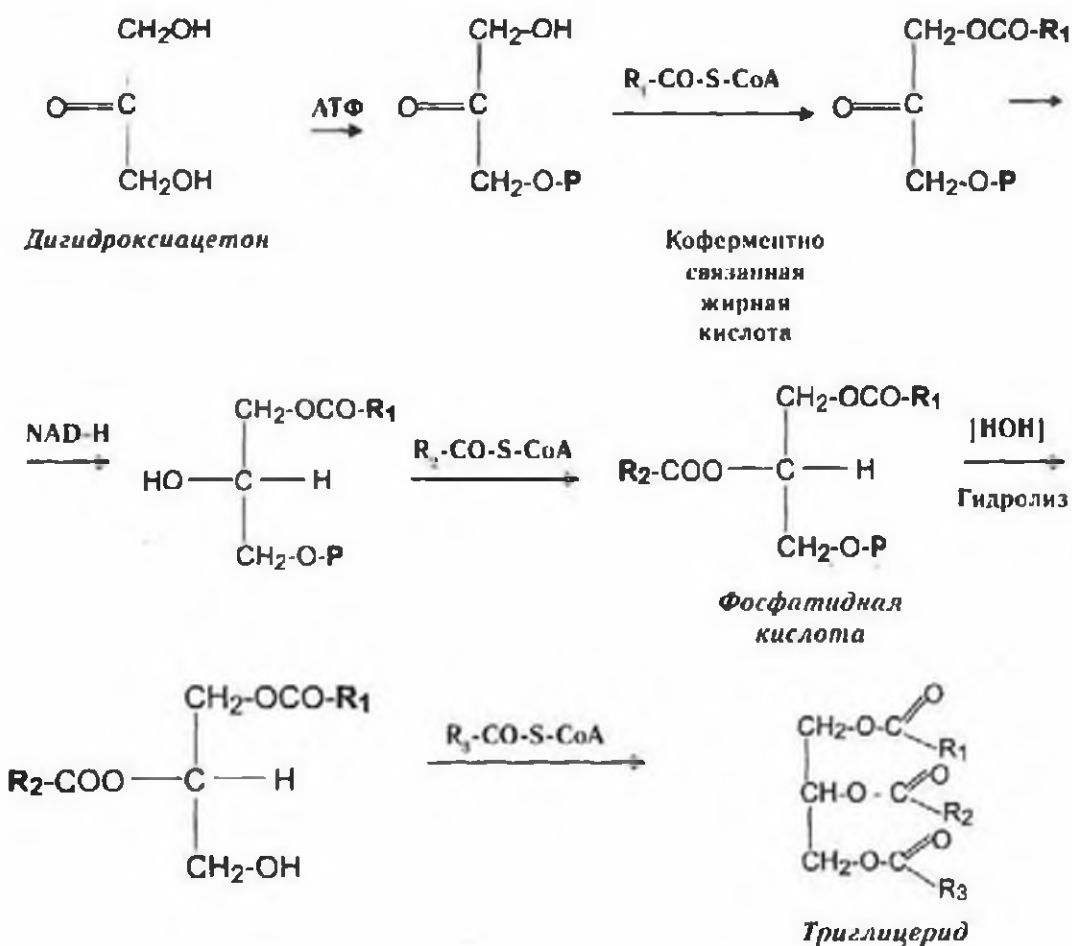
Биосинтез высших жирных кислот (ацетатно-малонатный путь)



Стартовой реакцией биосинтеза жирных кислот (ацетатно-малонатный путь) является образование **Ацетил-КоА**. При этом тиольная группа является активным центром кофермента А (CoA-SH), а в качестве окислителя выступает кофермент NAD⁺. Затем идет процесс наращивания углеродной цепи (так называемый полкетидный биосинтетический путь) на основе процесса нуклеофильного замещения -S-CoA фрагмента в молекуле ацето-ацетил-S-CoA и его производных с образованием соединения с общей формулой [CH₂-CO]n-S-CoA (поликетид). У **пальмитиновой кислоты**, которая является первым самостоятельным продуктом биосинтеза жирных кислот, n = 7.

Полное восстановление всех кетонных групп поликетидов, которое обычно происходит в ходе наращивания углеродной цепи, а также гидролиз концевой ацетатной группы приводят к насыщенным углеводородам, в данном случае к образованию пальмитиновой кислоты. В дальнейшем из пальмитиновой кислоты путем удлинения углеродной цепочки до C₁₈ и т.д. образуются другие высшие жирные кислоты, в том числе ненасыщенные, например, олеиновая кислота из стеариновой кислоты. При этом реакция дегидрирования катализируется ферментом Δ⁹-десатуразой в присутствии молекулярного кислорода и кофермента NAD-H. Причем данный фермент селективен по месту образования двойной связи (C₉-C₁₀) и ее Z-конфигурации.

Биосинтез жиров (триглицеридов)



Биогенетическим предшественником глицерина, вернее его производного, участвующего в образовании жиров, является дигидроксиацетон — продукт катаболизма углеводов. На первом этапе дигидроксиацетон фосфорилируется по одной спиртовой группе, образуя соответствующий фосфат, а затем оставшаяся свободная ОН-группа ацилируется коферментно связанной жирной кислотой. Далее карбонильная группа восстанавливается до спиртовой группы, которая, в свою очередь, этерифицируется другой молекулой, коферментно связанной жирной кислоты, с образованием *фосфатидной кислоты*. В свою очередь, фосфатидная кислота, при гидролизе которой высвобождается еще одна ОН-группа, ацилируемая третьей молекулой, коферментно связанной жирной кислоты, с образованием соответствующего триглицерида. При этом следует отметить, что *фосфатидная кислота* является еще и биогенетическим предшественником фосфолипидов.

1.4. Распространение жиров в лекарственных растениях и их физиологическое значение

Жирные масла растений и жиры запасных тканей животных представляют собой наряду с углеводами концентрированный энергетический и строительный резерв организма. До 90% видов растений содержат запасные жиры в семенах. Кроме семян запасные жиры могут накапливаться и в других органах растений. Растения, отличающиеся высоким содержанием масла в семенах и плодах, в тропиках и субтропиках представлены преимущественно деревьями (пальмы, тунг, клещевина и др.). В местностях с умеренным климатом — это в основном травянистые растения (подсолнечник, кукуруза, лен и др.), реже кустарники или деревья. Накопление жиров в растениях может быть весьма значительным, например, в отечественных сортах подсолнечника содержание масла иногда достигает 60% от массы ядра.

Запасные жиры выполняют также роль защитных веществ, которые помогают организму переносить неблагоприятные условия внешней среды, в частности, низкие температуры. Накапливаясь в эндосперме или в семядолях семян, жиры позволяют сохранить зародыш в условиях мороза. У деревьев стран умеренного климата при переходе в состояние покоя запасной крахмал древесины превращается в жир, повышающий морозостойкость ствола. У животных жиры являются конечными или временными запасными веществами. Конечные запасы, например, жир молока, не используются организмом. Только временные запасные жиры, типичные для жировых тканей, являются мобилизуемыми продуктами. Именно эти жиры используются для пищевых, лекарственных и технических целей, причем до 75% мирового производства жиров составляют триглицериды трех кислот — *пальмитиновой, олеиновой и линолевой*.

1.5. Факторы, влияющие на накопление жиров

Процесс образования и накопления жиров в растениях протекает в тесной связи с жизнедеятельностью организма в целом. Он зависит от наследственных особенностей, присущих конкретному виду, и особенностей прохождения организмом нормального жизненного цикла (онтогенеза), начиная от формирования зародыша и кончая естественной смертью растения, от условий окружающей среды обитания или возделывания. Количество жира и его химический состав, свойственный конкретному виду (форме, сорту), не являются постоянными в течение созревания

ния семян и плодов. Количество жира последовательно увеличивается от начала формирования семени или плода до конца их созревания. Качественный набор жирных кислот (насыщенных и ненасыщенных) для конкретного вида (формы, сорта) растения является, как правило, постоянным, хотя количественные соотношения жирных кислот могут все-таки изменяться в зависимости от различных факторов, в том числе климатических.

Климатические факторы — свет, тепло и влага — оказывают существенное влияние на эффективность маслообразования. Известно, что по мере продвижения от южных широт к северу в растениях увеличивается выход масла и одновременно возрастает количество непредельных кислот. Образование в растениях большого количества масла в северных широтах и увеличение количества ненасыщенных жирных кислот способствуют усилению теплотворной способности масла и тем самым служат защитным приспособлением растений в холодных условиях северных широт. Так, в зависимости от географической широты йодное число в масле семян льна изменяется следующим образом: Архангельск — 195, Москва — 180, Ташкент — 154.

Следует отметить, что влияние климата нельзя рассматривать в отрыве от составляющих его факторов, а также без учета того, находится ли растение в условиях естественного обитания или в условиях возделывания его человеком. Свет и тепло как факторы климата создают условия для прохождения процессов жизнедеятельности и обмена веществ, ускоряя или замедляя их. Третий же фактор климата — влага, которая является одним из важнейших материалов для построения любого органического вещества в растении. Недостаток воды ведет к подавлению синтетической деятельности растения, в том числе и синтеза жирных кислот и триглицеридов.

На эффективность процесса маслообразования существенно влияют также состав почвы, а для возделываемых масличных растений — и удобрения.

1.6. Общая характеристика жиров

Существует следующие виды классификации жиров:

1. По источнику получения:

а) растительные жиры;

б) животные жиры;

в) продукты химической модификации, например, гидрогенизации, имеющие медицинское, пищевое (маргарин) или народно-хозяйственное значение.

2. По консистенции:

а) жидкие;

б) вязкие;

в) твердые.

3. По химическому строению (жирнокислотный состав):

а) однокислотные, например, триолеин (оливковое масло), касторовое масло, представляющее собой триглицерид рицинолевой кислоты;

б) смешанные триглицериды, содержащие 2 (двухкислотные) или 3 (трехкислотные) различные кислоты. Классическим представителем трехкислотных жиров является сливочное масло, представляющее собой олеопальмитобутират глицерина; в небольших количествах в данный продукт входят также сопутствующие глицериды — трибутират глицерина, глицериды карбоновой и каприловой кислот.

4. По степени высыхаемости (на основе величины йодного числа):

Тип жирных масел	Жирное масло	Йодное число
Невысыхающие масла (тип олеиновой кислоты)	Оливковое	83—105
	Арахисовое	80—85
	Миндальное	93—102
	Персиковое	96—103
	Касторовое	81—90
Полувсыхающие масла (тип линолевой кислоты)	Подсолнечное	119—144
	Горчичное	96—107
	Кунжутное	103—112
	Хлопковое	100—120
	Кукурузное Масло расторопши*	111—131 60-80
Высыхающие масла (тип линоленовой кислоты)	Льняное	169—192
	Маковое	131—143
	Конопляное	140—175

*Примечание: масло расторопши, будучи по своим физико-химическим свойствам маслом полувсыхающим, имеет аномально низкое значение йодного числа, что можно успешно использовать для обнаружения возможной фальсификации продукции.

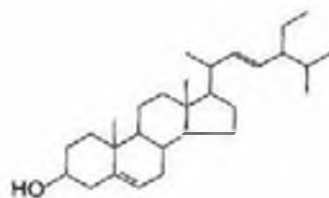
1.7. Сопутствующие вещества жиров и жирных масел

Жиры животного и растительного происхождения всегда содержат в большем или меньшем количестве (в зависимости от способа получения) сопутствующие вещества. Сопутствующие вещества могут оказывать влияние на внешний вид жира, физико-химические свойства, а также на биологическую активность. Сопутствующие вещества (пигменты, стерины, жирорастворимые витамины и др.) составляют так называемый неомыляемый остаток жира, величина которого редко превышает 2-3%.

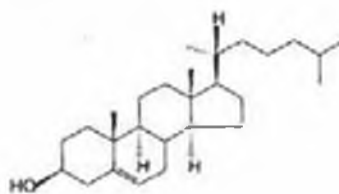
Пигменты. Природная окраска жиров (как правило, желто-оранжевый цвет) обуславливается присутствием в них каротиноидов, токоферола, хлорофилла, которыми богаты ткани многих органов растения. В процессе получения жира они переходят в него в результате растворения в жире или в органических растворителях, применяемых для экстракции. Хлорофилл как сопутствующий компонент может обуславливать регенерирующие свойства масел. Каротиноиды, находясь в том или ином масле, проявляют биологическую активность (см. витамины). В этой связи их относят не только к биологически активным, но и осуществляют по ним стандартизацию препаратов (масло облепиховое, масло тыквенное или тыквасол).

Стерины (стеролы). Являются одной из групп стероидов — производных циклопентанпергидрофенантрена — соединений, широко распространенных как в растительных, так и в животных организмах. По химической природе они относятся к высокомолекулярным одноатомным спиртам. Стерины и их эфиры с жирными кислотами составляют основную часть неомыляемого остатка в жирах. Различают стерины растительного (фитостерины) и животного (зоостерины) происхождения. Из фитостеролов наиболее распространены β -ситостерин (β -ситостерол) из зоо-

стеролов — холестерин (холестерол). По присутствию в жире фитостеролов или холестеролов устанавливают природу жира. Для этого их выделяют из испытуемого жира в кристаллическом виде и исследуют.



β -ситостерин



Холестерин

Витамины. В жирах присутствуют только жирорастворимые витамины: А, Е, D, К, F. **Витамин А** содержится только в жирах животного происхождения. В животном организме он синтезируется из каротинов (провитаминов), поступающих с растительной пищей. Наибольшее количество витамина А накапливается в рыбьем жире (тресковом), а также в жире китов, тюленей и др.

Витамины группы D встречаются в основном в животных организмах, хотя этот витамин обнаружен и в растениях. Биогенетическими предшественниками витаминов группы D являются стерины (провитамины). Поступая с пищей в животный организм, фитостерины после облучения ультрафиолетовыми лучами трансформируются в витамин D.

Витамины группы E (токоферолы) сопутствуют преимущественно жирам растительного происхождения. Находясь в составе жиров, токоферолы (особенно, α -токоферол) препятствуют их окислению и прогорканию (природные антиоксиданты).

Витамины группы K входят в состав как растительных, так и животных продуктов в незначительных количествах. В состав витамина K входит спирт фитол — компонент хлорофилла.

Витамины группы F характерны для масел, содержащих высоконепредельные жирные кислоты (линолевая и линоленовая кислоты). Более подробная характеристика витаминов как самостоятельного класса БАС дана в отдельной главе.

1.8. Способы получения жиров

Выбор способа получения и очистки жиров зависит от нескольких факторов:

1. Целевого назначения — медицинского, пищевого или народно-хозяйственного.
2. Физических свойств масел, включая консистенцию — жидкую, вязкую, твердую.
3. Вида природного источника.
4. Химической природы сопутствующих веществ и их биологической активности.
5. Необходимости специальной очистки от сопутствующих токсических веществ (токсальбумин, рицин — в касторовом масле, госсипол — в хлопковом масле).

1. Метод холодного прессования. Этот способ является более предпочтительным для получения растительных масел, предназначенных для медицинских целей (особенно для приготовления парентеральных растворов). При этом получают масла высокого качества (количества сопутствующих веществ в продукте незначительные), не требующие рафинирования (очистки). Холодное прессование дает меньший выход масел, однако он является целесообразным с точки зрения применения в медицине.

На маслобойных заводах семена предварительно пропускают через сортировочные машины для удаления встречающихся примесей (посторонние семена, органические и минеральные загрязнения), подсушивают, если в этом есть необходимость, после чего на специальных обдирочных машинах освобождают от твердых семенных оболочек (например, у горчичного семени) или околоплодников (у подсолнечника). Освобожденные семенные ядра измельчают, полученную массу слегка поджаривают и смачивают водой, после чего мезгу с помощью шнека подают в гидравлический пресс.

2. *Метод горячего прессования.* Для получения растительных масел с помощью данного метода используют обогреваемый гидравлический пресс. При горячем способе прессования удастся отжать максимальное количество жирного масла, поскольку белки частично свертываются, и масло легче освобождается от тканей, не говоря уже о том, что при этом масло становится более подвижным. Этот метод применяется при получении твердых масел (масло какао) или масел, имеющих вязкую консистенцию (масло касторовое). Однако горячее прессование сопровождается большим переходом сопутствующих веществ (в первую очередь красящих), а также высокоплавких фракций масла, например, тристеарина. В случае, если сопутствующие вещества не представляют ценности, масло подвергают рафинированию. Масла, содержащие витамины (каротиноиды, токоферол и др.), например, тыквенное масло (тыквеол), специальной очистке не подвергаются.

3. *Метод Скипина (метод вымывания жиров холодной водой).* В этом случае растительное сырье превращают в мезгу и пропускают через сильную струю холодной воды. Вода вымывает капельки масла, которые собирают в специальные емкости. Масло, полученное данным способом, является высококачественным, однако его выход из сырья невысокий.

4. *Способ экстракции низкокипящими органическими растворителями* (бензин, гексан, петролейный эфир, хлороформ, диэтиловый эфир). Экстракция проводится на предприятиях в установках, работающих по принципу аппарата Сокслета, с последующей отгонкой экстрагента. После удаления растворителя получают жирное масло с большим выходом, но загрязненное сопутствующими липофильными веществами (стерины, жирорастворимые витамины и др.). В лабораторных условиях лучше всего использовать хлороформ (с точки зрения безопасности) в варианте аппарата Сокслета. Экстракционные масла, если они предназначены для пищевых и медицинских целей, нуждаются в тщательном рафинировании. В этом отношении исключение составляет облепиховое масло.

5. *Способ экстракции сжиженными газами (фреоны).* В данном методе используется специальное дорогостоящее оборудование, позволяющее в условиях высокого давления превращать фреоны (например, хладон-12) в жидкость и осуществлять процесс экстракции жирных масел. Затем полученное извлечение помещают в специальную емкость, создают в ней атмосферное давление, после чего фреон снова приобретает газообразное состояние и испаряется, а целевой продукт (масло) остается в кубовом остатке. Это метод используют, например, для производства облепихового масла.

6. *Метод вытапливания.* Используется для получения животных жиров путем вытапливания жира, добываемого из жировой ткани, снятой с внутренних органов животных (почек, брыжейки, большого сальника). Отделенный жир помещают в холодную воду для удаления специфического запаха, затем измельчают и вытапливают в котлах с паровым обогревом. После этого жир фильтруют, перемешивают до остывания. Полученный жир должен быть очищен от белковых веществ и влаги, так как в присутствии фермента липазы и влаги жиры расщепляются.

Очистка жирных масел

Жирные масла, полученные прессованием, как правило, содержат примесь обрывков тканей, клеточного содержимого, механические загрязнения и т.д. По этой причине масла сразу пропускают через фильтр-пресс. Такие масла, подвергшиеся только первичной фильтрации, принято называть сырыми. В сырых жирах содержится заметное количество (2-3%) сопутствующих веществ (стерины, воски, пигменты, жирорастворимые витамины, белки), придающих окраску маслам и обуславливающих вкус и запах. Этот комплекс веществ находится в маслах в состоянии коллоидного раствора, неустойчивого при хранении (появляются муть, осадок).

Несмотря на относительно небольшое количество в жирах сопутствующих веществ, они оказывают большое влияние на их качество. Это влияние может быть как положительным, так и отрицательным. В первом случае (например, витамины, фосфатиды) принимают меры для сохранения таких веществ в жире, а во втором, наоборот, стремятся возможно полнее их удалить.

Для удаления нежелательных сопутствующих веществ и образующихся примесей жиры (масла) подвергают рафинированию, т.е. процессу очистки. Рафинирование — это комплексный процесс, состоящий из нескольких последовательно протекающих этапов обработки жиров различными агентами, комбинируемыми в зависимости от состава и свойств удаляемых веществ. Рафинирование жира не должно вызывать изменений в его химическом составе. Современные методы рафинирования жиров условно делят на три группы: физические, химические и физико-химические. Физическими методами являются отстаивание, фильтрация, центрифугирование, обработка перегретым паром (например, для разрушения в касторовом масле токсического белка рицина и удаления полученного артефакта путем фильтрации). Среди химических методов известны серноокислая рафинация, гидратация, отделение госсипола (в хлопковом масле), щелочная рафинация, окисление красящих веществ. Физико-химические методы включают адсорбционную рафинацию и дезодорирование жиров.

1.9. Физико-химические свойства жирных масел

1. Физические свойства

Свойства жиров определяются качественным составом жирных кислот, их количественным соотношением, процентным содержанием свободных, не связанных с глицерином жирных кислот, соотношением различных три-глицеридов и т.д.

Насыщенные жирные кислоты образуют триглицериды плотной консистенции (при обычной температуре), причем плотность возрастает с увеличением числа углеродных атомов в кислоте. Плотными, твердыми жирами могут быть как животные (например, говяжий жир), так и растительные (например, масло какао) жиры. Ненасыщенные жирные кислоты образуют триглицериды жидкой консистенции (при обычной температуре). Жидкими жирами могут быть как животные (например, рыбий жир), так и подавляющее количество растительных масел.

Жиры и масла жирны на ощупь, нанесенные (жиры в жидком виде) на бумагу оставляют характерное «жирное» пятно, не исчезающее при нагревании (в отличие от эфирных масел), а наоборот, еще сильнее расплывающееся. При обыкновенной температуре масла не загораются, но нагретые или с фитилем горят ярким пламенем.

Цвет плотных жиров обычно белый или желтовато-белый. Масла обычно желтоватые от наличия в них каротиноидов, некоторые из них могут быть окрашены

хлорофиллом в зеленый цвет или, что еще реже, в красно-оранжевый или иной цвет в зависимости от вида пигментов.

Запах и вкус свежих жиров специфичные. Запах обусловлен присутствием в них следов эфирных масел (терпены, алифатические углеводороды и др.). В некоторых жирах содержатся обладающие запахом сложные эфиры низкомолекулярных кислот. Специфический запах рыбьих жиров вызывается сильно ненасыщенными жирными кислотами или, вернее, продуктами их окисления.

Плотность подавляющего числа жиров находится в пределах 0,910-0,945, хотя только некоторые масла, например, касторовое, имеет плотность до 0,970.

Растворимость. Жиры и масла в воде нерастворимы, но их можно заэмульгировать в воде с помощью поверхностно-активных веществ. Жиры в этиловом спирте растворяются трудно, за исключением касторового масла, но они легко растворимы в диэтиловом эфире, хлороформе, бензине, петролейном эфире, вазелиновом масле. Жиры и масла смешиваются между собой в любых соотношениях. Они являются хорошими растворителями для многих веществ — эфирных масел, терпеноидов (камфора, ментол и др.), смол, серы и других соединений.

Температура плавления твердых жиров возрастает с числом углеродных атомов входящих в их состав жирных кислот. Поскольку жиры представляют сложные смеси разных триглицеридов, точка плавления их обычно не бывает четко выраженной. Это в равной степени относится и к температуре застывания.

Температура кипения жиров не может быть определена, поскольку при нагревании до 250 °С они разрушаются с образованием из глицерина сильно раздражающего слизистую оболочку глаза альдегида акролеина.

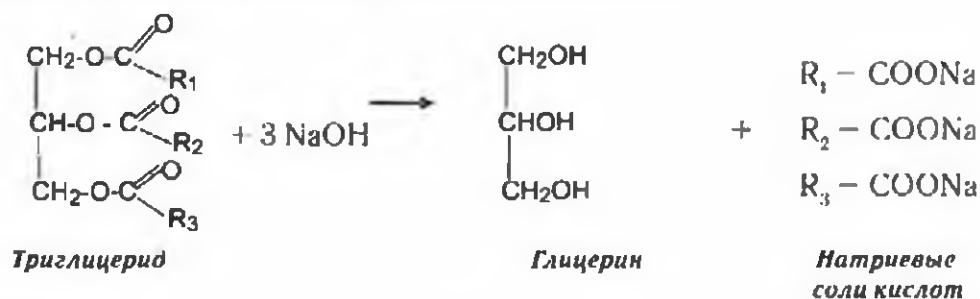
Оптическое вращение. Жирные масла, состоящие из простых триглицеридов, оптически неактивны, если не содержат в себе примеси оптически активных веществ. При наличии смешанных триглицеридов некоторые жирные масла могут проявлять оптическую активность.

Рефракция. Показатель преломления тем выше, чем больше содержится в жире триглицеридов с ненасыщенными кислотами. Например, масло какао имеет показатель преломления 1,457, миндальное — 1,470, льняное — 1,482.

2. Химические свойства жиров

Химические свойства жиров наиболее ярко выражены в их способности к омылению, прогорканию, высыханию и гидрогенизации.

Омыление. Триглицериды жирных кислот способны к превращениям, характерным для сложных эфиров. Так, например, под влиянием едких щелочей происходит расщепление эфирной связи, что сопровождается образованием свободного глицерина и щелочных солей жирных кислот (мыла):



Реакция омыления широко используется для приготовления бытовых и медицинских мыл. Этой же реакцией можно воспользоваться и для выяснения состава жиров и их доброкачественности. С этой целью определяют число омыления. Под

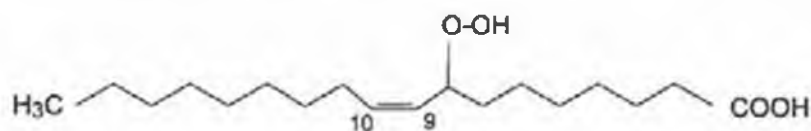
этой константой понимается количество миллиграммов едкого кали, необходимое для нейтрализации свободных и связанных в виде триглицеридов жирных кислот, содержащихся в 1 г жира.

Прогоркание. Это сложный химический процесс порчи жира при длительном хранении в неблагоприятных условиях (доступ воздуха и влаги, свет, тепло), в результате которого жиры приобретают горьковатый вкус и неприятный запах. Если жиры в этих условиях подвергаются действию фермента липазы, то происходит их разложение, аналогичное реакции омыления. Этот вид порчи легко контролируется по кислотному числу (КЧ). Под указанной константой понимается количество миллиграммов едкого кали, которое необходимо для нейтрализации свободных жирных кислот, содержащихся в 1 г жира. Доброкачественные жиры содержат небольшое количество свободных жирных кислот.

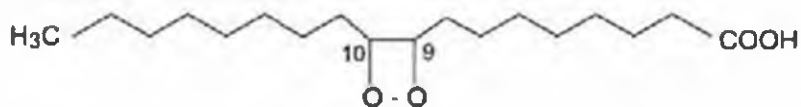
С помощью других констант можно уточнить представления о природе содержащихся в масле свободных жирных кислот. Так, по числу Рейхерта — Мейсля можно судить о количестве летучих, растворимых в воде кислот, а по числу Поленске — о количестве нерастворимых в воде летучих кислот. Число Поленске устанавливают вслед за определением летучих кислот в той же навеске жира. Выпавшие жирные кислоты переводят в спиртовой раствор и титруют 0,1 н. спиртовым раствором едкого кали (едкого натра).

Чтобы иметь более точное представление о содержащихся в жирах глицеридах, из числа омыления вычитают КЧ и получают так называемое эфирное число (ЭЧ), которое характеризует только связанные жирные кислоты.

Иногда прогоркание жиров зависит от жизнедеятельности микроорганизмов, вызываемых окислением расщепленных жирных кислот в кетоны или альдегиды. Однако чаще всего прогоркание жиров обуславливается окислением ненасыщенных жирных кислот кислородом воздуха, который может присоединяться по месту двойных связей, образуя перекиси (на примере олеиновой кислоты):



Кислород может присоединяться также и к углеродному атому, соседнему с двойной связью, образуя гидроперекиси:



Образовавшиеся перекиси и гидроперекиси подвергаются разложению с образованием альдегидов и кетонов. Для характеристики окислительного прогоркания жира используется константа, известная под названием перекисное число, которое выражается в процентах йода, потребовавшегося для разрушения перекисей. У свежего свиного сала перекисное число не превышает 0,03; при перекисном числе 0,1 этот жир органолептически проявляется как явно прогорклый.

Высыхание. Намазанные тонким слоем жидкие жиры ведут себя на воздухе по-разному: одни остаются без изменений жидкими, другие, окисляясь, постепенно превращаются в прозрачную смолоподобную эластичную пленку — линоксин, нерастворимую в органических растворителях.

Масла, не образующие пленку, называются *невывсыхающими*. Главной составной частью в таких маслах являются глицериды олеиновой кислоты.

Масла, образующие плотную пленку, называются *высыхающими*. Главной составной частью таких масел являются глицериды линоленовой кислоты.

Масла, образующие мягкие пленки, называются *полувсыхающими*. Главной составной частью в таких маслах являются глицериды линолевой кислоты.

Способность некоторых масел к высыханию широко используется в народном хозяйстве (лакокрасочная промышленность). Для медицины наибольший интерес представляют масла невысыхающие, поскольку их применяют для парентерального введения лекарств.

Олеиновая кислота обладает способностью под влиянием азотистой кислоты переходить в свой стереоизомер — *элаидиновую кислоту* (транс-изомер), которая при комнатной температуре имеет твердую консистенцию. Этой реакцией, известной под названием элаидиновая проба, широко пользуются для определения типа масла: если проба будет положительной, следовательно, исследуемое масло будет невысыхающим, т.е. содержащим триглицериды олеиновой кислоты.

Надежным способом выявления высыхаемости масел служит определение йодного числа. Известно, что все непредельные кислоты, в том числе и жирные, способны присоединять по месту двойной связи галогены. Очевидно, что чем больше в жирных кислотах двойных связей, тем больше присоединится галогенов. Для аналитических целей удобнее всего оказалось применение йода.

Гидрогенизация. По месту двойных связей кислот, наряду с галогенами, легко присоединяется также водород. В результате этого жирные кислоты из ненасыщенных переходят в насыщенные, приобретая при этом плотную консистенцию. Реакция гидрогенизации широко применяется для получения плотных жиров из растительных масел. Среди них имеются пищевые жиры (маргарин, саломас) и жиры, используемые в фармации (основы для мазей, суппозиторий) и косметике. Гидрогенизация масел проводится при высокой температуре в присутствии катализатора (губчатый никель). Регулируя приток водорода, получают жиры с различной температурой плавления и другими свойствами в зависимости от замещения двойных связей. Эта сторона процесса очень существенна для получения фармацевтических основ с заданными свойствами.

1.10. Методы качественного и количественного анализа жиров

1. Определение физико-химических констант:

Кислотное число (КЧ)

Число омыления (ЧО)

Эфирное число

Перекисное число

Индекс окисленности (ИО)

Число Рейхерта — Мейсля (количество летучих растворимых в воде кислот): число, показывающее количество миллилитров 0,1 н. раствора едкой щелочи, требующееся для нейтрализации растворимых в воде летучих с парами воды жирных кислот, содержащихся в 5 г жира.

Число Поленске (количество летучих кислот, нерастворимых в воде): число, обозначающее, сколько миллилитров 0,1 н. раствора едкой щелочи требуется для нейтрализации нерастворимых в воде летучих с парами воды жирных кислот, содержащихся в 5 г жира.

Йодное число.

Родановое число.

Качественный и количественный анализы жиров – проводят в соответствии частной статьей на конкретное масло, а также с общей статьей «Масла жирные» – *Olea pinguis* (ГФ СССР X издания, стр. 483) и методиками анализа соответствующих констант, изложенных в ГФ СССР XI издания (Т. I, стр. 193, например, йодное число и др.)

Особое внимание уделяется следующим разделам:

1. *Описание.*

2. *Растворимость* (способность растворяться в малополярных растворителях, хотя есть и исключения – касторовое масло, которое растворяется в спирте).

3. *Подлинность.* Раньше в основном использовались качественные реакции, например, с 0,15 % раствором резорцина в бензоле в присутствии концентрированной азотной кислоты. Абсолютно одинаковый результат дают масло подсолнечное и масло расторопши – сине-фиолетовое окрашивание.

Довольно типичной реакцией является элаидиновая проба – затвердевание жирного масла на основе олеиновой кислоты при обработке азотной кислотой.

В настоящее время качественный анализ проводят с обязательным использованием ГЖХ по типичному жирно-кислотному составу масла. Для этих целей исследуемое масло в классическом варианте подвергают омылению, а затем метилированию, и полученные летучие метиловые эфиры жирных кислот вводят в хроматограф. Более предпочтителен вариант переэтерификации без предварительного гидролиза, так как это позволяет предотвращать структурные изменения, связанные с образованием двойных связей, которые могут образовываться при омылении. В качестве метилирующего агента в этом случае используют смесь метанола и ацетилхлорида или 5% раствор хлористоводородной кислоты в метаноле в присутствии сухого бензола.

4. *Наличие примесей, в том числе:*

Парафин, минеральные масла, воски, перекиси, альдегиды, вода, белки (в случае инъекционных растворов), мыла (0,01 и 0,001%), другие растительные масла. Реакция Крейса – с к. HCl. В прогорклых жирах содержится эпигидриновый альдегид: равные объемы жира и к. HCl сильно встряхивают в течение 2 мин, затем к смеси добавляют равный объем 1% спиртового раствора флороглюцина или резорцина и снова встряхивают. Нижний кислотный слой окрашивается в красный и розово-красный цвета.

5. *Числовые показатели: КЧ, ЧО, ИО и др.*

6. *Количественное определение в некоторых маслах содержания каротиноидов (облепиховое масло, тыквеол), токоферола (тыквеол) или витаминов А и D (рыбий жир).*

Важнейшими числовыми показателями жиров являются:

1. **Кислотное число**

Кислотным числом называют количество миллиграммов едкого кали, необходимое для нейтрализации свободных кислот, содержащихся в 1 г исследуемого вещества.

Определение кислотного числа. Около 10 г (точная навеска) масла, жира, воска или около 1 г (точная навеска) смолы помещают в колбу вместимостью 250 мл и растворяют в 50 мл смеси равных объемов 95% спирта и эфира, предварительно

нейтрализованной по фенолфталеину раствором едкого натра (0,1 моль/л); если необходимо, нагревают с обратным холодильником на водяной бане до полного растворения. Прибавляют 1 мл раствора фенолфталеина и титруют при постоянном помешивании раствором едкого натра (0,1 моль/л) до появления розового окрашивания, не исчезающего в течение 30 с. Для вещества с небольшим кислотным числом (до 1) титрование проводят из микробюретки.

Кислотное число вычисляют по соответствующей формуле.

2. Число омыления

Числом омыления называют количество миллиграммов едкого кали, необходимое для нейтрализации свободных кислот и кислот, образующихся при полном гидролизе сложных эфиров, содержащихся в 1 г исследуемого вещества.

Определение числа омыления. Около 2 г вещества (точная навеска) помещают в колбу вместимостью 200 мл, прибавляют 25 мл спиртового раствора едкого кали (0,5 моль/л), присоединяют к колбе обратный холодильник, погружают ее в кипящую водяную баню и нагревают в течение 1 ч, регулярно перемешивая путем вращения.

При исследовании трудно омыляющихся веществ прибавляют 5-10 мл ксилола и нагревают более продолжительное время, согласно указаниям в частных статьях.

Параллельно нагревают 25 мл спиртового раствора едкого кали (0,5 моль/л). Оба раствора тотчас же после прекращения нагревания разбавляют 25 мл свежeproкипяченной горячей воды, прибавляют по 1 мл раствора фенолфталеина и титруют раствором хлористоводородной кислоты (0,5 моль/л) до обесцвечивания.

Из количества миллилитров раствора хлористоводородной кислоты (0,5 моль/л), израсходованного в контрольном опыте, вычитают количество миллилитров раствора хлористоводородной кислоты (0,5 моль/л), израсходованного на титрование исследуемого вещества. Полученная разность представляет собой количество миллилитров раствора едкого кали (0,5 моль/л), израсходованного на нейтрализацию свободных кислот и кислот, образовавшихся при полном гидролизе сложных эфиров во взятой навеске.

3. Эфирное число

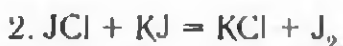
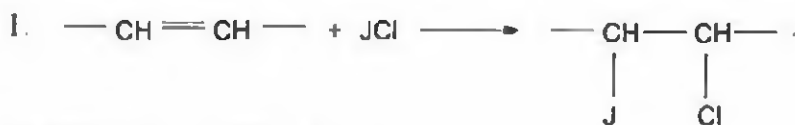
Эфирным числом называют количество миллиграммов едкого кали, необходимое для нейтрализации кислот, образующихся при гидролизе сложных эфиров, содержащихся в 1 г исследуемого вещества.

Эфирное число определяют по разности между числом омыления и кислотным числом.

4. Йодное число

Йодным числом называют количество граммов галлоида в пересчете на йод, связываемое 100 г исследуемого вещества. Более упрощенно это определение звучит по-другому: количество граммов йода, связываемое 100 граммами жира. В основе методики, включенной в ГФ СССР XI издания, лежит метод Гюбля, хотя известны и другие модификации методов, предложенные Маргошесом, Кауфманом.

В методе Гюбля в качестве титранта используют монохлорид йода.



Определение йодного числа. Точную навеску исследуемого вещества (около 0,5 г) помещают в сухую колбу с притертой пробкой вместимостью 250-300 мл, растворяют в 3 мл эфира или хлороформа, прибавляют 20 мл раствора йода монохлорида (0,1 моль/л), закрывают колбу пробкой, смоченной раствором йодида калия, осторожно взбалтывают вращательным движением и выдерживают в темном месте в течение 1 ч. Затем прибавляют последовательно 10 мл раствора йодида калия, 50 мл воды и титруют раствором тиосульфата натрия (0,1 моль/л) при постоянном энергичном взбалтывании до светло-желтой окраски, после чего прибавляют 3 мл хлороформа, сильно взбалтывают, затем прибавляют 1 мл раствора крахмала и титруют до обесцвечивания. Параллельно проводят контрольный опыт.

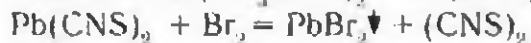
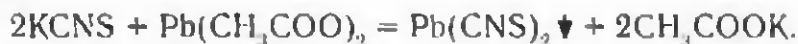
При анализе твердых жиров навеску растворяют в 6 мл эфира, прибавляют 20 мл раствора йода монохлорида (0,1 моль/л) и 25 мл воды. Дальнейшее определение проводят, как указано выше. Из количества миллилитров раствора тиосульфата натрия (0,1 моль/л), израсходованного в контрольном опыте, вычитают количество миллилитров раствора тиосульфата натрия (0,1 моль/л), израсходованное на титрование исследуемого вещества. Полученная разность соответствует количеству миллилитров раствора йода (0,1 моль/л), связанному навеской исследуемого вещества.

Йодное число вычисляют по соответствующей формуле.

Приготовление раствора йода монохлорида (0,1 моль/л). 11,06 г йодида калия и 7,10 г йодата калия помещают в склянку с притертой пробкой, прибавляют 50 мл воды и 50 мл концентрированной хлористоводородной кислоты, закрывают пробкой и встряхивают до полного растворения образующегося при реакции йода. Раствор переносят в делительную воронку и взбалтывают с 10 мл хлороформа. Если хлороформный слой окрашивается в фиолетовый цвет, то прибавляют при сильном взбалтывании по каплям 1% раствор йодата калия до обесцвечивания хлороформного слоя. Если же хлороформный слой остается бесцветным, то прибавляют по каплям 1% раствор йодида калия до появления бледно-розовой окраски. После отстаивания водный слой сливают в мерную колбу и доводят объем раствора водой до 1 л. Приготовленный раствор должен иметь лимонно-желтый цвет.

На основе данной константы, определяющей степень ненасыщенности, жирные масла классифицируют на невысыхающие, полувывсыхающие и высыхающие масла.

Для изучения строения жиров Кауфман предложил так называемое родановое число — количество граммов родана (CNS)-, связываемое 100 г исследуемого жира.



Особенность этой реакции заключается в том, что родан в определенных условиях может избирательно насыщать двойные связи. Так, с олеиновой кислотой реакция не идет, в линолевой кислоте из двух двойных связей насыщается одна. В линоленовой кислоте — из трех двойных связей насыщаются две.

Сравнение между собой величин йодного и роданового чисел позволяет делать предположительные выводы о наличии конкретных кислот и, следовательно, о расположении двойных связей, а также дает возможность рассчитать содержание каждой из ненасыщенных кислот.

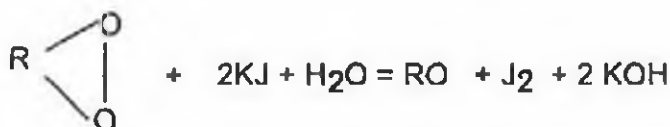
5. Перекисное число

Одной из важнейших констант, свидетельствующей о качестве масла, является перекисное число, которое наряду с такими константами, как кислотное число, число Рейхерта — Мейсля, число Поленске, позволяет оценить степень прогоркания масла, в данном случае окислительного.

Известно, что отщепленные ненасыщенные жирные кислоты окисляются кислородом воздуха. При этом могут образовываться перекиси (присоединение кислорода по двойной связи) или гидроксиперекиси (присоединение кислорода к углеродному атому, соседнему с двойной связью). Затем образовавшиеся перекиси и гидроксиперекиси подвергаются разложению с образованием альдегидов и кетонов. Отсюда и горьковатый вкус, и неприятный запах.

Перекисное число определяют методом йодометрии, взяв за основу следующее обстоятельство: если в жирном масле имеются перекиси, они реагируют практически мгновенно (в отличие от реакции, в ходе которой определяют йодное число — идет во времени!). Перекисное число выражается количеством граммов йода, пошедшего на разрушение перекисей, содержащихся в 100 г анализируемого жира.

Химизм реакции при определении перекисного числа можно записать так:



Таким образом, в отличие от йодного числа здесь йод выделяется, а не связывается, причем за счет наличия перекисных веществ, содержащихся в исследуемом жире.

Методика: около 3 г масла (точная навеска) растворяют в 8 мл хлороформа и 15 мл ЛУК в колбе вместимостью 250 мл с притертой пробкой. Прибавляют 1 мл насыщенного раствора йодида калия, закрывают пробку, перемешивают, легко вращая, и оставляют в защищенном от света месте на 3 мин. К реакционной смеси прибавляют 100 мл воды, перемешивают и титруют 0,01 н раствором тиосульфата натрия до исчезновения синего окрашивания (индикатор — крахмал).

Параллельно проводят контрольный опыт. Разница между титрованиями должна быть не более 3 мл (речь идет об оливковом масле).

6. Индекс окисленности

Показатель «индекс окисленности» (ИО) проводят с использованием спектрофотометрии.

Около 0,4 г (точная навеска) препарата помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл, прибавляют 15 мл гексана, перемешивают и объем раствора доводят до метки тем же растворителем и снова перемешивают.

Измеряют оптическую плотность испытуемого раствора при длине волны 232 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм.

Индекс окисленности рассчитывают по следующей формуле:

$$E = \frac{D}{C \cdot l}$$

В тыквеоле ИО должен быть не более 4.

111. Медико-биологическое значение жиров, жирных масел и жироподобных веществ

1. Растворители для приготовления инъекционных растворов, т.е. инъекционных лекарственных форм (оливковое, персиковое, миндальное масла).

2. Растворители для приготовления масляных растворов для наружного применения (невысыхающие и полувывсыхающие масла), в том числе масло расторопши: камфорное масло, мятное масло.

3. Экстрагент для получения масляных экстрактов (камадол — масляный экстракт — расторопша — цветки ромашки аптечной и календулы). Кроме того, получают беленное и дурманное масла, которые, в свою очередь, входят в состав линиментов: капсин, линимент метилсалицилата сложный, салинимент.

4. Растворители или субстанции для приготовления эмульсий и линиментов, например, линимент или бальзам Вишневецкого, получаемый с использованием касторового масла + березовый деготь + ксероформ. Касторовое масло можно заменить рыбьим жиром, который близок к нему по консистенции (опыт работы в войсковой аптеке).

5. Основа для приготовления мазей (жиры, ланолин).

6. Основа для приготовления лечебно-профилактических кремов (спермацет, ланолин, воски).

7. Основа для приготовления суппозиториев — масло какао, триглицериды петрозеллиновой кислоты (кориандр, фенхель), бутирол — гидрогенизированное растительное масло.

8. Эмульгаторы — кефалин, лецитин (фосфатиды).

9. Использование для приготовления аэрозольных препаратов, например, ливана: линетол, рыбий жир, токоферола ацетат, анестезин, циминаль, подсолнечное масло, масло лавандовое, спирт этиловый.

Камфомен — масло касторовое, масло оливковое.

10. Применение в виде лекарственных препаратов (рыбий жир, касторовое масло, масло расторопши, тыквеол — масло семян тыквы). Причем у каждого препарата свое лицо. Так, рыбий жир — это источник витаминов А и Д₂ (эргокальциферол) — рыбий жир, очищенный для внутреннего применения, и рыбий жир витаминизированный (добавляют витамины А и Д₂ до стандартной концентрации). Кстати, **рыбий жир** содержит в себе так называемые ω -кислоты, которые, по последним данным, имеют большое значение для профилактики онкологических заболеваний. **Масло расторопши** или натурсил — это ранозаживляющее, регенерирующее средство для лечения ожогов, ран, язвенной болезни. Тыквеол — масло семян тыквы, полученное холодным прессованием, формально является гепатопротекторным средством, хотя по сути трудно с этим согласиться. Не отрицая отмеченного эффекта, все-таки следует акцент сместить на средство, применяемое при лечении простатита. Касторовое масло — слабительное средство, получаемое методом горячего прессования из семян клещевины. Оно расщепляется в щелочной среде в тонком кишечнике под воздействием фермента липазы на глицерин и рицинолевую кислоту. Рицинолевая кислота обладает местным раздражающим действием на слизистую тонкого кишечника, и как ответная реакция — рефлекторное усиление перистальтики кишечника. Нельзя сочетать данное средство с экстрактом мужского папоротника — может наступить отравление. Советские ученые в свое время вывели крупносемянный сорт с нераскрывающимися коробочками — нет потерь (не «выстреливают»). Советский Союз занимал второе

место в мире после Индии по производству семян клещевины, причем стоимость семян была в 2 раза дороже пшеницы (900 советских рублей за тонну), то есть культура довольно выгодная.

11. Получение различных лекарственных средств методом химической модификации (линетол, представляющий собой смесь этиловых эфиров ненасыщенных жирных кислот, в основном линоленовой). Из липидов поджелудочной железы и надпочечников крупного рогатого скота получают аналог линетола — арахиден — смесь этиловых эфиров арахидоновой, линоленовой и линолевой кислот.

12. Использование жирных масел на основе ненасыщенных высших жирных кислот (подсолнечное, кукурузное, соевое масла), содержащих витамины группы F, для профилактики и лечения атеросклероза. Благоприятно влияют на обмен липидов. Сюда же относится арахидоновая кислота как предшественник простагландинов. Кремы «Витамин», «Людмила», «Аленушка», содержащие витамины группы F, стимулируют обменные процессы в коже, тонизируют, придают коже эластичность, обладают противовоспалительными свойствами.

13. Применение в виде липосом, которые представляют собой удобную модель для изучения действия многих лекарственных веществ — витаминов, гормонов, антибиотиков. При образовании липосом водорастворимые вещества захватываются вместе с водой и попадают во внутреннее их пространство. Таким путем можно «начинать» липосомы различными веществами, включая лекарственные препараты, пептиды, белки, нуклеиновые кислоты.

Ведутся интенсивные исследования по выяснению возможности использования медицинского применения липосом в качестве доставки различных лекарственных средств в определенные органы и ткани с целью воздействия на целый организм. Самые интересные перспективы практического применения липосом связаны с химиотерапией рака, лечением диабета и др.

Применение в пищевой промышленности растительных масел (подсолнечное, кукурузное, хлопковое, оливковое, соевое, кунжутное, кедровое масла и др.), животных жиров, а также продуктов химической модификации (маргарин и др.). Это направление не требует каких-либо комментариев. Единственное, что нужно помнить, пищевая ценность жиров определяется не только их высокой калорийностью, но и наличием в них жирорастворимых витаминов (витамины A, D, E, F), фосфолипидов, стероидов и других биологически активных соединений. В пищевой промышленности жмых после получения жирного масла какао измельчают, смешивают с сахаром и получают порошок какао или шоколад.

Следует отметить, что на одном из недавних симпозиумов, который проходил в Японии, было отмечено, что около 20% онкологических заболеваний — это результат неправильного питания.

14. Народно-хозяйственное значение: для получения олифы, масляных красок, используемых в лакокрасочной промышленности. Высыхающее масло на пластинке при комнатной температуре не дает отлипа. При высыхании жирных масел происходит сложный химический процесс. Непредельные жирные кислоты, входящие в состав жира, образуют под воздействием кислорода воздуха и сиккативов пленку, которая является устойчивой в течение длительного времени.

При нахождении жирного масла в обычных атмосферных условиях образуются различные окисные соединения по месту двойной связи (-O-, -O-O-). Два таких соединения образуют изомер-полимерное соединение. При этом повышается вязкость, понижается растворимость в органических растворителях, вплоть до полного пре-

крашения растворения. Обычно высыхание идет десятилетиями. Для ускорения процесса высыхания добавляют сиккативы, которые сокращают время высыхания до нескольких часов.

Сиккативы — это соли неперекисных кислот: линолевой, линоленовой, изолиноленовой — Co, Mn, Fe, Pb и других металлов.

Олифа — это масло, содержащее кислоты, к которым добавлено 1% сиккативов. В народе конопляное масло кипятят с PbO.

Технические масла используются в мыловарении.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ЖИРНЫЕ МАСЛА

Жиры растительные (жирные масла) (лат. *olea pinguis* — от лат. *oleum* — масло и *pinguis* — жирный) — триглицериды насыщенных и ненасыщенных жирных кислот, представляющие собой чаще всего жидкость. Исключение составляет масло какао, имеющее твердую консистенцию. Некоторые масла, например, касторовое, представляют собой густую жидкость. Жирные масла получают из семян и мякоти плодов в основном прессованием. Масла для медицинских целей получают с использованием метода холодного прессования (исключение — масло какао). В качестве сопутствующих веществ жиры содержат фосфатиды, жирорастворимые витамины (E, F), провитамин A (каротиноиды), свободные жирные кислоты.

ПОДСОЛНЕЧНОЕ МАСЛО

OLEUM HELIANTHI
(HELIANTHI OLEUM)

ПЛОДЫ И ЦВЕТКИ ПОДСОЛНЕЧНИКА

FRUCTUS ET FLORES
HELIANTHI

ПОДСОЛНЕЧНИКА ПЛОДЫ И ЦВЕТКИ

HELIANTHI FRUCTUS ET
FLORES

Производящее растение

Подсолнечник однолетний — *Helianthus annuus* L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Helianthus annuus* образовано от греч. *helios* (солнце) и *anthos* (цветок), связано с окраской и формой цветка или с гелиотропичностью цветка, всегда поворачивающегося к солнцу. Видовой эпитет происходит от лат. *annuus* (однолетний) и подчеркивает, что это растение однолетнее.

Подсолнечник — мексиканское растение, «цветок солнца». В древней Мексике изображение цветка подсолнечника делали из золота и поклонялись ему. В степях Калифорнии дикорастущие виды подсолнечников образуют непроходимые заросли. При археологических раскопках древних индейских поселений найдены глиняные сосуды с сеянками подсолнечника, возраст которых датируется 2-3 тысячелетиями.

В Европу сеянки впервые были привезены в 1510 году и высеяны в Мадридском ботаническом саду. Первое ботаническое описание подсолнечника дал ботаник Лобелюс. Этот подсолнечник был совершенно не похож на всем известное современное растение: он был невысоким, со множеством боковых побегов, каждый из которых заканчивался небольшой (до 3 см в диаметре) корзинкой оранжевых либо красных цветков. Петр I узнал о подсолнечнике во время путешествия по Западной Европе и распорядился о присылке его семян в Россию. Интересно, что до начала

XIX в. подсолнечник, завезенный из Америки, выращивался в России, как и во всей Европе, как декоративное растение. Однако климат юга России и черноземные почвы пошли подсолнечнику на пользу: корзинки и семена его делались все крупнее и крупнее. Впервые появилась статья «О приготовлении масла из семян подсолнечника» в Академических известиях в 1779 году. В дальнейшем продвижением этой культуры занялось Вольное экономическое общество. А. Т. Болотов в конце XVIII в. писал о подсолнечнике и сам получал масло. Академик В. М. Севергин (1794) писал о семяшках подсолнечника как о новом сырье для получения масла, но до внедрения этой идеи дело не доходило.

В одной из публикаций Василия Пескова отмечается, что приятные вкусовые качества (маслинистость) были замечены смекалистым и предприимчивым крестьянином из Воронежской губернии Дмитрием Бокаревым в 1829 году, и уже в 1833 году в с. Алексеевка (Воронежская губерния) был открыт первый в мире маслосеяный завод по производству подсолнечного масла, а в 1835 году начался экспорт за границу! В дальнейшем именно в России велась селекция на лучшие сорта подсолнечника.

В Америку подсолнечник «вернулся» уже всемирно известным масличным растением, причем в настоящее время там культивируются сорта «Русский мамонт» и «Русский гигант». Из десяти выращенных подсолнечников семь растут в России.

Ботаническое описание

Подсолнечник однолетний (рис. 19) — однолетнее, очень крупное травянистое растение высотой 1-2,5 м, с толстым стеблем, очередными листьями и очень крупной верхушечной, золотисто-желтой корзинкой цветков, диаметром до 25 см; боковые корзиночки более мелкие. Листья крупные, длиной 15-25 см и больше, с длинным черешком; листовая пластинка сердцевидная, с заостренной верхушкой, с крупнопильчатым краем, на ощупь шершавая от присутствия жестких волосков; цвет темно-зеленый, корзинки состоят из краевых ложноязычковых и срединных трубчатых цветков, хохолка нет. Крупные язычковые цветки ланцетовидной формы, у основания сросшиеся в короткую трубочку, с заостренной верхушкой, длиной 4-6 см, бесплодные, хотя несут золотисто-желтые пестики. Трубчатые цветки — плодушие, из них развивается плод — односемянная семянка, неправильно называемая семенем.



Рис. 19. Подсолнечник однолетний

Ареал, культивирование

Родина подсолнечника — Северная Америка. Возделывается в России с 30-х годов XIX в. как одна из ведущих масличных культур. Главные районы — Воронежская область, Северный Кавказ, Поволжье, обширные посевные площади подсолнечника находятся на Украине и в Казахстане.

Заготовка, переработка, сушка

Заготавливают зрелые плоды семянки в августе-сентябре, а также краевые цветки в фазу цветения.

Цветки подсолнечника, то есть краевые язычковые цветки корзинок, собирают осторожно, выщипывая вполне развившиеся ярко-золотистые язычковые цветки, не по-

вреждая корзинок. Не следует собирать блеклые язычки с отцветавших корзинок, которые при сушке буреют и портят сырье. Цветки сушат на чердаках, в тени под навесами.

Жирное масло получают методом холодного или горячего прессования из обрубленных семян. Масло горячего прессования имеет интенсивный золотисто-желтый цвет и характерный вкус поджаренного семени (пищевые сорта). Масло холодного прессования менее окрашенное и с менее выраженным запахом. Для медицинских целей пригодно нерафинированное масло высших сортов.

Лекарственное сырье

Сырьем являются зрелые плоды семянки, цветки (краевые), подсолнечное масло.

Внешние признаки

Зрелые плоды семянки, четырехгранные или сжатые с боков, конической формы со слегка деревянистым околоплодником. В зависимости от селекционных сортов величина и масса семянок варьируют: у крупносемянных масса 1000 семянок от 100 до 200 г (грызловые сорта), у мелкосемянных — от 40 до 100 г (масличные сорта). Окраска также разнообразная: белая, серая, черная, черная с белыми полосками. Семя без эндосперма, покрыто тонкой прозрачной пленкой.

Жирное масло имеет цвет от светло-желтого до желтого, слабый своеобразный запах, приятный вкус. На воздухе масло высыхает очень медленно (в течение 10-20 дней).

Химический состав

В семенах подсолнечника содержится в зависимости от сорта от 35% до 60% жирного масла. Подсолнечное масло состоит из триглицеридов олеиновой (до 39%), линолевой (до 47%) и предельных (до 9%) кислот, в том числе пальмитиновой, стеариновой, арахидиновой.

В плодах содержатся также белковые вещества (13-20%), углеводы (24-27%), фитин (около 2%), хлорогеновая кислота, следы дубильных веществ и органических кислот. В цветках и листьях обнаружены каротиноиды (до 11 мг%), флавоноиды (кверцетин, антоцианин), холин, бетанин, сапонины (эхиноцистовая кислота).

Стандартизация

Качество подсолнечного масла регламентируется ГФ СССР IX издания (ст. 347). Числовые показатели: кислотное число составляет не более 2,25, число омыления 185-198, йодное число 119-144 (полувывсыхающее масло).

Фармакологическое действие

Вспомогательное лекарственное средство, обладающее слабительными свойствами.

ПЕРСИКОВОЕ МАСЛО
OLEUM PERSICORUM

ПЛОДЫ И СЕМЕНА
ПЕРСИКА

FRUCTUS ET SEMINA
PERSICAE

ПЕРСИКА ПЛОДЫ
И СЕМЕНА

PERSICAE FRUCTUS
ET SEMINA



Рис. 20.
Персик обыкновенный

Применение

Подсолнечное масло является основным растворителем для масляных растворов ряда лекарственных веществ — камфорное масло, линименты («летучая мазь»), масляные экстракты (беленное масло) и др. Подсолнечное масло среди растительных масел — самый популярный продукт питания и широко применяется в пищевой промышленности.

Производящие растения

Персик обыкновенный (шентала) — *Persica vulgaris* Mill. [= *Prunus persica* (L.) Batsch] и **абрикос обыкновенный (уржук, куруза)** — *Armeniaca vulgaris* Lam. [= *Prunus armeniaca* L.]; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Persica* образовано от названия персикового дерева у Плиния и других авторов (происходит от греч. *persikos* — персидский, в связи с тем, что растение попало в Европу из Персии). Древние греки и римляне называли плод персика *persika*, или *malum persicum* (персидское яблоко).

Родовой синоним *Prunus* (от греч. *prunos*, *prune*) как название сливового дерева встречается у многих римских и древнегреческих авторов (Плиний, Теофраст и др.). Этимология слова неясна. Одни авторы связывают его с лат. *pruna* (горящий уголь, жар) или греч. *pyrinos* (огненный) из-за окраски плодов сливы, другие — с лат. *pruina* (иней, изморозь) из-за налета на плодах сливы, напоминающего иней.

Видовой эпитет *vulgaris* (обыкновенный) характеризует распространенность вида.

Родовое определение *Armeniaca* образовано от прилагательного *armeniacus* (армянский). Древние греки и римляне не знали данного растения (оно было завезено к ним в первые века нашей эры), поэтому Плиний, Колумелла, Диоскорид называли абрикос *malum Armeniacum* (армянское яблоко) или *prunum Armeniacum* (армянская слива).

Ботаническое описание

Персик обыкновенный (рис. 20), абрикос обыкновенный — это общеизвестные фруктовые деревья, имеющие сходное строение цветка. Различаются по листорасположению, форме листьев, но в основном по плодам и косточкам.

Персик обыкновенный — дерево высотой 3-5 м с ветвями, образующими широкую крону. Листья продолговато-ланцетные длиной 8-15 см, шириной 2-3,5 см. Цветки появляются раньше листьев, на короткой цветоножке, розовые и красные. Плоды обычно крупные, яйцевидные, опушенные или голые (нектарины). Косточка бороздчатая, ребристая. В 1 кг насчитывается 200-350 семян.

Об абрикосе обыкновенном см. главу 4.

Ареал, культивирование

Персик обыкновенный распространен в Северном и Центральном Китае. В странах СНГ культивируется. Персик — только культивируемое растение.

Абрикос обыкновенный в диком виде растет в горах Дагестана, в Центральной Азии, на Тянь-Шане (на высоте до 1200 м над уровнем моря). Широко культивируется в Средней Азии и на юге Европейской части России и стран СНГ.

Источником получения жирного масла являются также алыча, или слива растопыренная (*Prunus divaricata* L.) и слива домашняя (*Prunus domestica* L.).

Заготовка, сушка

Собирают зрелые плоды, отделяют косточки от околоплодника, а затем семена освобождают от косточек.

Лекарственное сырье

Сырьем служат семена плодов персика обыкновенного, абрикоса обыкновенного, алычи и сливы домашней, из которых методом холодного прессования получают жирное (персиковое) масло. Жирные масла семян персика, абрикоса и других вышеперечисленных растений близки по составу не только между собой, но и с миндальным маслом, являясь его аналогом во всех отношениях. В этой связи получаемые из семян персика и абрикоса жирные масла известны под общим названием «персиковое масло» (*Oleum Persicorum*).

Внешние признаки

По внешнему виду семена персика и абрикоса трудно отличить от семян миндаля. Косточки же их легко различимы: у миндаля они с ямчатой поверхностью; у персика — с продолговатыми углублениями, более толстостенные; у абрикоса — гладкие, толстостенные.

Персиковое масло представляет собой прозрачную жидкость, без запаха или со слабым своеобразным запахом, приятного маслянистого вкуса. При температуре -10°C масло не должно застывать, оставаясь жидким и прозрачным, допускается лишь появление тонкой пленки на его поверхности.

Химический состав

Семена персика содержат жирного масла до 55%, семена абрикоса — 30-50%. Жирное масло персика и абрикоса является невысыхающим и содержит триглицериды ненасыщенных жирных кислот — олеиновой (доминирующая кислота), линолевой, линоленовой, гидроксиролеиновой.

В семенах дикого абрикоса содержатся цианогенный гликозид амигдалин (до 8%) (см. миндаль горький) и фермент эмульсин, причем в значительно большем количестве, чем в горьком миндале (сладкие формы бывают только у персика и культивируемого абрикоса).

В мякоти плодов персика и абрикоса содержатся полисахариды, включая пектины, сахара — до 27% (в основном, сахароза), каротиноиды (придающие плодам оранже-

вый цвет), аскорбиновую кислоту, никотиновую кислоту, микро- и макроэлементы, среди которых доминирует калий (в мякоти плодов абрикоса содержится до 305 мг%, а в высушенных плодах — до 1717 мг%).

К сопутствующим компонентам плодов относятся также флавоноиды (кверцетин, изокверцитрин), дубильные вещества (до 1%).

В состав абрикосовой камеди, выделяющейся на поверхности стволов и ветвей, входят галактоза (44%), арабиноза (41%), глюкуроновая кислота (16.4%), а также минеральные вещества (2.4%) и белки.

Стандартизация

Качество персикового масла регламентируется ГФ СССР X издания (ст. 478). Числовые показатели: йодное число составляет 96-103 (у миндального масла — 93-102), число омыления — 187-195, кислотное число — не более 2,5 и др.

Фармакологическое действие

Вспомогательное средство.

Применение

Персиковое масло применяется в качестве равноценного заменителя миндального масла и используется как растворитель для препаратов, применяемых в виде инъекций (камфора, препараты половых гормонов и их аналогов и др.). Из масла приготавливают масляные эмульсии, а из очищенных семян — семенные. Жмых семян горьких сортов может быть использован для получения горько-миндальной воды (см. миндаль горький).

Жирное масло применяют для производства препарата «Пишабин». Кроме того, в медицине используется также абрикосовая камедь, выделяющаяся на поверхности стволов и ветвей.

Персик обыкновенный и абрикос обыкновенный — ценные пищевые растения, плоды которых богаты витаминами, пектинами, микро- и макроэлементами. В связи с тем, что плоды абрикоса содержат значительное количество каротиноидов (провитамин А), витамина С, а также солей калия (в высушенных плодах — урюк, курага — до 1717 мг%), их рекомендуют при лечении сердечно-сосудистых заболеваний.

МИНДАЛЬНОЕ МАСЛО

OLEUM AMYGDALARUM
(AMYGDALARUM OLEUM)

СЕМЕНА МИНДАЛЯ

SEMINA AMYGDALI

Производящее растение

Миндаль обыкновенный — *Amygdalus communis* L.
[= *Prunus dulcis* (Mill.) D. Webb]; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Amygdalus* происходит от латиниз. греч. *amygdalos* — названия миндаля, которое, возможно, заимствовано от сирийского

al-magdala (красное дерево). В соответствии с другим мнением, родовое латинское название *Amygdalus* произошло от имени князя, легко краснеющей финикийской богини Амгдалы.

Видовой эпитет *communis* (обыкновенный) связан с распространенностью вида. Названия разновидностей миндаля (*amara* — горький и *dulcis* — сладкий) даны по вкусу семян. В древнем греческом сказании говорится о том, что горький миндаль вырос там, где склонилось тело дочери Мидаса, которая лишила себя жизни, не пережив смерти мужа. Дерево впитало в себя всю горечь страданий этой женщины, и семена стали горькими.

Дикорастущий миндаль известен в Средней Азии, а также в Афганистане, Иране, Малой Азии. Здесь же, по мнению Н. И. Вашилова, впервые стали его культивировать. Ферганская долина считается одним из очагов культуры миндаля. Оттуда он в течение тысячелетий распространялся в основном на запад и северо-запад. У всех народов, которые культивировали его, возникали легенды и предания, посвященные этому необычайно полезному растению. Миндаль много раз упоминается в сказках «Тысяча и одна ночь», в Библии. Первой из европейских стран, куда попал миндаль, была Древняя Греция, где миндаль также был священным и считался символом плодородия. Из Греции во II в. до н.э. миндаль (греческий орех) переселился в Рим, где его выращивали в садах патрициев, затем миндаль появляется на Пиренейском полуострове, а чуть позже — во Франции.

В центральные районы России он завозится вместе с дорогими заморскими плодами — изюмом, инжиром, грецкими орехами, становится любимым лакомством и неизменным компонентом многих изысканных блюд.

Ботаническое описание

Миндаль обыкновенный (рис. 21) — небольшое дерево высотой 2-6 м. Листья на укороченных веточках, располагаются пучками, черешковые, 4-6 см длины, ланцетные с длинно-заостренной верхушкой, голые, край листа туповато-пильчатозубчатый. Цветки распускаются раньше листьев, одиночные, с цилиндрическим гипантием, несущим 5 широколанцетных, темно-красных, по краю длинно-волосистых долей чашечки. Венчик пятилепестный, светло-розовый. Плоды — сухие однокостянки длиной 3-3,5 см, продолговатые, зеленоватые или буровато-серые с бархатистым опушением. Околоплодник тонкий, суховатый, кожистый, несъедобный. Косточка односемянная с прочной или хрупкой скорлупой, с ямчатой, реже бороздчатой поверхностью. Плоды созревают в июле.

Миндаль обыкновенный встречается в виде двух форм (разновидностей), различаемых только по вкусу семян: — миндаль горький (*A. communis* L. var. *amara* DC) и миндаль сладкий (*A. communis* L. var. *dulcis* DC).

Ареал, культивирование

Родина миндаля обыкновенного — Малая Азия, субтропики Китая. Большие заросли дикорастущего миндаля имеются в Копет-Даге, Западном Тянь-Шане, Иране, Афганистане, Армении. Миндаль произрастает на южных каменистых или щебнистых склонах гор, на высоте 800-1600 м над уровнем моря.

Миндаль обыкновенный культивируется в России (Краснодарский край), Крыму, Восточном Закавказье и Центральной Азии, а также во всех странах бассейна Средиземного моря.



Рис. 21.
Миндаль обыкновенный

Заготовка и сушка

Собирают вполне зрелые плоды, очищают от околоплодника; лекарственным сырьем являются семена, очищенные от скорлупы.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют семена, очищенные от скорлупы, а также жирное масло, полученное холодным прессованием семян двух разновидностей миндаля обыкновенного — миндаля горького (*A. communis* L. var. *amara* DC) и миндаля сладкого (*A. communis* L. var. *dulcis* DC).

Внешние признаки

Семена яйцевидно-удлиненные, сплюснутые, длиной около 2 см, покрытые желто-бурой шероховатой оболочкой. На широком конце семени видна халаза в виде темного пятна, четко выраженного с внутренней стороны оболочки после ее снятия. Семяшов идет по одному из краев семени от халазы до нечетко выраженного рубчика, находящегося около острого конца семени. Зародыш состоит из 2 крупных белых маслянистых семядолей, почечки и корешка, расположенного у острого конца семени. Эндосперм в семени очень тонкий, остается в виде пленки на внутренней стороне семенной оболочки при ее удалении. Вкус семян приятный у сладкого миндаля и горький — у миндаля горького, причем при жевании семян последнего появляется характерный запах амигдалина.

Масло миндальное — прозрачная жидкость желтоватого цвета без запаха, приятного маслянистого вкуса. При температуре -10°C оно не должно застывать, должно оставаться жидким и прозрачным.

Химический состав

Семена миндаля сладкого содержат в себе жирное масло в количестве 60%, тогда как в семенах миндаля горького этот показатель составляет около 20%. Жирное масло семян обеих форм одинаково по своему составу. Добывают его холодным и горячим прессованием. Масло холодного прессования является медицинским, масло горячего прессования после рафинирования используется в пищевой и парфюмерной промышленности. Нерафинированное масло находит применение в мыловарении.

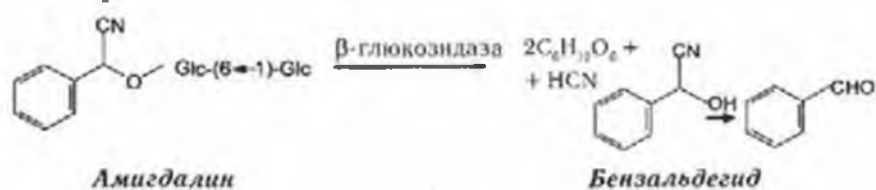
Миндальное масло на 85% состоит из одноокислотного триглицерида олеиновой кислоты, остальное количество приходится на триглицериды линолевой (до 15%), пальмитиновой (5%) и миристиновой кислот.



Олеиновая кислота



В семенах миндаля содержатся белковые вещества, фермент эмульсин (β -глюкозидаза), сахара (2-3%), витамин B_2 .



Разновидности миндаля обыкновенного резко различаются по наличию цианогенного гликозида *амигдалина*, содержание которого в миндале горьком достигает 8(!)%, тогда как в миндале сладком — всего 0,1%. Это обстоятельство и предопределяет использование жмыха миндаля горького (после отжима жирного масла методом холодного прессования) для получения горько-миндальной воды.

Стандартизация

Качество миндального масла регламентируется ГФ СССР X издания (ФС 473). Числовые показатели: кислотное число — не более 2,5, число омыления — 190-195, йодное число — 93-102 (невысыхающее масло).

Фармакологическое действие

Вспомогательное средство.

Применение

Миндаль обыкновенный — источник для получения жирного миндального масла (*Oleum Amygdalatum*) и семян сладкого — *Semina Amygdali dulcis*.

Миндальное масло используется как растворитель для препаратов, применяемых в виде инъекций (камфора, препараты половых гормонов и их аналогов и др.). Из масла готовят масляные эмульсии, а из очищенных семян сладкого миндаля — семенные эмульсии. Жмых семян горького миндаля использовался для получения горько-миндальной воды, а семян сладкого миндаля под названием «миндальных отрубей» применяется как лечебно-косметическое средство для смягчения сухой кожи (умывание) и ценится в косметической медицине.

Горько-миндальную воду получают из жмыха после отжима масла путем холодного прессования, так как только в таком сырье, не подвергшемся термическому воздействию, сохраняется в нативном виде β -глюкозидаза. Горько-миндальную воду получают путем перегонки с водяным паром после предварительного наставивания порошка жмыха в те-

ОЛИВКОВОЕ МАСЛО

OLEUM OLIVARUM
(OLIVARUM OLEUM)

ПЛОДЫ МАСЛИНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ

FRUCTUS OLEAE
EUROPAEAE

МАСЛИНЫ ЕВРОПЕЙСКОЙ ПЛОДЫ

OLEAE EUROPAEAE
FRUCTUS



Рис. 22.
Маслина европейская

плой воде (оптимум -38°C). При этом с водяным паром летят бензальдегид и синильная кислота, которые поступают в приемник, содержащий спирт.

Горько-миндальная вода должна содержать 0,1% синильной кислоты, в том числе 0,02% — в свободном виде и 0,08% — в связанной форме. Этот препарат применялся ранее в качестве успокаивающего и обезболивающего средства.

Производящее растение

Маслина европейская (оливковое дерево, оливка) — *Olea europaea* L.; семейство Маслиновые — *Oleaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Olea* произошло от греческого слова *elaia* (оливковое дерево).

Видовой эпитет *europaea* (европейский) указывает на место произрастания растения. У греков оливковое дерево было посвящено Афине и являлось символом мира. У народов Средиземноморья маслина была самым почитаемым деревом, так как благосостояние многих государств, а нередко и жизнь, зависело от ее урожая. «Маслина есть первое из всех деревьев», — писал римский агроном Колумелла.

В христианской мифологии маслину связывают с именем святого Пантелеймона-целителя.

По библейскому преданию, после длительного плавания в ковчеге во время потопа Ной выпустил от себя голубя, чтобы видеть, сошла ли вода с лица земли. Но голубь не нашел, где приземлиться, и вернулся на ковчег уставшим. И только через неделю, после второй попытки, голубь возвратился к нему в вечернее время со свежим маслинным листом в клюве, и Ной узнал, что вода сошла с земли. С тех пор оливковая ветвь в клюве белого голубя стала символом мирных устремлений всех народов земли. Оливковые ветви украшают национальный флаг Кипра. На голубом флаге ООН изображен венок из оливковых ветвей вокруг земного шара. С античных времен оливковая ветвь символизирует мир, мудрость, благополучие.

О целебных свойствах плодов и масла маслины знали древнегреческие врачи, которые рекомендовали спелые маслины при заболеваниях желудка и кишечника. Масло употреблялось при кожных, глазных заболеваниях, для лечения язв, ожогов, укрепления десен. Авиценна пишет: «Все виды оливкового масла укрепляют тело, побуждают к движению». Оливковое масло в древности и в средние века было одним из главных гигиенических средств.

До 1917 г. в России маслина разводилась отдельными деревьями в садах и небольшими рощами. При советской власти были заложены промышленные плантации на Черноморском побережье Кавказа, в Азербайджане, Туркмении и в Крыму.

Ботаническое описание

Маслина европейская (рис. 22) — крупное вечнозеленое дерево высотой до 10 м, но в среднем 5-6 м. Листья супротивные, почти сидячие, кожистые, ланцетовидные или продолговатые, длиной 5-8 см, цельнокрайные, снизу серебристо-серые от обилия звездчатых волосков. Цветки мелкие, беловатые, душистые, четырехчленные, собраны по 15-30 в кисти, сидят супротивно в пазухах листьев. Плод — продолговатая или шаровидная костянка длиной до 30 мм, с мясистой, маслянистой мякотью и твердой односемянной косточкой. Зрелые костянки, напоминающие небольшую сливу, в зависимости от сорта могут быть чер-

ныс, красноватые, фиолетовые или беловатые. Косточка продолговатая, немного сжатая, бурая. Плоды созревают в сентябре-декабре. При созревании они горького вкуса и только после вымачивания и засолки приобретают приятный маслянистый вкус.

Маслины — деревья-долгожители. Обычно, старые деревья дуплисты и имеют причудливую форму. В Израиле известно масличное дерево, которому около 2000 лет. В Афинах растет маслина, под которой, по преданию, работал древнегреческий философ Платон, а это означает, что ей не менее 2400 лет. В СНГ самые старые (пятисотлетние) оливы произрастают в Никитском ботаническом саду (Крым).

Ареал, культивирование

Родина культурной маслины — юго-восточная часть Средиземноморья (Сирия, Южная Анатолия и соседние острова). С древнейших времен маслина культивируется во всех странах Средиземноморья — в Греции, Испании, Турции, Италии, Алжире, Тунисе, Франции и др. В СНГ промышленная культура развита по побережью Черного моря, в Крыму, Закавказье, в Азербайджане, Восточной Грузии и Туркмении.

Заготовка, первичная переработка

Первые два сорта масла, в том числе лучший сорт (прованское масло), получают холодным прессованием отборных (спелых, свежих, сочных) плодов маслины. Техническое масло (так называемое деревянное масло) производят путем прессованием подогретого жома от холодного прессования или отжиманием некондиционных плодов.

От твердых триглицеридов, содержащихся в некоторых сортах маслины, освобождаются искусственным охлаждением и центрифигурованием выпавшего осадка. Стадия очистки основана на том, что оливковое масло уже при температуре от +8 до +10°C начинает мутнеть, а затем из него выпадает белый кристаллический осадок плотных жиров.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют свежесобранные плоды маслины разной сортности; применяют как пищевой продукт и как сырье для получения медицинского, пищевого и технического оливкового масла.

Внешние признаки

Плоды маслины — черно-фиолетовые, красноватые, беловатые костянки овальной формы с мясистой маслянистой мякотью.

Химический состав

В мякоти околоплодника содержится около 50-70% жирного масла, а в семенах — около 30% (масло из семян считается менее ценным).

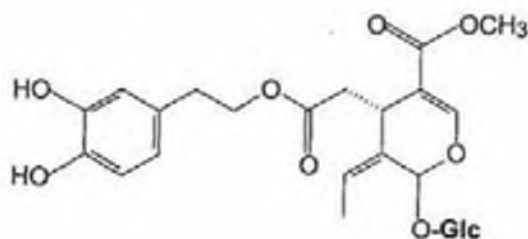
Медицинское оливковое масло в основном состоит из чистого триолеина (до 80-85%). Оно почти бесцветное, при комнатной температуре прозрачное. Кислотное число должно быть не выше 2, йодное — в пределах 75-88 (невывышающее масло).



Олеиновая кислота

Среди сопутствующих высших жирных кислотных в образовании триглицеридов принимают участие линолевая (5-10%), пальмитиновая (8-15%), стеариновая кислоты. Окраска плодов зависит от уровня содержания пигмента цианидина, находящегося в форме гликозида.

В листьях содержится секоиридоид **олеуропеин**, который обуславливает их горькие свойства и, возможно, гипотензивный эффект.



Олеуропеин

Фармакологическое действие

Вспомогательное средство, обладающее мягкими слабительными, желчегонными, камнеразрыхляющими свойствами.

Применение

Медицинское **оливковое масло** (прованское масло) служит в качестве растворителя при изготовлении инъекционных растворов камфоры, препаратов половых гормонов и их аналогов, а также некоторых других препаратов.

Оливковое масло применяют также в составе лекарств для внутреннего употребления в качестве послабляющего, желчегонного, антисептического средства при лечении заболеваний желудка, печени, почек («Холагол», «Цистенал» и др.). Оливковое масло используют для получения эмульсий, мазей, а также применяют в качестве растворителя или экстрагента при производстве наружных лекарственных форм на основе липофильных веществ.

АРАХИСОВОЕ МАСЛО

OLEUM ARACHIDIS
(ARACHIDIS OLEUM)

Производящее растение

Земляной орех (арахис подземный, китайский орешек) — *Arachis hypogaea* L.; семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка.

В Европе в древние и средние века растение не было известно. Его завезли из Америки в 1492 году Родина растения — Бразилия, но большие промышленные плантации арахиса традиционно находились в Индии и Китае — отсюда и название «китайский орешек». Родовое наименование *Arachis* образовано от греч. *arakos* или *arachos* — паук, *arachnon* — паук, паутина. Так, Теофраст называл бобовое стручковое растение, предположительно вику. Земляной орех назван так, видимо, из-за сетчатой с жилками поверхности кожуры плодов, которая напоминает паутину. Видовое определение *hypogaea* образовано от греч. *hypogaios* — подземный (*hypo* — под, *gea* — земля) и дано в связи с тем, что пестик цветка после отцветания внедряется в землю, где и созревают плоды.

Ботаническое описание

Арахис подземный (рис. 23) — однолетнее травянистое растение высотой до 70-75 см, стебель ветвистый, стелющийся по земле или прямостоячий. Листья очередные, парноперистосложные на длинных черешках, с двумя парами эллиптических листочков. Цветки ярко-желтые, мотылькового типа, в коротких пазушных кистях. После оплодотворения нижних клейстогамных (закрытоцветущих) цветков начинается рост гиниофора (носителя завязи), который, удлиняясь, врастает с завязью в почву на 8-10 см. Под землей из завязи развивается плод — морщинистый боб.

Ареал, культивирование

Родина земляного ореха — Бразилия. Это древнейшая масличная культура. В настоящее время возделывается в Южной Америке, Индии, Китае, Индокитае, Центральной и Северной Африке. В странах СНГ культивируется на Кавказе, юге Украины и в странах Центральной Азии.

Лекарственное сырье

Сырьем служат семена арахиса, а также жирное масло холодного прессования. Мировое производство арахисового масла составляет свыше 20 млн т.

Внешние признаки

Бобы нераскрывающиеся, с одной полостью, длиной 1-6 см. Они имеют округло-цилиндрическую форму (с перетяжкой или коконообразные). Оболочка бобов рыхлая, тонкая, поверхность ее паутинно-сетчатая с продольными



Рис. 23.
Арахис подземный

жилками. Семян в бобе 1-5, они продолговатые, округлые или угловатые, длиной около 1 см и шириной около 0,5 см. Семенная оболочка тонкая, бурого или красного цвета (в зависимости от сорта), 2 семядоли кремового цвета, эндосперма нет.

Химический состав

Семена содержат 40-50% жирного масла, 20-30% белковых веществ, до 20% крахмала. Кроме того, в состав семян входят углеводы, витамин Е, холин и бетаин (найлены в жмыхе).

Арахисовое масло богато триолеином (до 60-70%) и содержит специфическую для этого масла непредельную гипогсеую кислоту. Жирное масло представлено также триглицеридами линолевой кислоты (4-20%) и рядом насыщенных высших жирных кислот — арахисовой, пальмитиновой, стеариновой и другими кислотами (до 20%). Арахисовое масло относится к невысыхающим маслам (йодное число — 83-105).

Применение

Жирное масло холодного прессования используется в фармацевтической практике для изготовления лекарственных средств наружного применения — мазей и линиментов. Гидрогенизированное арахисовое масло оказалось пригодным для использования в мазевых и суппозиторных основах.

Семена арахиса очень популярны и имеют большое пищевое значение.

Производящее растение

Клещевина обыкновенная — *Ricinus communis* L.; семейство Молочайные — *Euphorbiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Ricinus* может быть связано с древнеегипетским названием растения *kiki*, которое встречается у Диоскорида. По другой версии, название растения произошло от древнееврейского *rikar* — округлый. В соответствии с третьей точкой зрения, семена клещевины похожи по форме, величине, пестроте и расцветке на клеща *Ixodes ricinus*, которое и перенесено на название растения, в том числе русское.

Название «касторовое», предположительно, образовано от греч. *kastor* (бобр), так как масло клещевины ранее получали из Канады, которая известна как страна бобров. В соответствии с другим мнением, в XVIII в. клещевина попала на Ямайку, где ее возделывали в больших количествах и часто путали с растением *Vitex agnus-castus* (*Agno casto* — у португальцев). Считается, что именно от *casto* и образован англ. термин *castor oil* (*Oleum Ricini*).

Клещевина — древнее лекарственное растение (в Египте разводится более 4000 лет), изображение которого найдено у египтян. Попытки выращивания клещевины в России были сделаны на Кавказе в середине XIX в., но в промышленных масштабах она стала культивироваться только с 1916 года.

КАСТОРОВОЕ МАСЛО (МАСЛО КЛЕЩЕВИННОЕ)

OLEUM RICINI (RICINI
OLEUM)

СЕМЕНА КЛЕЩЕВИНЫ

SEMINA RICINI

КЛЕЩЕВИНЫ

СЕМЕНА

RICINI SEMINA



Рис. 24.
Клещевина обыкновенная

Ботаническое описание

Клещевина обыкновенная (рис. 24) в условиях тропиков и субтропиков представляет собой многолетнее растение, живущее 5-10 лет, с древовидным стеблем высотой до 10 м. В странах умеренного климата, в том числе в Российской Федерации, оно вырастает крупных размеров, высота достигает 2 м (иногда 3 м). В этих широтах растение представляет собой однолетнее травянистое растение. Стебель колеччатый, ветвистый, вместе с ветвями зеленый или окрашенный в иные цвета. Листья очередные, с черешками длиной 20-60 см, пластинка голая, щитовидная, шириной 30-80 см, 5-11-пальчатораздельная, доли листа продолговатые, зубчатые. Соцветия — кисти, верхушечные и в пазухах листьев. Растения однодомные, цветки раздельнополые, причем тычиночные цветки в нижней части, пестичные — в верхней части соцветия. Плод — шаровидная или удлинённая трехстворчатая коробочка с 3 семенами, голая или с шипами. В зависимости от расы и сорта коробочки бывают растрескивающиеся и нерастрескивающиеся.

Ареал, культивирование

Родина клещевины — тропическая Африка. В рамках вида *Ricinus communis* L. выделяют две разновидности: — клещевину занзибарскую, распространенную в Абиссинии и тропической Восточной Африке, отличающуюся очень крупными коробочками, при растрескивании распадающимися на 3 гнезда (семя остается включенным в гнезде), и клещевину мелкоплодную, произрастающую дико по побережью Северной Африки и имеющую коробочки и семена значительно мельче (при растрескивании семена выбрасываются либо голыми, либо в гнездах).

Современные культурные растения представляют собой различные разновидности, сорта и формы, а также гибриды дикорастущих видов. Селекция, проводимая в Российской Федерации, направлена на получение форм с нерастрескивающимися коробочками.

Клещевина возделывается по многим странам всех материков мира. В лидирующую группу стран-производителей входят Бразилия, Индия, одно из первых мест занимал бывший СССР.

Клещевина совершенно не переносит морозов, поэтому культура вне тропиков возможна лишь в виде однолетника. В странах СНГ посевы клещевины размещаются в Российской Федерации (Северный Кавказ, Нижнее Поволжье), на Украине, в Центральной Азии, Закавказье.

Клещевина широко культивируется также как декоративное растение.

Заготовка, сушка

Сбор сырья производят вручную во время побурения коробочек в нижней трети кисти в 3-4 срока во избежание потери семян при растрескивании зрелых коробочек. Срезанные кисти раскладывают для просушки и дозревания в специально приспособленных помещениях. В сухую и жаркую погоду плоды дозревают быстро. Созревшие коробочки растрескиваются, и семена легко выбрасываются, отскакивая в сторону. Семена вследствие своей тяжести проваливаются в нижний слой, после чего подсохшие кисти снимают граблями, а кожуру коробочек удаляют. Семена для окончательной очистки провеивают на веялке.

Преимущество новых нерастрескивающихся сортов, выведенных в Краснодарском крае, в том, что уборка урожая механизирована специально приспособленными комбайнами, срывающими коробочки. От плодовых коробочек семена этих сортов освобождают на специальной машине; затем семена пропускают через веялку.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют семена, из которых методом горячего прессования (при первом отжиме) получают жирное (касторовое) масло.

Внешние признаки

Семена овальной формы, со спинной стороны выпуклые, с брюшной — более плоские, с продольным швом посередине. Оболочка гладкая, блестящая, пестрая, мозаичная. В зависимости от сорта окраска семени серая, серо-голубая, светло- или темно-красная, окраска мозаики контрастная — коричневая, светло-серая. На верхушке семени расположен присемянник — разросшийся семялох, имеющий вид белого придатка и легко отваливающийся. Семенное ядро состоит из крупного эндосперма, окружающего зародыш, который представляет собой две тонкие листовидные семядоли, почечку и корешок, обращенный к придатку.

Семена сильно ядовиты (!). Прием трех семян внутрь вызывает выраженный энтерит (воспаление слизистой оболочки тонкой кишки), рвоту и колики; 6 семян — смертельны для детей, 20 — для взрослых.

Касторовое масло — прозрачная, густая и вязкая, бесцветная или желтоватая жидкость со слабым, своеобразным, неприятным запахом. Касторовое масло обладает наибольшей среди растительных масел плотностью и высокой вязкостью.

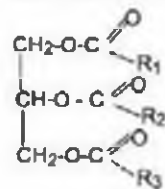
Химический состав

Семена клещевины содержат жирное масло (40-60%), состоящее на 85-87% из однокислотного триглицерида рицинолевой кислоты (12-гидроксиолеиновая кислота). Сре-

ди других высших жирных кислот преобладают олеиновая кислота (около 9%) и линолевая кислота (около 3%).

В семенах содержатся сопутствующие вещества: белки (до 17%), представленные в основном глобулином и альбумином, фермент липаза. Среди белковых веществ находится мало изученный токсальбумин рицини — одно из самых ядовитых природных соединений, который локализуется в эндосперме и зародыше, его состав достигает 2-3%. Именно это вещество и обуславливает токсичность семян клещевины обыкновенной. Для разрушения данного токсина жирное масло после стадии прессования сырья обрабатывают перегретым водяным паром.

В семенах и других частях клещевины содержится алкалоид рицинин (от 0,1 до 1%), который относится к группе пиридиновых алкалоидов с редким сочетанием заместителей, особенно характерно наличие цианогруппы.



Доминирующий триглицерид:
 $R_1-R_2-R_3$ - остаток рицинолевой кислоты



Рицинолевая кислота (12-гидроксо- $C_{18:1}$) (9Z)

Стандартизация

Качество касторового масла регламентируется ГФ СССР X издания: ФС 479.

Подлинность масла определяется путем смешивания препарата с половинным объемом петролейного эфира с образованием прозрачного раствора, который мутнеет при дальнейшем прибавлении избытка петролейного эфира.

Отличительной особенностью касторового масла является его растворимость в равном объеме 95% этанола (влияние OH-группы), на чем основано определение возможных посторонних масел. Масло на воздухе не окисляется, при температуре -16°C застывает в беловатую мазеобразную массу. Масло касторовое имеет следующие константы: число омыления — 176-186, йодное число — 82-88, кислотное число — не более 1,5.

Фармакологическое действие

Слабительное средство. При приеме внутрь касторовое масло расщепляется липазой в тонком кишечнике с образованием рицинолевой кислоты, которая вызывает раздражение рецепторов кишечника, приводящее к усилению перистальтики. Слабительный эффект наступает обычно через 5-6 часов.

Применение

Касторовое масло как классическое слабительное средство в мягких желатиновых капсулах и в виде эмульсий.

Касторовое масло входит также в состав ранозаживляющих лекарственных средств (мазь Вишневского, линимент Тезана и др.). Касторовое масло применяют также для смягчения кожи, удаления перхоти и укрепления волос (втирают в кожу головы). Ранее использовали в акушерской практике для стимулирования родовой деятельности.

Кроме медицинского масла, промышленностью выпускается авиационное и техническое касторовое масло. Оно используется как смазочное средство для моторов, так как сохраняет вязкость при высоких температурах и не окисляется. Технические сорта масла применяются в мыловарении, для приготовления олифы, в кожевенной промышленности и т.д. Жмых из-за концентрации в нем ядовитых веществ используется как азотное удобрение, а также для получения клея.

МАСЛО КАКАО
OLEUM CACAO

КАКАО МАСЛО
CACAO OLEUM

Производящее растение

Шоколадное дерево — *Theobroma cacao* L.; семейство Стеркулиевые — *Sterculiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Theobroma* было дано К. Линнеем и происходит от греческих слов: *theos* — бог и *broma* — пища, т.е. буквально: «пища богов».

Видовой эпитет *cacao* образован от мексиканского названия шоколадного дерева *cacahuatl*: является сложным словом от *cacahu* (пени) и *atl* (нога). Индейцы варили с водой жареные и очищенные семена, затем заправляли мансоей мукой, сбивали в пену и ели в холодном виде. Ближайшее к этому объяснение: определение связано с индейским названием семян «кака-цатль» (чоколатл), откуда общепропейское — шоколад.

Когда в 1519 году конкистадоры Эрнандо Кортеса взяли штурмом и разграбили древнюю столицу государства ацтеков, в дворцовых кладовых они обнаружили сотню плошек закрытых деревянными сосудами, наполненных неизвестными семенами. Выяснилось, что эти семена наряду с золотом составляли основу финансовой системы государства и выполняли роль денежной единицы. За 10 семян можно было приобрести одного кролика, а за 100 — купить взрослого рыба. Из семян готовился национальный напиток «чоколатль» (чоколатл), которому приписывали божественную силу и происхождение. Для императора Монтезумы напиток готовили по особому рецепту, и он пил этот напиток из золотой чаши, которой пользовался только один раз. Испанцам понравился напиток и, возвратившись в Испанию в 1520 г., они привезли семена какао в подарок королю. Изготовление напитка долго хранилось в секрете, а сам напиток подавался только к королевскому столу. Спустя столетие семена какао попадают во Францию, и постепенно шоколад становится модным напитком.

Медицинское применение масла какао датируется 1710 года, а затем оно стало входить во все фармакопеи.



Рис. 25.
Шоколадное дерево

Ботаническое описание

Шоколадное дерево (рис. 25) — вечнозеленое растение высотой до 10-15 м, образует подлесок во влажных тропических лесах Южной Америки. Листья крупные, цельнокрайние. Цветки мелкие, розовые, выходят пучками из ствола и толстых ветвей. Это явление, называемое каулифлорией, встречается и у некоторых других растений тропического леса и является биологическим приспособлением к опылению бабочками. Бабочки летают невысоко и не способны подниматься до верхушек деревьев. Однако не все цветки опыляются, и дерево приносит лишь 20-50 плодов. Плод годообразный, обратнойцевидный, с вытянутой верхушкой, с 10 округлыми широкими ребрами, гладкими или бугристыми, имеет желтый, желто-красный (полосатый), красный или оранжевый цвет, крупный (длиной до 25 см и толщиной 10-12 см); оболочка толстая, кожистая. Семена, называемые в торговой практике бобами, в плоде расположены в 5 рядов; они плотно прижаты друг к другу и окружены сочной мякотью. В плоде насчитывается от 25 до 50 семян.

Шоколадное дерево цветет и плодоносит в течение всего года. Одно дерево дает 1-4 кг семян в год.

Ареал, культивирование

Родина шоколадного дерева — тропическая Южная Америка и острова Мексиканского залива, берега рек Магдалены, Ориноко и Амазонки. Из-за огромной потребности в семенах уже с XVII в. стали разводить плантации шоколадного дерева, сначала в Южной Америке, особенно в Бразилии. В настоящее время наибольшие площади шоколадное дерево занимает в тропической Западной Африке — Нигерии, Гане и других областях вокруг Гвинейского залива. Шоколадное дерево разводится также в Шри-Ланке и Индонезии. Деревья начинают плодоносить на 3-м году, но наибольший урожай собирают через 7-10 лет.

В России культивировать шоколадное дерево невозможно, так как уже при температуре ниже 15°C оно сильно страдает от холода и завязи осыпаются.

Заготовка, переработка, сушка

Зрелые плоды срезают с плодоножек как можно дальше от ствола, так как новые цветки формируются обычно в непосредственном соседстве с остатками старых плодоножек. Плод вскрывают круговым разрезом в нижней его трети. Благодаря этому легко и целиком вынимается стержень со всеми облегающими его рядами семян и слоем слизистой мякоти. Семена освобождают от мякоти, которую используют на месте в качестве пищевого продукта. Семена складывают в кучки или в баки для ферментации,

в результате чего семенное ядро приобретает фиолетово-коричневую окраску, нежный сладковато-маслянистый вкус и тонкий аромат. После брожения семена подвергают медленной сушке. Семена поджаривают, после чего хрупкая оболочка легко снимается обдирочной машиной. Оболочка составляет 10-15% от массы семян, называется она «кокоавелла» и используется для добывания алкалоида теоброминна. Очищенные от оболочки семена растирают между вальцами, после чего массу подвергают горячему прессованию. Горячее масло фильтруют в обогреваемых фильтрах и выливают в формы, где оно быстро застывает при комнатной температуре.

Оставшийся не полностью обезжиренный жмых размалывают и используют как порошок какао для питья. Для приготовления шоколада в зависимости от сорта к порошку какао добавляют большее или меньшее количество масла какао, сахар, молоко, ваниль и прочие ингредиенты и массу выливают в формы.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные в фазу плодоношения ферментированные, высушенные и поджаренные семена, а также масло какао, полученное методом горячего прессования поджаренных и освобожденных от кожуры семян какао.

Внешние признаки

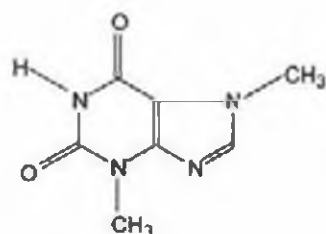
Готовые семена овально-сплюснутой формы, длиной 2-2,5 см, покрыты темно-коричневой, тонкой, хрупкой деревянистой оболочкой. Под оболочкой находится остаток эндосперма в виде тонкой пленочки, проникающей между складками мясистых семядолей (так называемый руминированный эндосперм).

Масло какао представляет собой плотную однородную массу желтоватого цвета (при прогоркании белеет), со слабым ароматным запахом какао и приятным вкусом, хрупкая при комнатной температуре, плавится при температуре 30-34°C.

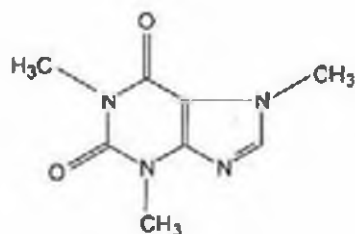
Химический состав

Кожура семян содержит в себе алкалоиды *теобромин* (до 2-3%) и *кофеин* (0,3), семенное ядро — жирное масло (до 50%), представляющее собой триглицериды лауриновой, пальмитиновой (до 25%), стеариновой (до 34%), арахидиновой (следы), олеиновой (до 43%) и линолевой кислот (2%).

К сопутствующим веществам семян относятся флавоноиды (эпикатехин, лейкоантоцианидин, гликозиды цианидина), дубильные вещества, органические кислоты и следы холина.



Теобромин



Кофеин

Стандартизация

Качество масла какао регламентируется ГФ СССР X издания (ст. 474). Числовые показатели: кислотное число должно быть не более 2,25, йодное число — 32-38.

Фармакологическое действие

Вспомогательное средство. Масло какао применяется как основа для приготовления суппозиториев.

Применение

Масло, размолотое в тонкие стружки, смешивают с лекарственными веществами и легко формируют в виде суппозиториев, шариков и палочек. в растопленном же виде масло смешивают с требуемыми веществами и разливают в соответствующие формы. Масло какао входит в состав препарата «Цитрамон».

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИВОТНЫХ ЖИРОВ

Жиры животные — природные продукты (триглицериды жирных кислот), выделяемые из жировых тканей некоторых животных. Жиры наземных млекопитающих, состоящие из триглицеридов насыщенных жирных кислот (стеариновая, пальмитиновая), представляют собой твердые вещества. Жиры рыб и морских млекопитающих, состоящие из триглицеридов ненасыщенных кислот, являются жидкими веществами, например, рыбий жир. В состав жиров входят также холестерин, фосфатиды, жирорастворимые витамины (А, D, Е, Г).

В фармацевтической практике находят широкое применение рыбий жир тресковый (жидкие жиры), говяжий, бараний и свиной (твердые жиры).

РЫБИЙ ЖИР OLEUM OLEUM ТРЕСКОВЫЙ JECORIS ASELLI

Рыбий жир тресковый получают из свежей печени тресковых рыб. Основными промысловыми видами являются *треска атлантическая* — *Gadus morrhua* L., *треска тихоокеанская* — *Gadus morrhua macrocephalus* L., *треска балтийская* — *Gadus callaris* L., *пикша* — *Gadus aeglefinus* L.: семейство Тресковые — *Gadidae*.

Получение

Медицинский рыбий жир получают только из печени свежей трески, пробывшей в садке не более 1 суток. От печени отделяют желчный пузырь, тщательно промывают ее, затем вытапливают из нее жир в котлах с пароводяным обогревом. Вытопленный жир фильтруют, наливают в эмалированную тару доверху, закупоривают, чтобы жир не соприкасался с воздухом и не окислялся. При охлаждении из жира выпадают твердые глицириды. После отделения их фильтруют и получают светлый медицинский жир. Качество рыбьего жира зависит в основном от температуры вытапливания.

В отличие от стационарной переработки на траулерах жир выделяют острым паром, доводя массу печени, помещенную в металлические котлы, до кипения. После отставания жир сливают и для очистки его вторично нагревают в течение 30 мин. В результате получается полуфабрикат, который затем на берегу освобождают от твердых глициридов путем их вымораживания и фильтрации. Чтобы жир хорошо сохранялся, из него следует удалить влагу.

Лекарственное сырье

В качестве промышленного сырья используют жир, полученный из свежей печени тресковых рыб.

Описание

Прозрачная маслянистая жидкость от светло-желтого до желтого цвета, со слабым специфическим, не прогорклым запахом и вкусом.

Химический состав

Тресковый жир очень специфичен по составу триглицеридов. Наиболее типичными высшими жирными кислотами, участвующими в образовании триглицеридов, являются: физитоловая кислота ($C_{16}H_{30}O_2$), асселиновая (гептадециловая) кислота ($C_{17}H_{32}O_2$), олеиновая кислота ($C_{18}H_{34}O_2$), а также такие высоконепредельные кислоты, как терапиповая ($C_{17}H_{26}O_2$ с 4 двойными связями (17:4), эйкозапентаеновая (20:5 ω 3) и докозагексаеновой кислоты (20:6 ω 3). Именно поэтому тресковый жир имеет высокое йодное число (до 180).

Тресковый жир характеризуется значительным содержанием витаминов А и D₂. Наряду с витаминами в нем содержатся лецитин и холестерин (до 2%), а также обнаружены следы микро- и макроэлементов — железа, марганца, кальция, магния, хлора, брома, йода (около 0,03%).

Стандартизация

Качество рыбьего жира трескового регламентируется ст. 476 (ГФ СССР X издания). Раздел «Подлинность»

включает в себя определение витамина А: 0,1 г препарата растворяют в 1 мл хлороформа и прибавляют 5 мл раствора хлорида сурьмы; появляется нестойкое голубое окрашивание (витамин А).

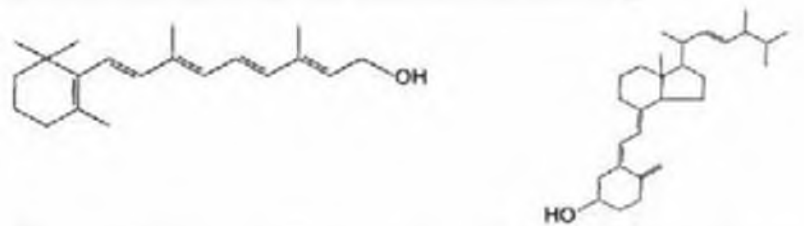
Раствор 1 капли препарата в 20 каплях хлороформа при взбалтывании с 1 каплей концентрированной серной кислоты окрашивается в сине-фиолетовый цвет, скоро переходящий в бурый (липохром).

Числовые показатели: плотность должна быть 0,917-0,927, число омыления — 175-196, неомыляемые вещества составляют не более 2%, йодное число — 150-175, кислотное — не более 2,2.

Прозрачность

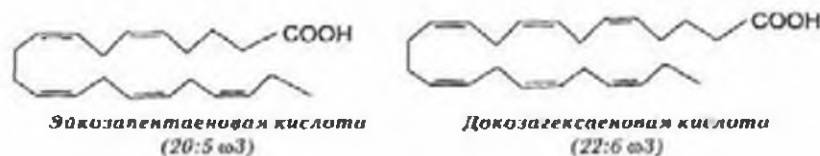
Жир остается прозрачным после охлаждения и выдерживания при температуре 0°C в течение 3 часов.

Раздел «Количественное определение» предусматривает выявление с помощью спектрофотометрии витамина А (должно быть не менее 350 Международных единиц — МЕ) и витамина D (должно быть не менее 100 МЕ).



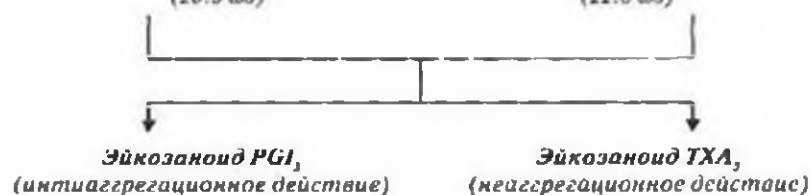
Витамин А (аксерофтол, ретинол)

Витамин D₂ (кальциферол, эргокальциферол)



Эйкозапентаеновая кислота
(20:5 ω3)

Докозагексаеновая кислота
(22:6 ω3)



Эйкозаноид PGI₂

(ингибирующее действие)

Эйкозаноид TXA₂

(агрегационное действие)

Фармакологическое действие

Витаминное средство, обладающее также гипохолестеринемическим действием за счет так называемых омега-кислот — эйкозапентаеновой кислоты (20:5 ω3) и докозагексаеновой кислоты (22:6 ω3).

Применение

Рыбий жир очищенный для внутреннего применения используют для профилактики и лечения гипо- и авитаминозов А и D₂, а также в качестве общеукрепляющего средства. Принимают внутрь в мягких желатиновых капсулах или в форме масляных эмульсий. Рыбий жир

тресковый выпускается также витаминизированным, что достигается введением на 1 г жира дополнительного количества витаминов: А (*ретинола ацетат*) — 1000 МЕ и D₂ (эргокальциферол) — 100 МЕ.

Рыбий жир применяют также наружно для смазывания повязок и смазывания пораженных поверхностей при лечении ран, термических и химических ожогов и слизистых оболочек. Рыбий жир входит в состав препарата «Ливуан».

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ЖИРОПОДОБНЫХ ВЕЩЕСТВ

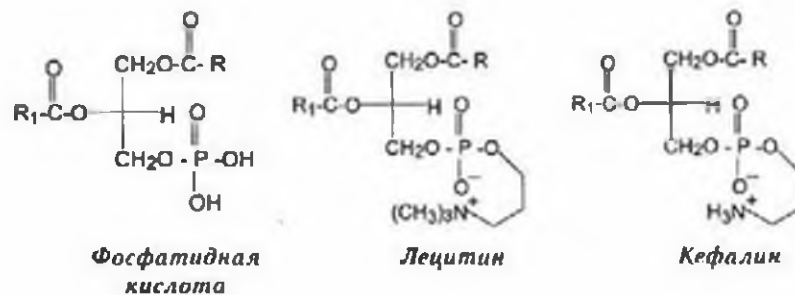
К *жироподобным веществам (липоидам)* относятся воски, фосфолипиды (фосфатиды), гликолипиды и липопротеиды. В химическом отношении воски, так же как и жиры, являются сложными эфирами высших жирных кислот (C₁₈ — C₂₄) и спиртов, но не глицерина, а высокомолекулярных одноатомных спиртов алифатического (жирного) ряда и циклических. Воск обычно содержит в себе большее или меньшее количество свободных кислот и высокомолекулярных спиртов, причем для восков характерен специфический состав жирных кислот и спиртов.

Кислоты, участвующие в образовании жироподобных веществ: пальмитиновая (C₁₆H₃₂O₂), стеариновая (C₁₈H₃₆O₂), неоцеротиновая (C₂₅H₅₀O₂), церотиновая (C₂₇H₅₄O₂), монтановая (C₂₉H₅₈O₂), мелиссиновая (C₃₁H₆₂O₂).

Спирты, участвующие в образовании жироподобных веществ: цетиловый (C₁₆H₃₃ОН), октадециловый (C₁₈H₃₇ОН), эйкозиловый (C₂₀H₄₁ОН), неоцериловый (C₂₅H₄₉ОН), цериловый (C₂₆H₅₀ОН), мирициловый (C₃₀H₆₁ОН), мелиссильный (C₃₁H₆₃ОН).

Среди непредельных кислот в образовании восков участвуют олеиновая, физетоловая и другие кислоты. Циклическими спиртами, содержащимися в некоторых восках, являются стеролы. В качестве составных частей в жироподобных веществах присутствуют также углеводороды (пентакозан, нанокозан, спинацен и др.).

Фосфатиды так же, как и жиры, являются триглицеридами жирных кислот. Отличие их заключается в том, что один из гидроксильных групп глицерина этерифицирован фосфорной кислотой (фосфатидная кислота), связанной, в свою очередь, с азотистыми основаниями, чаще всего холином (фосфатидилхолин). Фосфатиды, содержащие в себе холин, называются еще *лецитинами*, если же в их состав входит азотистое основание — β-затаноламин — то это уже *кефалин*.



Лецитин встречается во всех тканях растительного и животного происхождения. Количество его в семенах масличных растений может достигать 1-1,5%, в тканях животного организма 10-46% (мозг быка, яичный желток). При оценке качества пищевых жиров наиболее высоко ценится жир, содержащий в себе лецитин. Такой критерий при определении качества жиров относится и к фармацевтическим жирам. Лецитины представляют для фармации ценность и как вещества, обладающие высокой эмульгирующей способностью. Лецитин и другой фосфатид — **кефалин**, который получают из соевых бобов, используются при производстве шоколада, маргарина и как антиоксиданты в жирах.

Гликолипиды являются глицеридами, в которых один из гидроксильных глицерина связан с сахаристым остатком (например, галактозилглицерид). Эта группа липидов имеет большое значение для фармацевтической промышленности, поэтому их научились создавать синтетически и используют в качестве эмульгаторов.

Липопротеиды представляют собой комплексы, содержащие липиды и белки. Они входят в состав пластид растительной клетки (структурные нерастворимые липопротеиды). Имеются в молоке, яйцах, плазме и сыворотке крови, лимфе (растворимые липопротеиды).

Жироподобные вещества (липоиды) (воски, ланолин, спермацет) — это сложные эфиры одноатомных высокомолекулярных спиртов и высших жирных кислот. К жироподобным веществам относятся также фосфолипиды (фосфатиды), гликолипиды и липопротеиды.

Воски природные (лат. *sega* от греч. *keros* — воск) — жироподобные вещества, состоящие из сложных эфиров высших жирных кислот и одно- или двухатомных высших спиртов. Воски подразделяют на животные (пчелиный воск, спермацет, ланолин, широко применяемые в фармации и косметической промышленности), растительные, а также воски микроорганизмов. С химической точки зрения, воск пчелиный представляет собой сложный эфир меллессилового спирта и пальмитиновой кислоты, тогда как спермацет

— это сложный эфир цетилового спирта и пальмитиновой кислоты. Для восков характерен специфический состав предельных жирных кислот и спиртов.

Твердые воски — кристаллические массы, обладающие характерным раковистым изломом. Плавятся они при более высокой температуре, чем самые тугоплавкие глицериды, но в тепле размягчаются, образуя пластические массы. Воски легко растворимы в эфире, масле, крепком спирте, не растворяются в воде. В отличие от жиров они очень трудно омыляются водными растворами щелочей (омыление проводят спиртовыми растворами щелочей и при нагревании). При сжигании они не выделяют акролеина, поскольку не содержат глицерина. Воски очень стойки и почти не прогорают при хранении.

Растительные воски — обычно представляют собой отложения на поверхности наружных тканей (листья, стебли, плоды и др.). *Животные воски* — могут быть как отложениями (например, пчелиный воск) и выделениями (овечий жиропот), так и продуктами, образующимися совместно с триглицеридами и составляющими в жировой массе животного иногда очень значительную часть (спермацет). В фармации используются пчелиный воск, спермацет и ланолин. Все они животного происхождения.

ВОСК CERA

Воск пчелиный — продукт обмена веществ, выделяемый пчелами (лат. *Apis mellifera* — пчела медоносная).

Воск — это продукт обмена веществ, выделяемый рабочими медоносными пчелами (*Apis mellifica* L.) на поверхность кожи нижней стороны брюшных колец в виде мелких прозрачных листочков. Воск нужен пчелам для формирования сот, в шестигранные ячейки которых они собирают мед, а также откладывают яички для продолжения потомства.

Получение

После удаления меда соты отжимают и расплавляют в горячей воде для растворения его остатков и отделения механических примесей. Затем слой воска, всплывший на поверхность остывшей воды, снимают, вновь расплавляют, процеживают через полотно и выливают в форму. Так получают натуральный, или желтый, воск — *Cera flava*. Подвергнув его воздействию солнечного света или УФ-лучей (отбеливанию), разрушают в нем желтые пигменты (каротины) и получают белый воск — *Cera alba*. Отбеливание проводят после превращения воска в ленты или зерна путем отливания (для увеличения поверхности окисления). Для технических целей воск отбеливают также с помощью окислителей.

Химический состав и свойства

Воск представляет собой твердую размягчающуюся от теплоты рук массу желтого с буроватым оттенком (*Cera flava*) или белого (*Cera alba*) цвета, со слабым своеобразным «медовым» запахом (*Cera flava*) или без запаха (*Cera alba*). Температура плавления составляет 63-65°C. Воск состоит из сложных эфиров одноатомных спиртов с жирными кислотами, преобладающим компонентом является эфир меллессилового спирта с пальмитиновой кислотой. Кроме того, в нем есть свободные кислоты: неоцеротиновая, церотиновая, монтановая и меллессиновая, а также свободные неоцериловый, цериловый, мирнциловый и меллессиловый спирты. В желтом воске имеются каротиноиды и витамин А (в белом воске они разрушаются в процессе отбеливания).

Применение

Компонент мазей (вводится для уплотнения основы) и пластырей. Быстрое заживление ожогов при использовании восковых мазей объясняется наличием витамина А и каротиноидов.

СПЕРМАЦЕТ SPERMACEUM (CETACEUM)

Спермацет — это воскоподобная масса, выделяемая из жира кашалота (*Physeter macrocephalus* L.) и некоторых других китообразных.

Получение

У кашалота, огромного зубатого кита, в несоразмерно большой голове, составляющей почти треть тела, в черепной коробке в парных полостях («спермацетовые мешки») содержится жидкий при жизни жир. Такие же полости тянутся и по обе стороны позвоночника, вплоть до хвоста. При разделывании туши в первую очередь вскрывают и очищают от жира эти вместилща. При его охлаждении в осадок выпадает спермацет. Он находится также и в сале животного. В этом случае сало-сырец вначале вытапливают и из полученного жира при охлаждении выделяют спермацет. Для удаления остатков жира из спермацета его завертывают в ткань и прессуют. Отпрессованные плитки спермацета затем вновь плавят, дают ему «откристаллизоваться» и отпрессовывают от выделившейся жирной фракции. При необходимости дальнейшую очистку спермацета от следов жира проводят, нагревая его со щелочью; образовавшееся мыло легко отмывается водой. Из крупных туш кашалота добывают от 70 до 90 т жира и до 5 т спермацета. Кашалотовый жир из полостей черепной коробки более богат спермацетом, чем жир, добытый из других частей тела.

Химический состав и свойства

Плитки хорошо очищенного спермацета слегка прозрачны и отсвечивают перламутровым блеском, кристаллически, легко крошатся, лишены вкуса и запаха, температура плавления 43-45°C. Основным компонентом спермацета является сложный эфир цетилового спирта с пальмитиновой кислотой. Кроме того, в состав спермацета входят свободные цетиловый, октадециловый и эйкозиловый спирты.

Применение

Спермацет — ценный компонент мазевых основ, лечебных кремов, охлаждающих и смягчительных. Широко используется в парфюмерно-косметической промышленности.

ЛАНОЛИН LANOLINUM

Ланолин (от лат. *lana* — шерсть, лат. *oleum* — масло, лат. суф. *-in-*) — жироподобное вещество, получаемое при очистке шерстяного воска, который выделяют из вод, остающихся после промывания шерсти овец. Ланолин в химическом отношении представляет собой смесь сложных эфиров холестерина и изохолестерина и высших жирных кислот ($C_{18} - C_{24}$), а также свободных стерринов (до 10%). Ланолин широко применяется в медицине и косметологии как основа мазей, кремов.

Ланолином называется очищенное жироподобное вещество, выделяемое кожными железами овец, открывающимися протоками в волосяные сумки.

Получение

Исходным сырьем для получения ланолина служит шерстяной жир, извлекаемый из промывных вод при первичной обработке овечьей шерсти на шерстомойных фабриках. При промывке шерсти горячей водой со щелочью получается эмульсионная жидкость, содержащая в себе воскоподобные вещества (компоненты ланолина), жиры (омыленные и неомыленные), разные красящие, белково-слизистые и другие разнообразные загрязняющие и дурно пахнущие вещества. При центрифугировании на поверхность всплывает слой, который после отделения называют шерстяным жиром, или сырым ланолином. После этого следует производство самого ланолина, сводящееся по существу к очистке шерстяного жира. Производство ланолина состоит из 6 операций: плавления шерстяного жира, окисления его, нейтрализации окисленного жира, сушки, фильтрации и фасовки готового ланолина.

Химический состав и свойства

Безводный ланолин представляет собой густую вязкую массу буро-желтого цвета, со слабым своеобразным запахом, плавится при температуре 36-42°C. Ланолин нерастворим в воде, но может ее поглощать в двукратном количестве без потери мажеобразной консистенции (очень важное свойство). Основная масса ланолина состоит из сложных эфиров холестерина и изохолестерина с церотиновой и пальмитиновой кислотами. В ланолине в значительных количествах содержатся также в свободном состоянии холестерин, изохолестерин, имеются свободные жирные кислоты и соответствующие им спирты.

Применение

Ланолин — одна из самых распространенных и важных составных частей мазевых основ, особенно эмульсионного типа. Входит также в состав линиментов, пластырей и клейких повязок. Широко используется в парфюмерно-косметической промышленности и других отраслях народного хозяйства.

Лекарственные растения и сырье, содержащие ферменты, как биологически активные соединения

Энзимы (ферменты) (от греч. *en* – п, внутри + *zyme* – закваска, кислое тесто; лат. *fermentum* – брожение, закваска) – сложные белки, содержащиеся в растительных и животных организмах, которые выполняют функции биологических катализаторов, ускоряющих химические процессы. Растительные ферменты играют важную роль в процессах метаболизма и участвуют в образовании всех веществ, включая биологически активные соединения (БАС).

Ферменты как самостоятельную группу БАС ввел в отечественную фармакогнозию в 2004 году профессор В.А. Куркин. Это связано с тем, что в настоящее время имеются конкретные примеры промышленного получения растительных ферментов как лекарственных средств (папаин, бромелаин, фицин, нигедаза). В этом отношении, несмотря на некоторую условность данной классификации, выделение ферментов в качестве группы является своевременным и оправданным.

В настоящей главе дана краткая характеристика ферментов и источников их получения, а также дано подробное описание фармакопейного растения – чернушки посевной, семена которой служат источником отечественного препарата «*Нигедаза*», и папайи (дынное дерево).

С химической точки зрения энзимы относятся к **протеинам** (белки) или **протеидам**. Их молекулярная масса лежит между значениями 10 000 и 500 000. К протеидам относят такие энзимы, которые состоят из части протейна (апоэнзим) и входящей простетической группы, часто равной по значимости коэнзиму. В качестве простетической группы действуют, например, нуклеотиды или производные витаминов.

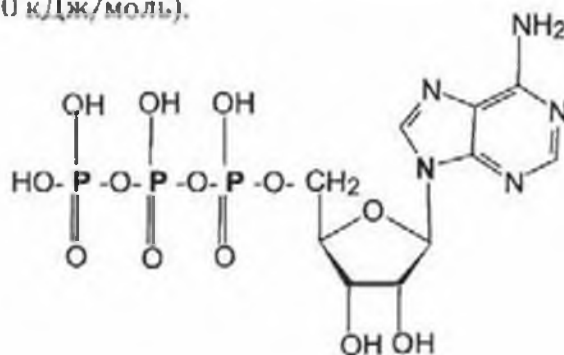
Они диссоциируют часто по уравнению:



Составная часть протеина ответственна за специфику субстрата энзима, в то время как решающим за особенности воздействия, т.е. за направление реакции, являются протениновая часть и коэнзим.

В биосинтезе растительных веществ особую роль играет **аденозинтрифосфат (АТФ)** — основной макроэрг живой клетки.

Аденозинтрифосфат участвует в большинстве метаболических реакций в растительной клетке и является ключевым интермедиа́том реакций *in vivo*, протекающих с переносом энергии (при отщеплении концевой фосфатной группы энергии выделяется около 30 кДж/моль).



Аденозинтрифосфат (АТФ)

1. КЛАССИФИКАЦИЯ, НОМЕНКЛАТУРА, ПРОИСХОЖДЕНИЕ, ПРОИЗВОДСТВО ФЕРМЕНТОВ

Различают **внутриклеточные** энзимы, которые действуют в ядре клетки (например, аденил-циклаза, фосфодиестераза и др.) и **внеклеточные** — выделяются из клетки и начинают действовать вне клетки (например, пищеварительные энзимы). Энзимы, которые прочно связаны в клеточной структуре (например, дыхательные ферменты), называются **мембраносвязанными**. Энзимы, которые в клетке свободно растворены и могут быть отделены путем экстракции от структуры клетки, называют **растворимыми**. Среди внутриклеточных энзимов различают ферменты, которые встречаются в цитоплазме, или такие, которые содержатся в клеточных органеллах (например, клеточное ядро или митохондрии).

Префиксы **эндо-** или **экзо-** перед названием энзима связаны с точкой воздействия энзима в субстрате; например, конечные пептидазы (эндопептидазы) расщепляют пептидные связи внутри одной пептидной цепи, в то время как одни экзопептидазы прикрепляются к N- или C-терминальному концу цепочки, и только остаток аминокислоты отделяется посредством открытия терминальной пептидной связи.

Наряду с тривиальными наименованиями (например, трипсин, пепсин, бромелайн и др.) используются названия, которые образованы путем присоединения суффикса **-аза** к обозначению реакции или субстрата (например, амилаза, липаза, глюкозадаза и др.). По рекомендации Международного союза биохимиков, энзимы делятся на 6 основных классов и далее на подклассы. Кроме того, в биохимии действует четырехуровневая (четырёхчленная) ключевая нумерация для точной классификации.

Главные классы энзимов:

1. Оксидоредуктазы.
2. Трансферазы.
3. Гидролазы.
4. Лиазы (энзимы, которые отделяются при образовании двойной связи от субстрата негидролитической группы, или энзимы, которые предрасположены к группам с двойной связью).
5. Изомеразы.
6. Лигазы (синтетазы: энзимы, которые объединяют две молекулы).

Производство ферментных препаратов

Опыт производства ферментных энзимов направлен на то, чтобы можно было получить энзимы в насыщенном состоянии или в высокоочищенной, или кристаллической форме. В первом случае, как это имеет место при производстве пепсина или панкреатина, ткань железы после извлечения глубоко замораживается, измельчается и подвергается вымораживанию после извлечения из воды. Далее ее обезжиривают с помощью низкокипящего растворителя и настаивают материал в воде или водорастворимом соляном растворе (0,5% солевой раствор). Остаток ткани отфильтровывается или отцентрифугируется, и энзим далее обогащается путем осаждения с органическими растворителями (ацетон, диоксан), путем изоэлектрического высвобождения (рН-изменения) или путем высаливания с щелочными сульфатами или хлоридами (аммонийный сульфат). Осадок еще раз экстрагируется до удаления остаточного жира с помощью жирорастворителей (бензин, метилхлорид), и осадок вымораживается. Выход составляет около 5-7% от веса свежей железы. Если такой продукт должен иметь более высокую степень активности, то дальнейшие операции по очищению проводятся с помощью хроматографии на различных адсорбентах (алюминийоксидный гидрат, крахмал, сефадекс, ионообменные смолы).

Терапевтически значимые энзимы относятся к классу гидролаз (протеиназы, липазы и гликозидазы). Они катализируют гидролитическое расщепление пептидных, эфирных и гликозидных связей. К ним относят, например, все пищеварительные энзимы.

Их техническое производство осуществляется из следующих природных источников:

1. *Органы животных* (например, пепсин, химозин, трипсин, химотрипсин, панкреасдорназа, стрептодорназа, тромбин, гялуронидаза, мукополисахаридаза, липаза, тромбин, фибринолизин).

2. *Микроорганизмы* (например, карбоксипептидаза, липаза, амилаза, целлюлаза, пенициллиназа).

3. *Высшие растения* (например, папаин, бромелазин, фицин, нигедаза).

Перечисленные ферменты применяются для поддерживающей терапии при желудочно-кишечных нарушениях, заживления ран (распад нежелательных продуктов обмена веществ), лечения отеков и воспалений, а также для стимулирования свертываемости крови.

2. ВАЖНЕЙШИЕ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНЫЕ ФЕРМЕНТЫ

Пищеварительные ферменты млекопитающих активизируются в поджелудочной железе и в кишечнике.

1. Пепсин — это протеолитический фермент, который получают из слизистой оболочки желудка свиней, овец или рогатого скота в качестве слабо-желтого порошка, и назначают с лактозой по предписанию. Пепсин находится в главных клетках дна желудка в неактивной предстадии как пепсиноген (М.м. 42 600), который при кислой реакции или при уже имеющемся пепсине превращается при расщеплении нескольких пептидов аутокаталитически в активный пепсин (М.м. 34 500). Протеин строится из 306 аминокислот и содержит ненужный для каталитического воздействия фосфатный остаток. Оптимум воздействия пепсина находится между $\text{pH}=1,3$ и $3,0$. В качестве так называемой эндопепсидазы пепсин оказывает действие на белок только в определенных местах в середине цепи. Он расщепляет преимущественно пептидные связи между амидодикарбоновой кислотой (например, глутаминовая кислота) и ароматическими аминокислотами (например, фенилаланин, тирозин). 1 кг кристаллического пепсина может гидролизировать в течение 2 ч 50 кг сваренного куриного белка или свернуть 100 000 л молока.

Пепсин используется, как правило, совместно с разбавленной соляной кислотой или в комбинации с другими энзимами, а также в виде пепсиносодержащих препаратов (энзинорм, пансап) для пероральной поддерживающей терапии при нарушенном пищеварении.

2. Трипсин — это протеолитический энзим, который образуется в азиповых клетках поджелудочной железы как трипсиноген и переходит благодаря пептидазе слизистой тонкого кишечника, кишечной пептидазы, в присутствии кальция в активную форму, трипсин (М.м. 24 000). Это превращение может происходить также аутокаталитически благодаря трипсину. Трипсин — это конечная пептидаза, которая построена из 223 аминокислот и обладает высокой специфичностью субстрата. Расщепляются лишь пептидные связи, в которых задействованы карбоксильные группы остатков лизила и аргинила. Оптимальное действие лежит в слабощелочной среде при pH 7-9. Трипсин продолжает процесс переваривания белка, начавшийся в желудке, в кишечнике, до освобождения аминокислот.

Трипсин используется в комбинации с другими пищеварительными ферментами, например, амилазой, в составе ряда препаратов (панкреатин, фестал, панзинорм форте Н, мезим форте и др.) для поддерживающей терапии и, кроме того, в форме пудры для очищения ран, растворения эксудата.

3. Химотрипсин. Как и трипсин, химотрипсин образуется как неактивный химотрипсиноген в поджелудочной железе и лишь в каталитических количествах активизируется в тонком кишечнике. Свой максимальный уровень действия энзим имеет при pH 7,5-8,5. Он расщепляет преимущественно пептидные соединения в карбоксильной группе ароматических аминокислот. Химотрипсин дополняет действие трипсина, поэтому применяется только в комбинации с другими энзимами. Местно он используется, например, в офтальмологии, для лечения ран, внутримышечно для рассасывания гематом или при отеках опухолях.

4. Папаин — это протеолитический энзим, распадающийся до аминокислот, который получают из молочного сахара незрелых, мясистых плодов (ягод) дынного дерева, папайн (*Carica papaya*). Дынное дерево высотой 5-6 м имеет сходство

с пальмой. Родиной папайи является тропическая Америка, и в настоящее время культивируется как фруктовое дерево во многих тропических странах (Южная Африка, Шри-Ланка). Продукт продажи (папайотин) получают в качестве серо-белого порошка путем высушивания вытесненного млечного сока. Из сырой смеси фермента можно получить папаин путем фракционного высаливания кристаллов с сульфатом аммония. В этой форме он в 15 раз эффективнее, чем сырье. Папаин имеет молекулярную массу около 21000 и состоит из 185 остатков аминокислот. Активный центр энзима состоит из сульфгидрильной группы остатка цистеина и свободных карбоксильных групп двух соседних остатков аспарагиновой кислоты. Папаин расщепляет преимущественно пептидные соединения, в которых принимают участие аминокислоты, при этом также некоторые эфиры и амиды. Оптимальный pH = 6.5. Он легко окисляется и довольно стабилен в желудочном соке. Полная активность достигается благодаря добавлению редуцирующего средства (активаторов), например, цистеин, глутатион или аскорбиновая кислота.

Папаин содержится еще в некоторых препаратах, действующих на желудочно-кишечный тракт. Папаин служит поддержкой терапии в ферментном пищеварении, для ферментного заживления раны (Вобэнзим) и для добавления к средствам очистки. По последним данным, папаин и его производные используются для инъекционной терапии нарушений межпозвоночных хрящей, причем его вводят непосредственно в межпозвоночный хрящ. В пищевой промышленности папаин используется как «размягчитель» мяса.

5. Бромелаин и фицин. Бромелаин как протеолитически действующий энзим получают, осаждая его из отжатого сока ананаса (*Ananas comosus*). Бромелаин в чем-то соответствует по своей активности папаину. Он используется исключительно в оральной терапии при нарушении пищеварения, для профилактики послеоперационных отеков, для лечения воспалений и как реагент для доказательства эритроцитарных антигенов и антител. Он содержится в препаратах нутризим, эсбернизим.

Фицин получают из свежего млечного сока различных видов фикусов (*Ficus lamifolia*, *Ficus glabrata*). Он действует аналогично папаину и бромелаину.

3. ХАРАКТЕРИСТИКА ДРУГИХ ВАЖНЕЙШИХ ПРИРОДНЫХ ФЕРМЕНТОВ

1. Амилаза — (α -, β -, γ -амилазы) — это название группы для гликозилорасщепляющих энзимов. *Альфа-амилазы* относятся к эндоамилазам, расщепляющим крахмал до декстрина и далее — до α -мальтозы или 1,6-изомальтозы. Альфа-мальтоза встречается в слюне, поджелудочной железе, в солоде и в микроорганизмах. Амилаза из поджелудочной железы свиньи имеет М.м. 50 000.

Бета-амилазы — это экзоамилазы, отщепляющие фрагменты от конца цепи крахмала, причем в каждом случае обе последние единицы глюкоз с образованием β -мальтозы. Амилопектин при этом распадается только до 1—6 соединений, при этом образуются так называемые «пограничные декстрины». Бета-амилазы широко распространены в растительном мире.

Гамма-амилазы (глюкоамилазы) были обнаружены в печени, кишечнике и в микроорганизмах. Они отщепляют как экзоамилазы, например, из гликогена $1 \rightarrow 4$ и $1 \rightarrow 6$ связанные единицы глюкозы. Гамма-амилазы встречаются, прежде всего, в грибах.

Для поддерживающей терапии применяются в первую очередь α -амилаза из поджелудочной железы свиньи и грибов *Aspergillus oryzae*. Растительные амилазы имеют при этом то преимущество, что они действуют также в кислой среде желудка.

2. Целлюлазы катализируют распад целлюлозы. Они расщепляют их до целлобиозы. Целлюлазы встречаются главным образом в бактериях и грибах (*Aspergillus oryzae*). У высших животных целлюлаза отсутствует. Целлюлаза играет важную роль, например, при потреблении пищи в первом отделе желудка жвачных животных. Целлюлаза используется всегда в комбинации с другими пищеварительными ферментами.

3. Липазы относятся к подгруппе эстераз. Они расщепляют триглицериды и фосфолипиды, полностью или частично, в свободные жирные кислоты. При этом образуются глицерин, моно- или диглицерид или фосфатидные кислоты. Липаза поджелудочной железы отщепляет только α - и α' -постоянные жирные кислоты, в то время как липаза стенок кишечника отщепляет также β -глюкозу. Пищевые жиры всасываются преимущественно в форме β -моглицеридов и строятся вновь в кишечной слизи до нейтральных жиров. Липазы получают из поджелудочной железы или гриба *Rhizopus arrhizus*. Они используются в поддерживающей терапии в комбинации с протеазами и/или амилазами.

Липазы стандартизируются в международных единицах, так называемых Willstätter-единицах (W.E.). Единица липазы по Willstätter — это такое количество энзимов, которое расщепляет в определенных условиях в течение 1 часа 2,5 г оливкового масла на 24%.

4. Препараты пчелиного яда содержат наряду с другими веществами яд медоносной пчелы. Пчелиный яд состоит на 50% из сильно поверхностно активного меллитина, полипептида, который построен из 26 аминокислот. Остаток представляет собой гиалуронидазу, фосфолипазу-А, некоторые основные полипептиды и гистамин. Препараты пчелиного яда применяются при ревматических заболеваниях мышц и суставов местно в форме инъекций (см. продукты животного происхождения).

5. Ингибиторы протеиназы. Естественные ингибиторы протеолитического и эстералитического процесса широко известны в растительном и животном мире. Они выделяются из бактерий, органов и сыворотки теплокровных и холоднокровных животных, а также из семян бобовых (например, плоды сои), из картофеля, кукурузы и других плодов. Ингибиторы протеиназы имеют белковую природу (молекулярная масса от 5 000 до 25 000). Подавление протеолитической и эстералитической активности происходит при субстратозаменяющем расположении ингибитора в активный центр фермента. Физиологическая функция большинства ингибиторов до сих пор неизвестна. Терапевтически нашли применение на сегодняшний день лишь протеиназа-ингибиторы из тканей животных. Их практическое значение состоит в том, что они тормозят протеолитические процессы, например, такие, как высвобождение кинина, или полностью подавляют, и тем самым противодействуют патологическим изменениям в тканях (процесс воспаления).

СЕМЕНА ЧЕРНУШКИ
ДАМАССКОЙ
SEMINA NIGELLAE
DAMASCENAE

ЧЕРНУШКИ
ДАМАССКОЙ СЕМЕНА
NIGELLAE DAMASCENAE
SEMINA



Рис. 26.
Чернушка дамасская

4. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ФЕРМЕНТЫ

Производящее растение

Чернушка дамасская — *Nigella damascena* L. (*Nigella saliva* L.); семейство Лютиковые — *Ranunculaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Nigella* — уменьшительная форма от *niger* (черный). Название характеризует плоды, представляющие собой листовки с черными семенами. Растение широко культивируется, чем и объясняется используемое иногда видовое определение *saliva* (посевной).

Ботаническое описание

Чернушка дамасская (рис. 26) — однолетнее травянистое растение высотой до 50 см. Стебель прямостоячий, ветвистый, ребристый, покрыт мягкими волосками. Листья очередные, длиной 6–10 см и шириной 4–5 см, дважды-, триждыперисторассеченные на линейно-шиловидные доли; верхние листья собраны под цветком, образуя покрывало, в 2–3 раза превышающее цветок. Цветки одиночные, диаметром до 4 см, с пятью синими лепестковидными чашелистиками. Плод, напоминающий шаровидную коробочку, состоит из пяти вздутых гладких листовок длиной 1,5–3 см. Семена черные, небольшие, клиновидные, трехгранные, с поперечно-морщинистой поверхностью. Цветет в июле-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Родина чернушки дамасской — Средиземноморье. Растение широко культивируется в Европе, Малой Азии и Индии. В СНГ выращивается на юге европейской части и на Кавказе. В природных условиях она иногда встречается в СНГ на сорных местах и в посевах. Встречается преимущественно как сорное растение в ряде южных районов европейской части СНГ, на Кавказе и в Средней Азии. В России чернушка также культивируется как декоративное и лекарственное растение.

Заготовка, сушка

В качестве лекарственного сырья применяют зрелые семена чернушки дамасской, которые заготавливают в период плодоношения. Для этого срезают растения на высоте 5 см от поверхности почвы, когда большинство нижних листьев пожелтело, а плоды имеют светло-коричневый цвет, и складывают в чистых помещениях для досушивания. Затем плоды обмолачивают и отделяют семена.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используются собранные в период полной зрелости и высушенные семена культивируемого травянистого однолетника — чернушки дамасской.

Внешние признаки

Семена — 2,2-3 мм длиной, 1,5-2 мм шириной, яйцевидной формы, реже клиновидной, трехгранной; две грани — широкие, почти плоские, третья — более узкая и слегка выпуклая. Семенной рубчик слабо заметен. Поверхность граней рельефная, сетчато-поперечно-морщинистая, между морщинками — точечная (под лупой). Цвет семян черный, запах земляничный, вкус пряный.

Микроскопия

Семя состоит из кожуры, эндосперма и зародыша. При рассмотрении кожуры семени с поверхности видны крупные, толстостенные, округло-многогранные клетки эпидермиса с нежно-бородавчатой кутикулой и небольшим сосочком на вершине. Группы этих клеток чередуются с рядами более мелких клеток со складчатой кутикулой.

На поперечном срезе семени клетки эпидермиса в местах расположения морщинок имеют коническую форму, между морщинками они округлые и основанию, к вершине оттянутые в сосочек с сильно утолщенными стенками. Под эпидермисом располагается 1-3-рядный слой тонкостенной паренхимы со спавшимися клетками, который в области морщинок расширяется до 3-6 рядов. Ниже располагается пигментный слой из слегка сдавленных, толстостенных клеток с темно-бурым содержимым. Внутренний эпидермис кожуры семени из одного ряда тонкостенных, часто спавшихся клеток, за которым следует эндосперм. Клетки эндосперма многоугольные, заполнены жирным маслом и крупными алейроновыми зёрнами.

Химический состав

Семена чернушки дамасской содержат в себе липолитический фермент липазу, жирное масло (35-40%), богатое ненасыщенными жирными кислотами. К сопутствующим веществам относятся стерины, тритерпеновые сапонины, витамин Е, флавоноиды, кумарины, алкалоид дамассенин, эфирное масло (0,6-0,9%), главными компонентами которого являются нигелон и тимохинон.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1691-87. Числовые показатели: липолитическая активность — не менее 8,0 ЛЕ на 1 мг сырья, влажность — не более 10% и др.

Определение липолитической активности и золы общей проводит завод-изготовитель препарата «*Нигедаза*».

Фармакологическое действие

Пищеварительное ферментное средство, обладающее липолитическими свойствами.

Применение

На основе фермента липазы получают препарат «*Нигедазу*», применяемый при нарушениях функции желудочно-кишечного тракта, при панкреатитах, гастритах, энтероколитах. В народной гомеопатии и народной медицине ряда стран семена применяют в виде порошка и настоя как способствующее отделению газов в кишечнике, легкое слабительное, диуретическое и противоглистное средство. Семена оказывают лактогенное действие.

**ПЛОДЫ И ЛИСТЬЯ
ПАПАЙИ**

PARAYAE FRUCTUS ET FOLIA

**ПАПАЙИ ПЛОДЫ
И ЛИСТЬЯ**

FRUCTUS ET FOLIA PARAYAE

**МЛЕЧНЫЙ
СОК ПАПАЙИ
ВЫСУШЕННЫЙ**

LATEX PARAYAE EXSICCATUS

**ПАПАЙИ
ВЫСУШЕННЫЙ
МЛЕЧНЫЙ СОК**

PARAYAE EXSICCATUS LATEX



Рис. 27. Папайя

Производящее растение

Папайя (дынное дерево) — *Carica papaya* L.; семейство Папаяевые — *Caricaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое определение *Carica* происходит от латинского названия инжира.

Видовой эпитет *papaya* образован от латинизированного малабарского названия растения. В Конго папайю называют деревом-аптекой.

Ботаническое описание

Папайя (рис. 27) — маловетвистое пальмовидного облика дерево высотой до 6 м с крупными пальчато-рассеченными листьями на длинных черешках, образующими крону на верхушке ствола. Цветки на верхушке ствола невзрачные. Плоды желто-зеленые или оранжевые свисают на плодоножках под кроной. Они сочные, очень крупные, величиной и формой несколько напоминают дыню, массой до 2-7 кг, внутри с многочисленными черными семенами. Все органы растения содержат в себе млечный сок. Плоды имеют приятный вкус, используются в пищу.

Ареал, культивирование

Родина дынного дерева — Южная и Центральная Америка. Папайя с древних времен широко культивируется в тропиках как фруктовое растение, которое заготавливают впрок, сушат. На кожице плодов и поверхности листьев делают неглубокие надрезы, из которых обильно выделяется млечный сок, содержащий папаин. Затем млечный сок подвергают сушке.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют млечный сок, полученный из надрезов незрелых плодов и листьев папайи и высушенный.

Внешние признаки

Млечный сок высушенный — белый с желтоватым оттенком порошок со слабым специфическим запахом. При просеивании должен проходить сквозь сито с диаметром отверстий 0,2 мм.

Химический состав

Млечный сок папайи содержит в себе ферменты папаин I, папаин II и другие энзимы. В плодах содержатся также витамин С (около 60 мг%), каротиноиды (143 мг%), пектиновые вещества, сахара, жирное масло, смолы, незначительное количество алкалоида карпаина.

Стандартизация

Качество высушенного млечного сока папайи регламентируется ВФС. 42-1750-87. Подлинность определяют по протеолитическому действию препарата в соответствии

ВФС 42-1750-87. Числовые показатели: протеолитическая активность высушенного сока должна быть не менее 3 протеолитических единиц на мг препарата (ПЕ/мг); удельная активность должна быть не менее 7,5 ПЕ/мг белка, содержание белка — от 0,32 до 0,41 мг на мг препарата; влажность — не более 8%; зола (общая) — не более 11%.

Фармакологическое действие

Протеолитическое средство, обладающее фибринолитической, тромболитической, противовоспалительной и обезболивающей активностью.

Применение

Из очищенного млечного сока незрелых плодов и листьев получают фермент папаин. Он расщепляет белки подобно энзиму пепсину, поэтому его используют для улучшения пищеварения при хронической диспепсии, гастритах и наружно — при ожогах.

Официальными препаратами на основе сухого сока папайи являются «*Лекозим*» и «*Карипазин*» (смесь протеолитических ферментов). «*Лекозим*» имеет выраженную фибринолитическую и тромболитическую активность, лизирует и гидролизует молодую соединительную ткань. Препарат рекомендуется к применению в офтальмологии, общей хирургии и травматологической практике, в том числе для лечения межпозвонкового остеохондроза.

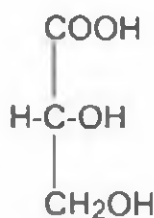
«*Карипазин*» — сумма протеолитических ферментов (папаин, химопапин А и В, пептидазы А и В). «*Карипазин*» расщепляет некротизированные ткани, разжижает вязкий секрет, экссудат. Препарат применяют наружно в виде растворов при ожогах (III степени) для ускорения отторжения струпов и для очищения гранулирующих ран от гнойно-некротических масс.

Лекарственные растения и сырье, содержащие органические кислоты

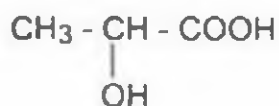
Органические кислоты как самостоятельный класс БАС введен в отечественной фармакогнозии профессором Г.П. Яковлевым (Санкт-Петербург).

Органические кислоты — соединения алифатического или ароматического ряда, характеризующиеся наличием в молекуле одной или нескольких карбоксильных групп. Они широко распространены в растениях, накапливаются в значительных количествах, разнообразны по своей структуре и биологической роли.

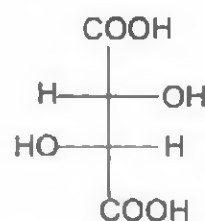
Алифатические органические кислоты



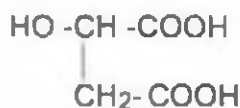
D-глицериновая кислота



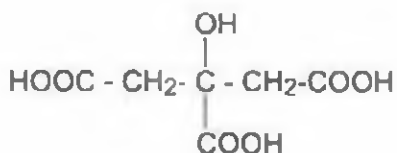
Молочная кислота



(+)-D-винная кислота



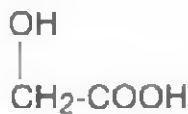
Яблочная кислота



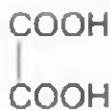
Лимонная кислота



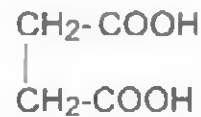
(+)-мевалоновая кислота



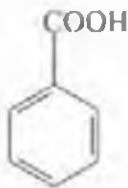
Гликолевая кислота



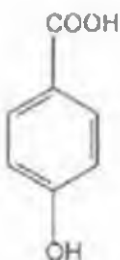
Щавелевая кислота



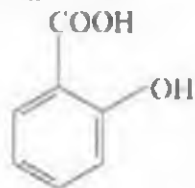
Янтарная кислота



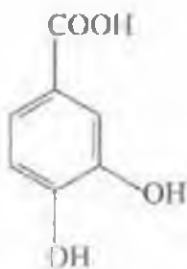
Бензойная кислота



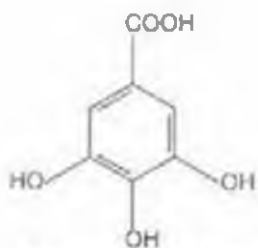
p-гидроксибензойная кислота



Салициловая кислота



Протокатеховая кислота



Галловая кислота

Ароматические органические кислоты

Алифатические органические кислоты подразделяются на *летучие* (муравьиная, уксусная, масляная) и *нелетучие* (гликолевая, молочная, яблочная, лимонная, щавелевая, пировиноградная, малоновая, янтарная, винная, фумаровая, изовалериановая).

К ароматическим органическим кислотам следует отнести *бензойную, p-гидроксибензойную, салициловую, протокатеховую, галловую кислоты*. Ароматические органические кислоты, содержащие одну или несколько гидроксильных групп, называют также фенолкарбоновыми кислотами.

Органические кислоты подразделяют также на алифатические монокарбоновые, дикарбоновые и гидроксикарбоновые, алициклические, ароматические и гетероциклические кислоты (никотиновая, хелидоновая и другие кислоты).

Особенность органических кислот заключается в том, что некоторые из них образуются в процессе метаболизма веществ первичного биосинтеза (окисление жирных кислот) или являются ключевыми соединениями главных путей биосинтеза (*пировиноградная кислота, лимонная кислота, мевалоновая кислота, шикимовая кислота*) (см. шикиматный путь).

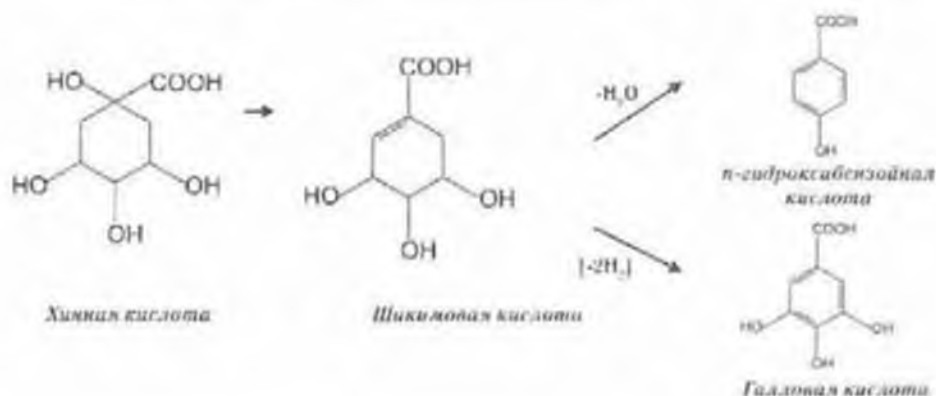
Некоторые авторы к фенолкарбоновым кислотам относят коричную, *n*-кумаровую, феруловую, кофейную и хлорогеновую кислоты, однако, на наш взгляд, это, с точки зрения фармакогнозии, нецелесообразно. Дело в том, что в отличие от ароматических органических кислот данные кислоты имеют не шикиматный, а ацетатно-малонатный биосинтетический путь. В этой связи удобнее всего коричные кислоты рассматривать в разделе фенилпропаноидов, тем более, что в плане проявления биологической активности они имеют более широкую амплитуду.

Например, коричные кислоты почек тополя и пронольса обладают антимикробными свойствами, а производные коричных кислот мелиссы лекарственной и эхинацеи пурпурной — иммуномодулирующими и противовирусными свойствами. Если еще принять во внимание пути решения проблем стандартизации сырья, когда стремятся

анализировать не по содержанию кислых веществ как таковых, а по уровню компонентов с характерными физико-химическими и спектральными свойствами, то становится еще более очевидной необходимость предлагаемой классификации. Кроме того, даже галловую кислоту правильнее рассматривать в разделе фенольных соединений, поскольку она лежит в основе гидролизующих дубильных веществ — растительных полифенолов.

С учетом вышесказанного, в данной главе нами будут рассмотрены лишь два вида сырья — плоды клюквы, плоды малины и побеги каланхоэ. Однако это не означает, что в других растениях органические кислоты игнорируются. Органические кислоты широко встречаются в растениях, причем во многих из них в значительных количествах (плоды облепихи, плоды шиповника, плоды черной смородины, плоды лимонника и др.). Более того, если плоды шиповника используют для получения сиропа или каротина, то их анализируют на содержание суммы органических кислот.

Шикиматный путь образования фенолкарбоновых кислот



Органические кислоты находятся в растениях в основном в виде солей, эфиров, димеров, а также в свободном виде, образуя буферные системы в клеточном соке растений. В различных органах растений органические кислоты распределены неравномерно: в плодах и ягодах преобладают свободные кислоты, в листьях содержатся главным образом связанные кислоты.

Большое физиологическое значение для растений имеют уроновые кислоты (глюкуроновая, галактуроновая, маннуроновая кислоты и др.), образующиеся при окислении спиртовой группы у шестого углеродного атома гексоз. Эти кислоты принимают участие в синтезе полиуронидов — высокомолекулярных соединений, построенных из остатков уроновых кислот. К полиуронидам в растительном мире относятся пектиновые вещества, альгиновая кислота, камеди, некоторые слизи, которые рассматриваются в разделе углеводов.

Содержание органических кислот в растениях подвержено суточным и сезонным, а также видовым и сортовым изменениям, причем различия касаются не только суммарного содержания органических кислот, но и их качественного состава. На процесс их накопления значительно влияют широта местности, применяемые удобрения, полив, фаза развития растений, степень зрелости плодов, сроки хранения, температура. В незрелых плодах и стареющих листьях накапливаются в основном яблочная, лимонная, винная кислоты. В старых листьях листовых овощей (щавель, шпинат, ревень) преобладает щавелевая кислота, в молодых — яблочная и лимонная.

Лимонная кислота в больших количествах накапливается в плодах цитрусовых (лимон), в листьях махорки, листьях хлопчатника, что является характерным хемотаксономическим признаком для данных растений. Кроме того, простейшая *гликолевая кислота* содержится в незрелом винограде, спеikle. *Яблочная кислота* определяется в незрелых яблоках, крыжовнике, рябине, ревене. *Винная кислота* образуется в результате брожения виноградного сока и встречается в виде различных производных, например, цикориевой кислоты в эхинаеце пурпурной.

Органические кислоты и их соли хорошо растворимы в воде, спирте, некоторые кислоты (*бензойная, п-гидроксибензойная кислоты*) лучше растворяются в хлороформе, диэтиловом эфире.

Для определения органических кислот в растительном сырье, например, в плодах шиповника, используют экстракцию водой при кипячении с последующим титрованием фильтрата раствором едкого натра.

Многие органические кислоты являются биологически активными веществами (*лимонная, салициловая, бензойная* и другие кислоты), которые обуславливают противовоспалительные свойства таких видов сырья, как плоды клюквы болотной, плоды малины.

Лимонная и яблочная кислоты широко используются в пищевой промышленности для изготовления фруктовых напитков и кондитерских изделий, а натриевая соль лимонной кислоты — в качестве консерванта при переливании крови. *Винная кислота* применяется в медицине, а также при производстве фруктовых вод, для изготовления химических разрыхлителей теста, в текстильной промышленности при изготовлении протрав и красок, в радиопромышленности, в составе сегнетовой соли.

ПЛОДЫ КЛЮКВЫ

FRUCTUS OXYCOCCEI

КЛЮКВЫ ПЛОДЫ

OXYCOCCEI FRUCTUS

Производящее растение

Клюква болотная (клюква четырехлепестная) — *Oxycoccus palustris* Pers. (*O. quadripetalus* Qilib.); семейство Вересковые — *Ericaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Oxycoccus* образовано от греч. *oxys* (кислый) и *kokkos* (семячко, зерно), связано с кислым вкусом ягод.

Видовое эпитет *quadripetalus* (четырёхлепестный) дан виду из-за глубоко четырёххребельного лепестка. Слово образовано от лат. *quadri* (четыре — в сложных словах) и греч. *petalon* (лист, цветок). Видовое определение *palustris* (болотный) дано виду по месту его обитания. Русские названия означают первоначально «отжатый сок, сок из ягод». Этимологически слово связано с глаголами «вливать, влекать, влекотать», которые носят звукообразовательный характер.



Рис. 28.
Клюква болотная

Ботаническое описание

Клюква болотная (рис. 28) – многолетний вечнозеленый полукустарничек со стелющимися, тонкими, ползучими, вегетативными побегами длиной до 80 см и приподнимающимися генеративными побегами с поникающими цветками. Листья очередные, короткочерешковые, заостренные, длиной 0,5-1,5 см, кожистые, продолговато-яйцевидные с завернутыми вниз краями, сверху блестящие, темно-зеленые, снизу беловато-сизые от воскового налета. Плод — сочная темно-красная ягода разнообразной формы (шаровидная, продолговато-яйцевидная, грушевидная), с сизым налетом, на вкус кислая. Цветки сближенные, расположены шитком на концах прошлогодних побегов по 2-4 (редко одиночные), на длинных поникающих цветоножках, несущих по 2 линейных прицветника. Венчик глубокочетырёхраздельный, с отогнутыми розовато-белыми или с ярко-розовыми лепестками.

Растение цветет в июне-начале июля. Ягоды созревают в конце августа-первой половине сентября и могут сохраняться до весны. Растение размножается преимущественно вегетативно. Клюква отличается более или менее устойчивым плодоношением: за 10 лет бывает 3-4 хороших урожая, 4 средних и 2-3 плохих.

Ареал, культивирование

Растет в хвойно-лесной (таежной) и тундровой зонах почти всей Европейской части России, Сибири и Дальнего Востока. Южнее встречается лишь в некоторых заболоченных «островных» борах. Основные местобитания клюквы — верховные сфагновые и переходные осоково- и пушицево-сфагновые болота, открытые или поросшие редким низкорослым лесом. Нередко массивы клюквы занимают обширные площади.

Основные районы заготовки: Северо-Западный, Центральный и Волго-Вятский Европейской части РФ (Ленинградская, Псковская, Новгородская, Тверская, Вологодская, Нижегородская, Кировская области и Марийская Республика). В Сибири клюкву заготавливают по всей лесной зоне, на Дальнем Востоке — в Хабаровском крае и Амурской области.

Появляются также промышленные плантации клюквы крупноплодной родом из Северной Америки.

В качестве примесного вида иногда встречается клюква мелкоплодная — *Oxycoccus microcarpus* Turcz. ex Rupr.

Заготовка

Сбор ягод клюквы производится с начала их созревания, то есть с конца августа до выпадения снега, а также ранней весной, после таяния снега. Основные промысловые заготовки клюквы проводят в урожайные и среднурожайные годы; в слабоуржайные годы ее собирают лишь выборочно, в основном для личных надобностей.

Клюкву собирают руками, совками гребешкового типа или скребками (с целью сохранения зарослей клюквы в настоящее время при сборе все-таки не рекомендуется использовать совки гребешкового типа или скребки). Расстояние между зубцами у совков и гребешков должно соответствовать среднему диаметру ягод (8-10 мм). Зеленые и даже краснобокие, но не достигшие нормальной величины ягоды собирать нельзя. Сбор клюквы надо начинать только тогда, когда ягоды полностью покраснеют и приобретут кислый вкус. Краснобокость ягод не является признаком начала их созревания. Сбор незрелых ягод снижает качество сырья, его массу и сроки хранения; урожай уменьшается на 30-40%. Дозревающие ягоды после сбора теряют свои бактерицидные свойства и плохо сохраняются. После сбора клюкву провенывают, очищают от различных примесей (кусочков мха, листьев) и в свежем виде сдают на заготовительные пункты. Ягоды, отправляемые сразу же после сбора на заготовительные пункты, можно транспортировать в бочках емкостью до 200 л. Нельзя хранить клюкву длительное время в закрытых бочках, особенно при температуре выше 10 °С, так как она в этих условиях загнивает. Ягоды осеннего сбора можно хранить всю зиму в корзинах из прутьев или драпки (щепы) емкостью до 60 кг. Клюкву весеннего сбора без признаков увлажнения хранят по 30 кг в корзинах в сухих проветриваемых помещениях при температуре не выше 10 °С.

Лекарственное сырье

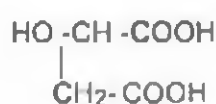
Собранные осенью (с начала созревания ягод до снегопада) и ранней весной (после схода снега) зрелые ягоды вечнозеленого кустарничка — клюквы болотной.

Внешние признаки

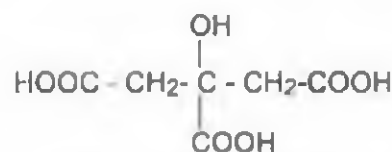
Ягоды клюквы должны быть свежими или примороженными, спелыми, чистыми, без постороннего запаха, без плодоножек, однородные по размеру и окраске от розового до темно-красного цвета, без каких-либо повреждений и заболеваний. Ягоды клюквы могут быть влажными, но не должны выделять сока. Запах плодов слабый, вкус кислый.

Химический состав

Ягоды клюквы богаты органическими кислотами (2-5%), среди которых преобладают *яблочная, лимонная, хинная* и *бензойная кислоты*, причем последняя содержится также в виде глюкозида (*вакциниин*), способствующие сохранности плодов в свежем виде из-за бактерицидных свойств. Плоды содержат углеводы, включая полисахариды (пектиновые вещества), сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза). Кроме того, в плодах есть каротиноиды, аскорбиновая кислота (12-20 мг%), флавоноиды (кверцетин, рутин, гесперидин, катехин, антоцианы), дубильные вещества, тритерпеновые соединения (урсоловая и олеаноловая кислоты), витамины группы В, макро- и микроэлементы (соли калия, кальция, фосфора, марганца, железа и др.). Семена содержат в себе от 16 до 28% жирного масла.



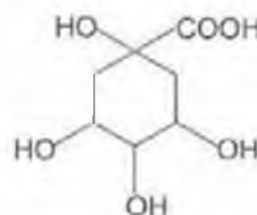
Яблочная кислота



Лимонная кислота



Бензойная кислота: R = H



Хинная кислота

Вакциниин: R = -β-D-глюкопиранозил

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 19215-73.

Числовые показатели: недозрелых ягод («белоглазок») для сырья осеннего сбора должно содержаться не более 5%, для весеннего — не более 8%; слабоупругих, механически поврежденных и высохших для осеннего сбора — не более 5%, весеннего — не более 10%, при реализации: для сырья осеннего сбора — не более 6%, весеннего — не более 12%. Органической примеси (съедобных плодов других растений — брусники, водяники, морошки и др.) — не более 1%; плодоножек, веточек, мха, листьев для сырья осеннего сбора — не более 0,5%, для весеннего — не более 1%. В свежей клюкве не допускается содержание зеленых ягод, несъедобных и ядовитых плодов других растений (крушины ломкой, паслена сладко-горького и др.), а также минеральной примеси (песок, пыль и др.).

ПЛОДЫ МАЛИНЫ

FRUCTUS RUBI IDAEI

МАЛИНЫ ПЛОДЫ

RUBI IDAEI FRUCTUS



Рис. 29.
Малина обыкновенная

Фармакологическое действие

Поливитаминное, противовоспалительное средство. Установлено, что плоды клюквы усиливают действие антибиотиков и сульфаниламидов, особенно при лечении пиелонефрита.

Применение

Ягоды клюквы (в свежем виде) — ценный пищевой продукт, а также сырье для приготовления экстракта, используемого в пищевой и ликеро-водочной промышленности, и для производства сиропа, применяемого в качестве лекарственного витаминного средства (экстракт входит в состав сиропа плодов шиповника).

В народной медицине сок и морс клюквы — популярное противовоспалительное, жаропонижающее средство, особенно для лечения детей.

Производящее растение

Малина обыкновенная — *Rubus idaeus* L.; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Rubus* образовано от лат. *ruber* (красный) из-за окраски плодов некоторых видов рода. Этим словом древние римляне называли ежевику. Видовое определение *idaeus* (от греч. слова *idaius*, относящегося к горе Ида — горному массиву в центре острова Крит) указывает на место произрастания кустарника. Сочетание *Rubus idaeus* встречается у Плиния, но было ли это название малины, точно неизвестно.

Ботаническое описание

Малина обыкновенная (рис. 29) — ветвистый колючий кустарник высотой 1-2 м. Корневище длинное, ползучее, развивающее в течение двух лет надземные побеги. В первый год жизни стебли травянистые, зеленые, усаженные шипами, к зиме они древеснеют, теряют шипы. На второй год побеги образуют соцветия, плодоносят, после чего засыхают и отмирают. Листья очередные, тройчатые или непарноперистые с 5 (7) листочками. Конечный листочек на длинном черешке, продолговато-яйцевидный, длиной 5-10 см, заостренный на вершине, с округлым или сердцевидным основанием. Боковые листочки почти сидячие, более широкие, но короче конечного листочка. Листья сверху зеленые, снизу серо-войлочные. Цветки невзрачные, зеленовато-белые. Лепестков 5, они раздельные, короче чашечки. Чашечки состоят из 5 несросшихся чашелистиков. Тычинок и пестиков много, столбики нитевидные. Плод — малиново-красная сборная костянка, неправильно называемая ягодой, состоит из 30-60 плодиков, легко отделяющаяся

от конического белого цветоложа, окруженного чашечкой. Плоды шаровидные, покрытые нежными волосками, на вершине имеют остаток высохшего столбика.

Растение цветет в мае - июне. Плоды созревают в июле - августе.

Ареал, культивирование

Малина обыкновенная распространена в лесной и в прилегающих районах степной зоны Европейской части России и Западной Сибири. Относится к растениям лесной зоны, предпочитает богатые влажные почвы. Растет по лесным опушкам, на вырубках, гарях, лесных полянах, по берегам рек, оврагам, в осветленных лесах.

Основные заготовки проводят во всех областях лесной зоны европейской части России, на Украине, в Беларуси, в Сибири по всей равнинной лесной и лесостепной зоне и в горах Южной Сибири.

Малина обыкновенная повсеместно возделывается как пищевое и лекарственное растение.

Наряду с малиной обыкновенной заготавливают плоды близких видов и разновидностей, не включенных в НД: малина обыкновенная (разновидность Буша), произрастающая на Кавказе, малина сахалинская (произрастает в Восточной Сибири и на большей части Дальнего Востока) и малина Комарова (распространена в Забайкалье, Приморье, на Сахалине).

Заготовка, сушка

В качестве лекарственного сырья в сухую погоду и после обсыхания росы собирают вполне зрелые плоды малины, без цветоножек и цветоложа. Следует иметь в виду, что плоды малины очень нежны. Они легко мнутся и портятся при неаккуратном и несвоевременном сборе, а также при длительных перевозках.

При сборе плоды малины лучше всего складывать в небольшие, неглубокие, легкие корзины, ведра или тубы. Собранный сырьё очищают от случайно попавших в него листьев, веток, от недозрелых, перезрелых, мятых и испорченных плодов. После предварительного подвяливания плоды малины сушат в сушилке при температуре 50-60 °С, рассыпав тонким слоем (2-3 см) на бумаге, ткани или сетках. После сушки из сырья удаляют почерневшие плоды.

Лекарственное сырьё

Собранные в период созревания, освобожденные от цветоножек и конусовидного цветоложа, высушенные плоды дикорастущего или культивируемого кустарника - малины обыкновенной.

Внешние признаки

Плод — сборная сложная костянка округлой или конусовидной формы, состоящая из большого числа (30-60) отдельно сросшихся между собой костянок. Они образуют полый конус с округлой верхушкой диаметром от 7,5 до 12 мм. Отдельные костянки мелкие, сморщенные, шаровидные или эллипсоидные, опушенные, внутри с косточкой, имеющей ямчатую поверхность. Цвет сырья с поверхности серовато-малиновый, мякоти — розоватый, косточек — темно-желтый. Запах специфический, приятный, вкус кисловато-сладкий.

Химический состав

Плоды малины содержат органические кислоты (до 2%), включая яблочную, лимонную, винную, сорбиновую, салициловую кислоты, которые, вероятно, и обуславливают противовоспалительные свойства препаратов.

В сырье содержатся также углеводы, в том числе сахара (до 10-12%), пектиновые вещества (около 2-3%), а также фолиевую и аскорбиновую кислоты (до 0,45 мг %), витамины В₁, В₂, Е, каротиноиды, флавоноиды (катехины, цизанидин, его англокозид и другие антоцианы), азотистые соединения (пуррины), дубильные вещества, тритерпеновые кислоты, стерины (β-ситостерин), минеральные соли.

В листьях и цветках малины содержатся флавоноиды — гликозиды кемпферола (афзелин, астрагалин) и кверцетина (гиперозид, изокверцетрин). В семенах малины содержатся стерины (0,7%), жирное масло (до 14,6%).

Стандартизация

Качество сырья малины регламентируется ГОСТом 3525-75.

Фармакологическое действие

Потогонное средство.

Применение

Плоды малины применяют в виде настоя как потогонное и жаропонижающее средство при простудных заболеваниях. Плоды малины входят в состав потогонных сборов. Сок малины обладает мочегонным и отхаркивающим действием. Сироп из свежих плодов используют для улучшения вкуса лекарств, а также применяют в качестве жаропонижающего, противовоспалительного, анальгетического средства. Свежие плоды рекомендуются при атеросклерозе, гипертонической болезни, гиповитаминозе.

В пищевой промышленности из плодов малины изготавливают сиропы, варенье, джемы, компоты и др.

**ПОБЕГИ КАЛАНХОЭ
СВЕЖИЕ**

CORMI KALANCHOES
RECENTES

**КАЛАНХОЭ ПОБЕГИ
СВЕЖИЕ**

KALANCHOES CORMI
RECENTES



Рис. 30.
Каланхоэ перистое

Производящее растение

Каланхоэ перистое (бриофиллум, комнатный женьшень) — *Kalanchoe pinnata* (Lam.) Pers. = *Bryophyllum pinnatum* Lam.; сем. Толстянковые — *Crassulaceae*.

Этимология наименования

Родовое наименование *Kalanchoe* — китайское название растения. Родовое определение *Bryophyllum* происходит от греч. *bryein* — расти и *phylon* — лист.

Видовой эпитет *pinnata* (перистый) характеризует форму листьев растения.

Ботаническое описание

Каланхоэ перистое (рис. 30) — многолетнее суккулентное вечнозеленое травянистое растение высотой 50-150 см. Стебель прямой, мощный, древеснеющий у основания. Листья супротивные, черешковые, сочные, толстые, светло-зеленые с красноватым оттенком по краю, эллиптические или яйцевидные, городчато-зубчатые, в начале вегетации простые, к концу вегетации непарноперистые, с 3-5 (реже 7) эллиптически-яйцевидными листочками, сидящими на коротких черешочках, цветки собраны в верхушечные метельчатые соцветия. Трубка чашечки колокольчато-вздутая, длиной 22-30 мм, с 4 дельтовидными заостренными зубцами длиной 7-10 мм. Трубка венчика длиной 25-35 мм, у основания суженная, с 4 долями отгиба; доли отгиба бледно-зеленовато-розовые, треугольнозаостренные длиной до 12 мм. Плоды — листовки с многочисленными мелкими семенами.

Ареал, культивирование

Родина растения — тропическая Африка, остров Мадагаскар, острова Зеленого Мыса, Коморские острова. Растение широко культивируется в тропиках Азии, Америки, Австралии. В бывшем СССР разводился в виде однолетней рассадной культуры в субтропиках Грузии (г. Кобулет, Аджария). В СНГ широко распространен в комнатной культуре. Растение не выносит похолодания ниже 0°C.

Заготовка, первичная обработка

Первую заготовку сырья проводят в начале августа, вторую — в конце октября. Свежие облиственные молодые побеги срезают, укладывают в ящики с отверстиями и быстро отправляют на перерабатывающий завод (не позднее, чем через 20 ч после его сбора). На заводе сырье подлежит немедленной переработке или хранится в темном месте при температуре +5...10°C не более 7 суток.

Лекарственное сырье

Сырьем для производства лекарственных средств служат собранные в период вегетации свежие побеги культивируемого растения — каланхоэ перистого.

Внешние признаки

Сырье состоит из молодых свежих облиственных побегов, листьев и их частей. Стебли сочные, голые, в нижней части цилиндрические, в верхней — четырехгранные, длиной до 50 см. Листья супротивные длинночерешковые, мясистые, сочные, до 20 см в длину и до 16 см в ширину, с верхней стороны зеленые, с нижней — сизо-зеленые. Запах слабый, вкус кисловатый, слегка вяжущий.

Микроскопия

При микроскопическом исследовании листьев каланхоэ диагностическое значение имеет строение эпидермиса: клетки его крупные с изящными стенками; устьица очень мелкие с тремя мелкими окружающими клетками (аналоцитный тип). Под верхним эпидермисом видны крупные многоугольные клетки субэпидермального слоя.

Химический состав

В соке листьев и стеблей содержатся органические кислоты (яблочная, щавелевая, лимонная, уксусная и др.), полисахариды (до 40%).

К сопутствующим веществам относятся флавоноиды (катехин, кверцетин, кемпферол и их гликозиды), аскорбиновая кислота, аминокислоты, ферменты, микроэлементы.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1782-82. Для подтверждения наличия в сырье фенольных соединений используют качественную реакцию с железозамощивыми красками: водное извлечение при добавлении реактива окрашивается в слабо-зеленый цвет.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное средство, обладающее также регенерирующими и ранозаживляющими свойствами.

Применение

Из свежих побегов получают *сок каланхоэ* и препарат *«Каланхин»* (порошок, гранулы, линимент), которые применяют в хирургической, стоматологической и акушерско-гинекологической практике как противовоспалительное и ранозаживляющее средство. Используют при лечении трофических язв, ожогов, пролежней, незаживающих ран, трещин сосков у кормящих женщин, а также при лечении тонзиллитов, стоматитов и гингивитов. Препараты способствуют быстрой эпителизации, очищению ран и язв от некротических тканей.

Лекарственные растения и сырье, содержащие витамины

Витамины (от лат. *vita* — жизнь, лат. *vit* (*tonium*), лат. суф. *-in-*: букв. «жизненный ямин») — название предложил в 1912 году польский ученый, биохимик, один из основоположников витаминологии Казимиж Функ. Первое упоминание о веществах, необходимых организму для его нормальной жизнедеятельности, сделано русским ученым Н.И. Луниным в 1880 году.

Витамины представляют собой природные органические низкомолекулярные биологически активные соединения, регулирующие обменные процессы в организме и необходимые в оптимальных количествах для его нормальной жизнедеятельности.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ВИТАМИНОВ

По мере открытия отдельных витаминов им давались названия букв латинского алфавита. Называть витамины буквами латинского алфавита в 1913 году предложил американский биохимик Эльмер Вернер Макколлум.

Буквенная классификация хотя и широко используется в практической и научной деятельности, но не отражает ни биологические, ни физические свойства, ни химическую структуру витаминов, поэтому была принята классификация, по которой витамины разделены на **жирорастворимые** (накапливаются в подкожной клетчатке) и **водорастворимые** (их необходимо восполнять каждый день).

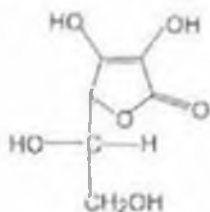
К **витаминам, растворимым в жирах**, относятся: провитамин А (β-каротин), витамин А (ретинол), D (кальциферол), E (α-токоферол), K₁ (филлохинон), F (линолевая, линоленовая и другие высокомолекулярные непредельные жирные кислоты).

К **витаминам, растворимым в воде**, относятся витамин С (аскорбиновая кислота), B₁ (тиамин), B₂ (рибофлавин), B₃ (биотин), B₄ (холин), B₅ (пантотеновая кислота), B₆ (пиридоксин), B₇ (Вт, карнитин, γ-амино-β-гидроксикарбоновая кислота

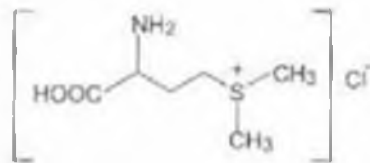
бетаниновой структуры), B_5 (инозит, мезоинозит, инозитол), B_9 (B_{12} - фолиевая кислота), B_{12} (цианокобаламин), B_{15} (пангамовая кислота), PP (никотиновая кислота), P (рутин и другие флавоноиды), U (метилметилонисульфония хлорид).

В настоящее время широко используется химическая классификация (в соответствии с решением номенклатурной комиссии биохимической секции IUPAC):

1) витамины алифатического ряда (C, B_3 , U, F, B_7 , или карнитин и др.):

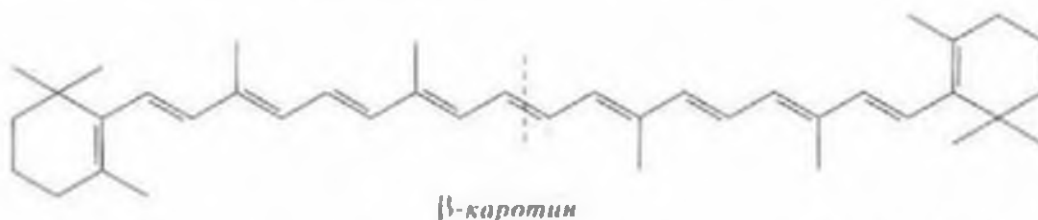


Аскорбиновая кислота

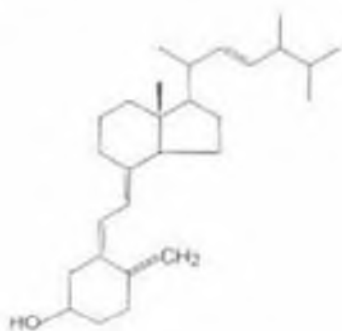


Витамин U

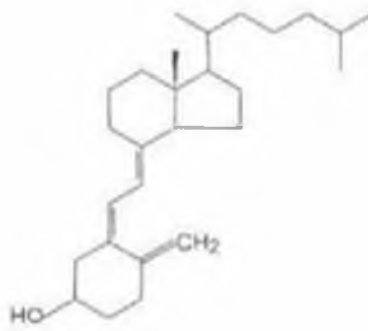
2) витамины алициклического ряда (A, D и др.):



β -каротин

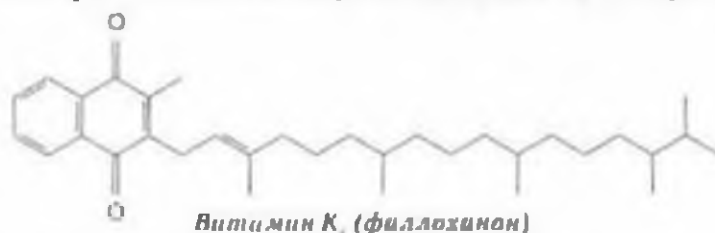


Витамин D (эргокальциферол)



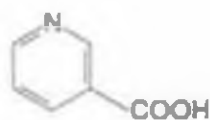
Витамин D₃ (холекальциферол)

3) витамины ароматического ряда (группа K) (нафтохиноны):

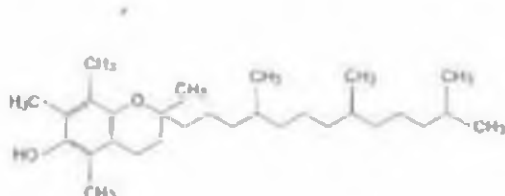


Витамин K₁ (филлохинон)

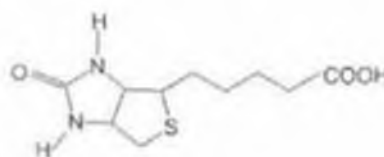
4) витамины гетероциклического ряда (E, P, PP, H, B_1 , B_2 , B_4 , B_{12} , B_6 или фолиевая кислота).



Витамин PP
(никотиновая кислота)



Витамин E
(α -токоферол)



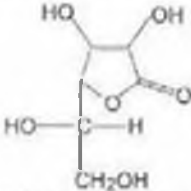
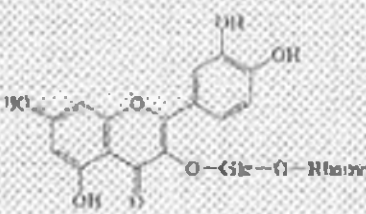
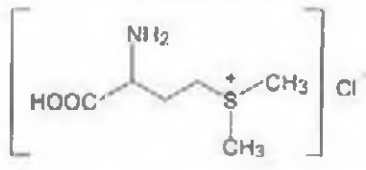

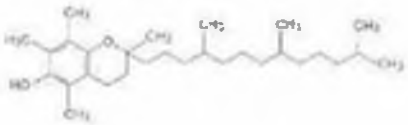
Витамин H
(биотин)

2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВАЖНЕЙШИХ ВИТАМИНОВ В ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЯХ И ИХ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Витамины или провитамины содержатся во многих растениях, в том числе пищевых (фрукты, овощи), однако лекарственными витаминсодержащими растениями называют лишь те виды, в которых витамины накапливаются в значительных количествах, и именно ими определяется основное фармакологическое действие получаемых лекарственных средств.

Таблица 1

**Важнейшие витамины лекарственных растений
и их медико-биологическое значение**

Наименование витамина и его химическая структура	Сырьё, содержащее витамин	Медико-биологическое значение
<p>Аскорбиновая кислота</p> 	<p>Плоды шиповника, черной смородины, красного перца, листья первоцвета, плоды (незрелые) грецкого ореха, плоды цитрусовых, актинидия и др.</p>	<p>Витамин С — противоишемное действие (от слова <i>scurvit</i> «стреминия» — <i>hek</i> «рот» — <i>scorbut</i> — потрескавшиеся губы; скорбут — цинга); аскорбиновая кислота. Витамин С предупреждает развитие цинги</p>
<p>Витамин Р (рутеин и др. флавоноиды)</p> 	<p>Бутоны софоры японской, трава гречишной посевной (рутеин), плоды черноплодной рябины, черной смородины (антоцианы), ягель (кацехин), кожура плодовых косточковых (сесквертинс и др.)</p>	<p>Витамин Р (витамин <i>rutinobiflavit</i> — <i>flu</i> — устойчивость) — назван в честь белоглазой улитки Сент-Дьерда в 1936 г. Витамин Р обеспечивает эффект уменьшения проницаемости артериальных сосудов (капилляров)</p>
<p>Витамин U</p> 	<p>Капустя, спаржа, сельдерей</p>	<p>Витамин U (от лат. — <i>ulcus, ulcera</i> — язва) — противоязвенный фактор. Ранее высушенный капустный сок применялся в качестве противоязвенного средства. В настоящее время производят синтетический препарат — метилметионинсульфония хлорид</p>
<p>Витамин А (содержится в виде провитамина А (β-каротин))</p> 	<p>Корень алгеи морской, тыква, плоды облепихи крушаровидной, рябины обыкновенной, шиповника и другие растения. Среда каротиноидов наиболее ценностью представляет β-каротин (<i>Vitaminum carota</i>).</p>	<p>Витамин А — назван в честь Эдмунда Вернера Микаэля и М. Делю. Название обозначает предупреждение риска развития сухости глаз — от греч. <i>al-</i> «отрицание», <i>ops</i> — сухой; <i>ophthalm</i> — глаз; аксерофтоз. Витамин А — жирорастворимый витамин, известный как «летопад». Витамин А образуется в растениях из каротиноидов (провитамин А)</p>
<p>α-токоферол (витамин Е)</p> 	<p>Злак (кукуруза, пшеница и др.), масло пшеничных зародышей, масло тыквенное, масла облепиховое, подсолнечное, хлопковое</p>	<p>Витамин Е (токоферол) — «несущий деторождение» (от греч. <i>tokos</i> — рождение, <i>phero</i> — несущий — витамин Е); при его нехватке исчезает овуляторный инстинкт. Витамин Е — природный антиоксидант</p>

Витамин К₁
(филлохинон)



Листья крапивы двудомной, трава тысячелистника, листья подорожника и другие растения

Витамин К₂ (менахинон) — содержится в сыровяжущей крови — продукт *koagulation* — свертывание

Витамин F

(линоленовая кислота) C₁₈H₃₂O₂



Масла льняное, кукурузное, подсолнечное, хлопковое и др.

Витамин F (от нем. *Fett* — жир) — влияет на липидный обмен. К витаминной группе F относят триглицериды высокомолекулярных полиненасыщенных высших жирных кислот (линолевая, линоленовая, арахидиновая кислоты)

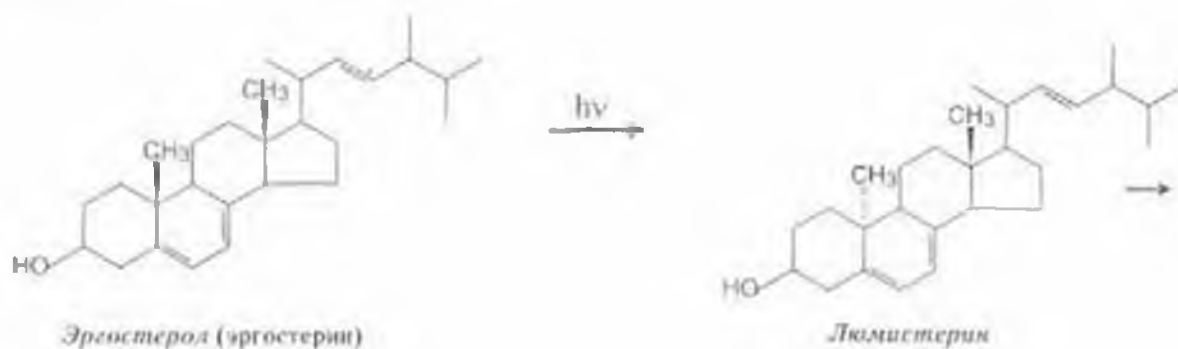
Витамины — особая группа органических веществ (более 20 витаминов), выполняющих важные биологические и биохимические функции в живых организмах. Эти органические соединения различной химической природы синтезируются в основном растениями, а также микроорганизмами. Человеку и животным, в организме которых витамины не синтезируются, они требуются по сравнению с питательными веществами (белками, углеводами, жирами) в значительно меньших количествах. Некоторые витамины относят к витаминоподобным веществам, например, флавоноиды, липоевая, оротовая и пангамовая кислоты, холин, инозит, витамин Q (убихинон-10, являющийся бензхиноном).

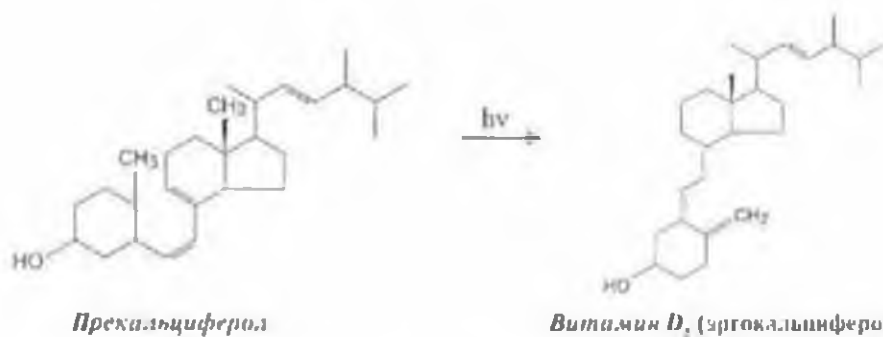
Биологическая роль витаминов разнообразна (табл. 1). Установлена тесная взаимосвязь между витаминами и ферментами. Большинство витаминов группы B являются предшественниками коферментов и простетических групп ферментов.

Некоторые витамины поступают в организм из растений в форме провитаминов (предшественники витаминов), из которых *in vivo* образуются соответствующие витамины. Например, к важнейшим провитаминам относятся каротиноиды, в частности, **β-каротин**, из молекулы которого образуются две молекулы **витамина A (ретинол)**. Это превращение происходит в стенках кишечника под воздействием гипотетического фермента каротиныазы. Отсутствие витаминов группы A вызывает нарушение роста организма, понижение стойкости к заболеваниям и куриную слепоту.

В растениях каротиноидам принадлежит роль переносчиков активного кислорода. Этим можно объяснить наличие в растениях многочисленных кислородных производных каротинов, в том числе эпоксидов в кольцах каротинов, легко отдающих свой кислород.

Предшественниками витаминов группы D являются природные стерины (например, из эргостерола образуется витамин D₂). Витамин D — кальциферол («несущий кальций» от лат. *calcium* — кальций, греч. *phero* — несу) предупреждает развитие рахита.





Промышленным источником получения витамина D (D_3) является рыбий жир (печень и жировая ткань трески и морских животных), однако широко применяется и синтетический продукт — **витамин D_3** .

Отсутствие или недостаток витаминов в организме приводит к нарушению обмена веществ, а при более глубоких явлениях — к авитаминозам (отсутствие витаминов) или гиповитаминозам (недостаток витаминов). Такие заболевания, как цинга, рахит, куриная слепота, полиневриты и другие являются следствием соответствующих авитаминозов или гиповитаминозов (см. табл. 1).

Витамин C (аскорбиновая кислота) как протипоциготный витамин в химическом отношении является гексуроновой кислотой. Организм человека не способен синтезировать аскорбиновую кислоту и должен получать ее с пищей. Аскорбиновая кислота широко распространена в растениях, в том числе в пищевых (см. табл. 1). Аскорбиновая кислота играет важную роль в окислительно-восстановительных процессах, происходящих в организме. Этот витамин существует в двух формах — аскорбиновой и дегидроаскорбиновой кислот. Первая легко окисляется, а вторая при восстановлении легко превращается в аскорбиновую кислоту, причем обе формы аскорбиновой кислоты одинаково активны при цинге.

В медицинской практике применяется синтетическая аскорбиновая кислота, но одновременно широко используются фитопрепараты (настой, сиропы, бальзамы и др.), содержащие большие количества витамина C, а также ряд других витаминов (поливитаминные растения).

Витамины группы P — это в основном флавоноидные вещества, укрепляющие стенки капиллярных сосудов (см. табл. 1). В этом отношении наиболее известными флавоноидами являются рутин, кверцетин, геспердин и др. Флавоноиды в силу разнообразия и широты терапевтического действия как самостоятельный класс БАС рассматриваются в отдельном разделе фармакогнозии.

Витамин E, являясь природным антиоксидантом, защищает в организме различные вещества от окислительных изменений. Он участвует в биосинтезе белков, тканевом дыхании и других важнейших процессах клеточного метаболизма.

Поступает витамин E в животные организмы с растительной пищей. Установлено, что этот витамин является смесью 4 высокомолекулярных спиртов: α -, β -, γ - и δ -токоферолов. Наиболее активным изомером является α -токоферол, который во многих лекарственных растениях часто сочетается с другими витаминами (каротинами, аскорбиновой кислотой).

В качестве лекарственного препарата находит применение ацетат α -токоферола, который в отличие от природного токоферола является более стойким соединением.

Витамины K_1 (филлохинон) и **K_2** (менахинон) объединяют группу антигеморрагических факторов, необходимых для нормального свертывания крови.

Кровоточивость (подкожная, кишечная и другие формы) наблюдается при различных формах К-авитаминоза и обусловлена нарушением свертывания крови и повышением проницаемости капиллярных кровеносных сосудов. При недостатке витамина К в организме прекращается биосинтез некоторых белковых компонентов и, в первую очередь, протромбина и других тромбогенных компонентов крови.

Длинная боковая изопrenoидная цепь витамина К₁ является остатком высокомолекулярного алифатического спирта фитола, входящего в состав хлорофилла.

В медицинской практике широко применяются синтетические аналоги витамина К (викасол и др.), но наряду с ними большую ценность представляют растения, в которых накапливаются значительные количества витамина К₁ (см. табл. 1).

В силу невысокого содержания **витаминов группы В** в лекарственном сырье лекарственных растений или другие природные источники (как правило, поливитаминные — крапива двудомная, шиповник, облепиха, оболочки и зародыши пшеницы, овса и гречихи, а также пивные и пекарские дрожжи, крупы, мука грубого помола) не выделяются в самостоятельную группу, однако их значимость от этого не снижается. Например, **витамин В₁** (тиамин, аневрин) в качестве кофермента ряда важных ферментов углеводного обмена принимает участие в важнейших биохимических процессах, связанных с реакциями окислительного декарбоксилирования пировиноградной кислоты.

Витамин В₂ (рибофлавин) в качестве предшественника формирует флавиновые коферменты и ферменты, участвующие в окислительно-восстановительных процессах, в окислении жирных кислот, в окислительном декарбоксилировании кетокислот. Недостаток рибофлавина вызывает похудение, слабость, болезненные ощущения в слизистых оболочках полости рта, нарушение функции зрения. Витамин В₂ участвует во многих биологических процессах, включая белковый, углеводный и жировой обмены. Этот витамин играет также существенную роль в синтезе гемоглобина.

Витамин В₃ (пантотеновая кислота) синтезируется зелеными частями растений и микроорганизмами. Недостаток витамина В₃ вызывает задержку роста, поражение кожи, нарушение деятельности нервной системы и желудочно-кишечного тракта. Пантотеновая кислота является составной частью широко распространенного в живой природе кофермента А (КоА, КоА-SH), играющего ключевую роль в процессе биосинтеза природных веществ.

Витамин В₄ (холин) — предшественник ацетилхолина, играющего важную роль в деятельности нервной системы. Холин широко распространен в лекарственных растениях и в химическом отношении является триметиламиноэтанолом. В присутствии холина в печени из жирных кислот происходит образование фосфолипидов, которые выводятся из печени с желчью и оттекающей кровью. При недостатке холина в печени накапливаются триглицериды, что приводит к жировой дистрофии.

Витамин В₅ (пиридоксин) в химическом отношении представляет собой группу соединений, включающих пиридоксол (пиридоксин), пиридоксаль и пиридоксамин. Витамин В₅, будучи пиридиновым производным, легко образует соли с минеральными кислотами, в том числе с фосфорной кислотой (*in vivo*). Пиридоксальфосфат является коферментной формой витамина В₅ и входит в состав ферментов, катализирующих превращения α-аминокислот (реакция переамилирования). Отсутствие витамина В₅ вызывает нарушение белкового обмена и синтеза жиров.

Витамин В₆ (фолиевая кислота — содержится в зеленых частях и плодах многих лекарственных растений, особенно земляники) — фактор роста у цыплят (индекс «с» от англ. *chicken* — «цыпленок»). В коферментно-связанной форме тетрагидро-

фолиевая кислота выполняет функции переносчика одноуглеродных фрагментов ($-\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2$ и др.). Эти соединения являются исходным материалом для биосинтеза пуриновых оснований и некоторых аминокислот (серин, гистидин и метионин).

Витамин B_{12} (цианокобаламин) содержится в сине-зеленых водорослях (спироулина) и в продуктах животного происхождения (печень, рыба, мясо, молоко). Характерной химической особенностью молекулы витамина B_{12} является наличие в ней атома кобальта и цианогруппы. Витамин B_{12} синтезируется в организме человека и животных микрофлорой кишечника, однако при этом потребность организма витамином полностью не обеспечивается. Дополнительные количества витамина должны поступать с продуктами животного происхождения или в форме лекарственных препаратов (цианокобаламин, оксикобаламин, кобаламид). Витамин B_{12} — фактор роста, необходимый для нормального кроветворения. Он участвует в образовании холина (витамин B_4), некоторых аминокислот (метионин), нуклеиновых кислот.

Не менее значимы для организма и другие витамины. **Витамин II** (биотин) (от нем. *Haut* — кожа) (название предложил П. Гиорги) обозначает вещество, содержащееся в ряде пищевых продуктов (печень, почки). Отсутствие или недостаток его приводит к заболеваниям кожи, в частности, множественным дерматитам, себорее. В 1940 году было установлено, что витамин II идентичен биотину (от греч. *bios* — жизнь). Витамин II вызывает стимулирование роста азотфиксирующих бактерий.

Витамин PP предотвращает заболевание «пеллагра» (от англ. *pellagra preventing*); в свою очередь, *pellagra* от итал. *pelle* (греч. *pella*) «кожа» + *agra* «шероховатый» = грубая кожа, то есть своеобразное поражение кожи. Амид никотиновой кислоты (никотинамид) входит в состав ферментов пиридиннуклеотидов (НАД и НАДФ), являющихся переносчиками водорода и осуществляющих окислительно-восстановительные процессы в живой клетке.

3. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖИРОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ (НА ПРИМЕРЕ КАРОТИНОИДОВ)

Каротиноиды (каротины) (от лат. *carotta* — морковь или ботаническое название *Daucus carota* L. — морковь посевная, лат. суф. *-in-*, греч. *-eidos* — вид) — жирорастворимые растительные пигменты желтого, оранжевого, красного цвета, относящиеся к тетраптеренам (C_{40}). Широко распространены в растениях α -каротин, β -каротин, γ -каротин, ликопин, зеаксантин и др. пигменты, в том числе кислородсодержащие (ксантофиллы). В значительных количествах каротиноиды накапливаются в корнеплодах моркови, плодах шиповника, облепихи, рябины обыкновенной, абрикоса, тыквы, цветках календулы, листьях крапивы двудомной, биомассе сине-зеленой водоросли спирулины.

β -каротин является наиболее широко распространенным каротином, причем на его долю приходится обычно большая часть в сумме каротиноидов. Альфа-каротин отличается от β -каротина положением двойной связи в одном из циклов, получивших название иононового кольца, а γ -каротин отличается от обоих изомеров наличием только одного замкнутого цикла, больше приближаясь в этом отношении к ликопину. Наибольшей биологической активностью обладает β -каротин (провитамин А, предшественник витамина А), который в результате гидролитического расщепления в организме распадается на две молекулы витамина А. Каротиноиды обладают антиоксидантными свойствами, поэтому их относят к биоантиоксидантам. В растениях

каротины находятся в хромопластах плодов и цветков, иногда — подземных органов (морковь), а также вместе с хлорофиллом в хлоропластах в виде подрастворимых белковых комплексов или в капельках масла.

Бета-каротин легко образует диеноксины и перекиси (по месту одной из многочисленных двойных связей) и таким образом может окислять различные вещества.

Каротиноиды нерастворимы в воде, растворимы в жирных маслах, хлороформе, эфире, ацетоне, бензине и трудно растворимы в спирте. Неустойчивы на воздухе и свету, а также в кислой среде (экстракцию сырья ведут при наличии слабого щелочного агента — натрия карбоната).

4. МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО КАРОТИНОИДЫ

Методика хроматографического определения каротиноидов. Один грамм измельченных плодов рябины обыкновенной (или плодов облепихи крушиновидной) заливают 10 мл хлороформа (или гексаном, ацетоном) в колбе вместимостью 30 мл, экстрагируют в течение 1–2 ч при перемешивании, после чего фильтруют, и полученное извлечение (10–20 мкл) наносят капилляром на хроматографическую пластинку («Силуфол», «Сорбфил» и др.). Рядом с анализируемой пробой наносят свидетель — β-каротин (10% раствор облепихового масла в хлороформе). Пластинку помещают в камеру с системой растворителей циклогексан — диэтиловый эфир (80:20) или с системой растворителей: хлороформ — этиловый спирт (19:1). После того, как фронт растворителя пройдет около 13 см, хроматограмму вынимают из камеры, высушивают на воздухе. При этом доминирующее оранжевое пятно (визуальная оценка) соответствует β-каротину. Затем хроматограмму обрабатывают 10% спиртовым раствором фосфорно-молибденовой кислоты и нагревают при температуре 60–80 °С: каротиноиды проявляются в виде пятен синего цвета на желто-зеленом фоне.

5. МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО КАРОТИНОИДЫ

Методика количественного определения каротина в плодах рябины обыкновенной. Метод основан на экстракции каротина органическими растворителями (ацетон), очистки от сопутствующих веществ методом хроматографической адсорбции. Количество β-каротина в очищенном растворе определяют с помощью колориметрического метода по интенсивности желтой окраски раствора, сравнивая его с раствором азобензола или раствором бихромага калия, который стандартизован по чистому β-каротину. Пять граммов измельченного сырья (точная навеска) тщательно растирают в ступке с кварцевым песком или стеклянным порошком в присутствии небольшого количества карбоната натрия (для нейтрализации органических кислот). После растирания в ступку постепенно прибавляют 10–20 мл ацетона и снова растирают материал. Затем содержимое ступки фильтруют под вакуумом, смывают ступку ацетоном и промывают материал на фильтре небольшими порциями ацетона до исчезновения окраски стекающего фильтрата. Ацетоновый экстракт переносят в делительную воронку. Чтобы перевести пигмент в гексан, к экстракту в делительной воронке добавляют 10–20 мл гексана и смесь тщательно перемешивают. Ацетон из смеси удаляют промыванием водой, добавляя ее в делительную воронку небольшими порциями и слегка встряхивая смесь. Промывные воды сливают, они не должны содержать растворимых в гексане пигментов.

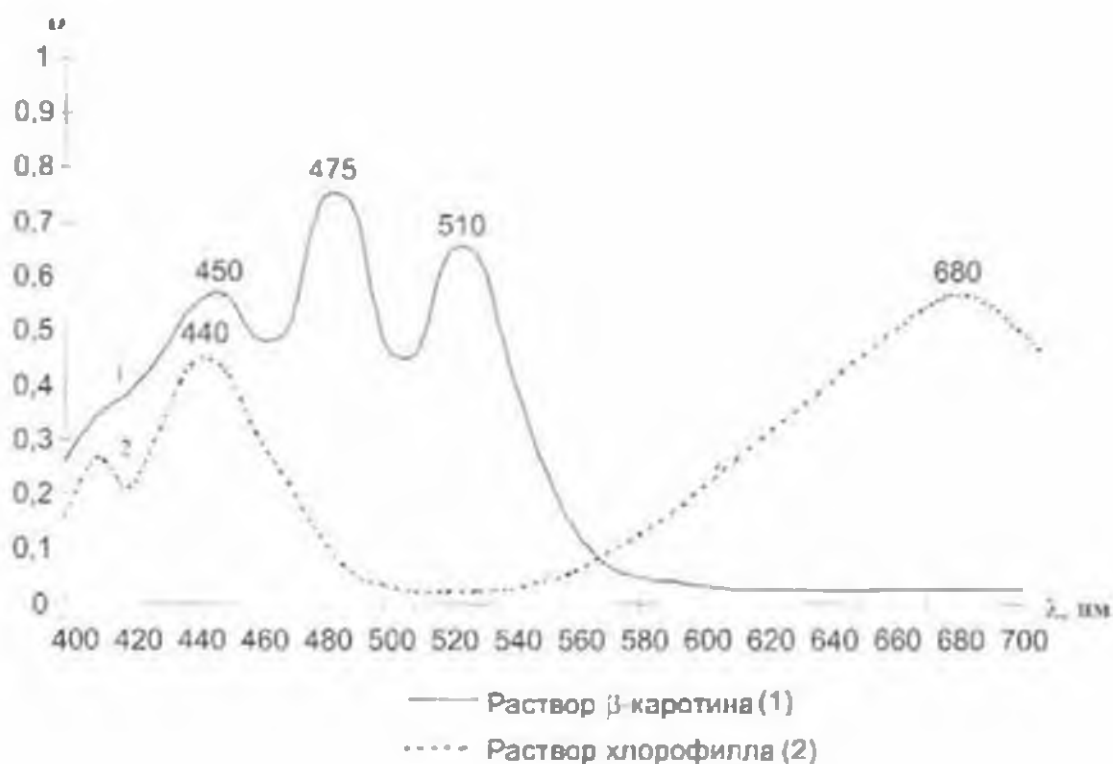


Рис. 31. УФ-спектры β-каротина и хлорофилла

Полностью освобожденный от ацетона гексановый раствор сушат фильтрованием через безводный сульфат натрия. После этого с помощью хроматографической адсорбции в гексановом растворе отделяют β-каротин от хлорофилла, ксантофилла, ликопина и других пигментов.

На дно хроматографической колонки (диаметр 1-1,5 см, длина 15-20 см) плотно ставят ватный тампон толщиной 1 см, который препятствует прохождению адсорбентов в приемник. Затем в колонку вносят небольшими порциями оксид алюминия, слегка уплотняя каждую порцию стеклянной палочкой. Длина столбика адсорбента в колонке должна составлять 5-7 см. Гексановый раствор пигментов пропускают через хроматографическую колонку (необходимо следить, чтобы на поверхности адсорбента постоянно был слой гексана, так как β-каротин окисляется под действием воздуха). Затем через колонку пропускают чистый гексан, пока весь β-каротин, отделяясь от других пигментов в виде желтой полоски (β-каротин адсорбируется оксидом алюминия слабее других пигментов), не элюируется полностью. Окончание процесса хроматографирования определяют по исчезновению желтой окраски вытекающего из колонки элюата. Гексановый раствор β-каротина переносят в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят гексаном до метки. Оптическую плотность окрашенного раствора измеряют при длине волны 450 нм (рис. 31).

В качестве стандартного раствора используют раствор азобензола или раствор бихромата калия (приготовление стандартного раствора бихромата калия: 0,360 г перекристаллизованного бихромата калия растворяют в 1 л дистиллированной воды).

Процентное содержание суммы каротиноидов вычисляют по соответствующей формуле.

6. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДОРАСТВОРИМЫХ ВИТАМИНОВ (НА ПРИМЕРЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ)

Аскорбиновая кислота представляет собой γ -лактон-2,3-дегидро- α -гулоновую кислоту. Наличие двойной связи в молекуле обуславливает широкую транс-изомерию. Аскорбиновая кислота является нестойким веществом: в водных растворах она легко разрушается, а воздух, свет, следы железа и меди ускоряют ее окисление. По этой причине аскорбиновая кислота принимает участие в окислительно-восстановительных процессах. При медленной сушке частей лекарственных растений, богатых аскорбиновой кислотой, ее разрушение под влиянием окислительных ферментов может быть весьма интенсивным. В этой связи для сушки плодов шиповника в качестве оптимального режима рекомендован температурный интервал 80-90 °С, позволяющий за счет ускорения процесса свести к минимуму окислительные процессы в растительном материале.

Аскорбиновая кислота — белый кристаллический порошок кислого вкуса, легко растворимый в воде, спирте, нерастворимый в органических растворителях (диэтиловый эфир, хлороформ, бензол и др.).

7. МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО АСКОРБИНОВУЮ КИСЛОТУ

Для обнаружения и идентификации витаминов в лекарственном сырье в основном используют хроматографические методы, хотя применимы и качественные реакции (с раствором серебра нитрата, реактивами Феллинга 1 и 2, 2,6-раствором дихлорфенолиндифенолята натрия).

Методика хроматографического определения аскорбиновой кислоты в плодах шиповника. В ступке измельчают 0,5 г плодов шиповника, заливают 5 мл воды или 40% спирта, перемешивают, оставляют на 15 мин и фильтруют. Полученное извлечение наносят капилляром (2-10 мкл) на хроматографическую пластинку («Силуфол», «Сорбфил» и др.), рядом в качестве свидетеля наносят водно-спиртовой раствор аскорбиновой кислоты; пластинку помещают в хроматографическую камеру с системой растворителей этилацетат — ледяная уксусная кислота (80:20), хлороформ — метиловый спирт — вода (26:14:3) или хлороформ — этиловый спирт (2:1). После того, как фронт растворителя пройдет около 13 см, хроматограмму вынимают из камеры, высушивают на воздухе и обрабатывают 0,04% (или 0,001 н.) водным раствором 2,6-дихлорфенолиндифенолята натрия. Аскорбиновая кислота обнаруживается в виде белого пятна на розовом фоне.

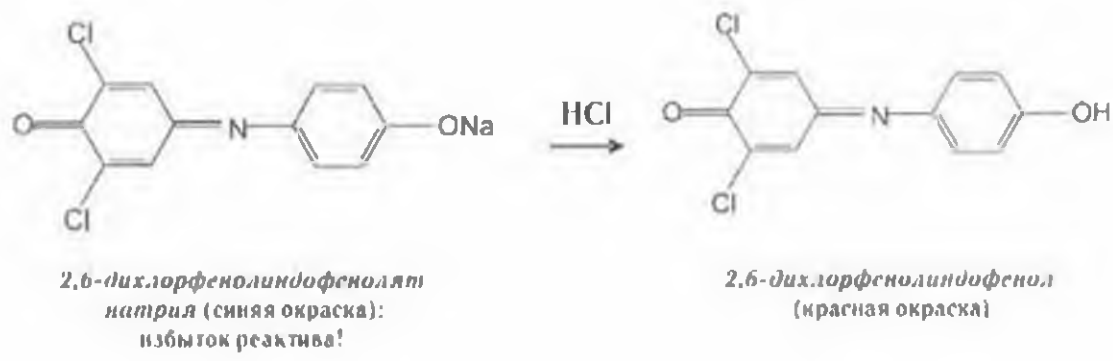
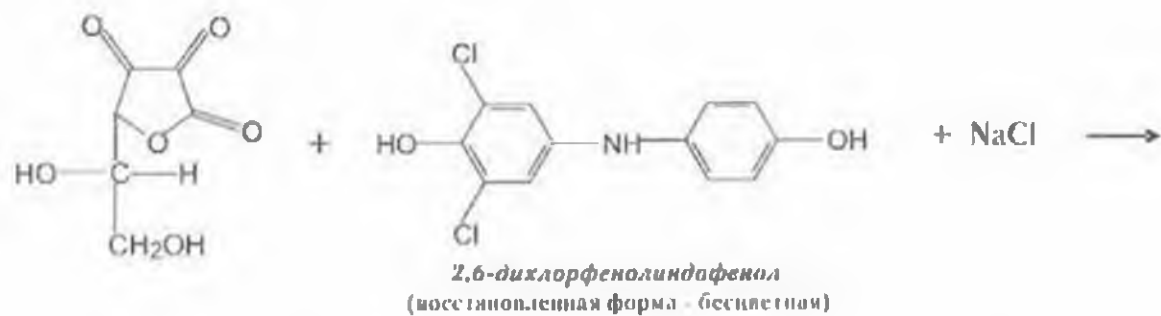
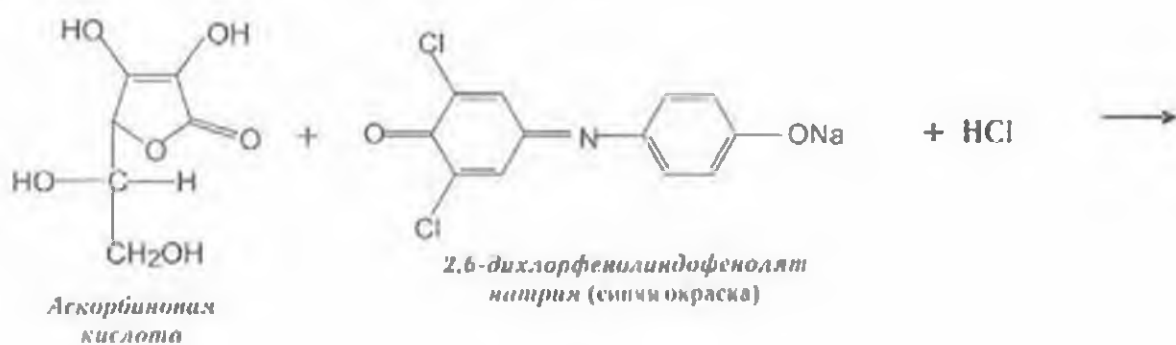
8. МЕТОД КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ПЛОДАХ ШИПОВНИКА

Методика количественного определения аскорбиновой кислоты в плодах шиповника (по ГФ СССР XI издания, ст. 38). Метод количественного определения аскорбиновой кислоты основан на ее способности восстанавливать 2,6-дихлорфенолиндифенол: 2,6-дихлорфенолиндифенол в щелочной среде имеет синюю окраску, в кислой — красную, а при восстановлении — обесцвечивается.

Из грубо измельченной аналитической пробы плодов берут навеску массой 20 г, помещают в фарфоровую ступку, где тщательно растирают со стеклянным порошком (около 5 г), постепенно добавляя 300 мл воды, затем настаивают

10 мин. После этого смесь размешивают, и извлечение фильтруют. В коническую колбу вместимостью 100 мл вносят 1 мл полученного фильтрата, 1 мл 2% раствора хлористо-водородной кислоты, 13 мл воды, перемешивают и титруют из микробюретки раствором 2,6-дихлорфенилиндофенолята натрия (0,001 моль/л) до появления розовой окраски, не исчезающей в течение 30-60 с. Титрование продолжают не более 2 мин. В случае интенсивного окрашивания фильтрата или высокого содержания в нем аскорбиновой кислоты [расход раствора 2,6-дихлорфенилиндофенолята натрия (0,001 моль/л) более 2 мл], обнаруженного пробным титрованием, исходное извлечение разбавляют водой в 2 раза или более. Другие 5 мл этого же раствора аскорбиновой кислоты титруют раствором калия йодата (0,001 моль/л) в присутствии нескольких кристаллов (около 2 мг) калия йодида и 2-3 капель раствора крахмала до появления голубого окрашивания и затем вычисляют поправочный коэффициент.

Содержание аскорбиновой кислоты в пересчете на абсолютно сухое сырье в процентах вычисляют по соответствующей формуле.



9. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ЖИРОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ

ЦВЕТКИ НОГОТКОВ
FLORES CALENDULAE

НОГОТКОВ ЦВЕТКИ
CALENDULAE FLORES



Рис. 32.

Календула лекарственная

Производящее растение

Ноготки лекарственные (календула лекарственная) — *Calendula officinalis* L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae (Compositae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от уменьшительного названия первого дня каждого месяца — *Calendae*. В римском календаре — это «маленький календарь», так как растение как бы повешает о начале и конце дня — соцветие раскрывается днем и закрывается на ночь.

Ботаническое описание

Ноготки лекарственные (рис. 32) — однолетнее травянистое растение высотой 30-70 (90) см. Цветки собраны в крупные корзинки диаметром до 8 см у махровых и до 5 см — у немахровых форм, расположены одиночно на верхушке главного стебля и боковых ответвлений; краевые цветки — ложноязычковые, пестичные, плодущие, оранжево-красные или золотисто-желтые, срединные — трубчатые, бесплодные, оранжевые или коричневатокрасные. Плоды — семянки различной формы и величины, у махровых форм преимущественно серповидно-крючкообразные. Цветет растение со второй половины лета до поздней осени.

Ареал, культивирование

Дикорастущие формы неизвестны. Растение встречается только в культуре. Широко культивируются как лекарственное и декоративное растение. Основные районы промышленного возделывания ноготков — Поволжье (Самарская область), Краснодарский край, Украина, Беларусь, Молдова.

Потребность в цветках ноготков, которая в 1995 году составила примерно 800 т, удовлетворяют за счет увеличения посевных площадей, внедрения новых высокопродуктивных сортов и нового сырья — цветков календулы механизированной уборки. В специализированных хозяйствах на основе элитных семян в настоящее время выращиваются сорта «Кальта» и «Рыжик».

Заготовка, сушка

Ноготки цветут продолжительное время (до 3 месяцев), поэтому сбор цветков проводят многократно (от 10 до 20 сборов по мере распускания новых корзинок) — с начала цветения до заморозков.

При ручном сборе цветочные корзинки обрывают без цветоноса или с цветоносом длиной до 3 см через каждые 3-4 дня в первый период цветения и через 4-6 дней в последующем. Своевременное и регулярное удаление соцветий с растений способствует завязыванию все новых бутонов и обеспечивает получение высоких урожаев — до 12-18 ц/га. Собранные сырье очищают от примеси листьев, кусочков стеблей, отцветших корзинок.

Механизированную уборку проводят ромашкоуборочными машинами очесывающего типа. Число сборов сырья при этом значительно сокращается, так как наряду с корзинками обрываются побеги с бутонами. Из сырья механизированной уборки при послеуборочной доработке удаляют примесь листьев, стеблей, цветоносов, чтобы содержание этих частей растения в сырье не превышало 25%.

Сушат цветки ноготков в сушильках при температуре 40°C, реже в воздушных сушильках или в хорошо проветриваемых помещениях, разложив на ткани или бумаге слоем по одно соцветие. В высушенном сырье естественная окраска должна не только сохраняться, но и углубляться.

Лекарственное сырье

Собраные в начале распускания трубчатых цветков или механизированным способом в фазу массового цветения и высушенные цветочные корзинки культивируемого однолетнего травянистого растения — ноготков лекарственных.

Внешние признаки

Цельные или частично осыпавшиеся корзинки диаметром до 5 см, без цветоносов или с остатками цветоносов длиной не более 3 см. Обертка серо-зеленая, однодвухрядная; листочки ее линейные, заостренные, густопушенные. Цветолюже слегка выпуклое, голое. Краевые цветки язычковые, длиной 15-28 мм, шириной 3-5 мм с изогнутой короткой опушенной трубкой, трехзубчатым отгибом, вавое превышающим обертку, и 4-5 жилками. Цветки расположены в 2-3 ряда у немахровых и в 10-15 рядов у махровых форм. Пестик с изогнутой нижней одногнездной завязью, тонким столбиком и двухлопастным рыльцем. Срединные цветки трубчатые с пятизубчатым венчиком. Цвет краевых цветков красновато-оранжевый, оранжевый, ярко- или бледно-желтый; срединных — оранжевый, желтовато-коричневый или желтый. Запах слабый. Вкус солоновато-горький.

Сырье механизированной уборки значительно отличается по внешним признакам от сырья ручного сбора. Оно представляет собой смесь цельных или частично осыпавшихся соцветий, отдельных трубчатых и язычковых цветков, реже бутонов и корзинок с семенами различной степени созревания, отдельных семян, а также кусочков стеблей и листьев.

Микроскопия

При рассмотрении язычковых цветков с поверхности видны удлиненные клетки эпидермиса с оранжевыми округлыми хроматопластами; на зубчиках эпидермис с сосочками, иногда с устьицами; трубка венчика густо опушена простыми и железистыми одно-, двухрядными волосками, завязь также опушена: с выпуклой стороны железистыми, по краям выпуклой стороны — простыми двухрядными волосками. Головка железистых волосков состоит из 2, 4 или 8 клеток.

Эпидермис трубчатых цветков такой же, как у язычковых, но у зубчиков он с более вытянутыми сосочками, нижняя часть трубки венчика и завязь густо опушены одно-двухрядными железистыми, реже двухрядными простыми волосками. Складчатость кутикулы, обычно маскируемая хроматопластами, просматривается только на отдельных участках. Пыльца округлая, пилосая.

Эпидермис листочков обертки по краю представляет удлиненными клетками с прямыми стенками, в средней части — извилистыми стенками и устьицами; листочки обертки густо опушены: по краю — длинными одно-двухрядными простыми, двухрядными железистыми и вставными волосками; в средней части — только железистыми волосками.

Химический состав

Сырье содержит каротиноиды (α - и β -каротин, ликопин, лютеин, виолаксантин, флавоксантин, рубиксантин и др.) (около 30 мг %). В крапчатых воздушно-сухих цветках сумма каротиноидов может достигать 3%. Установлено, что содержание каротиноидов в сырье коррелирует со степенью махровости соцветий, а также зависит от способа сушки и условий хранения.



β -каротин

Вторая группа БАС представлена флавоноидами (0,33-0,88%), в частности, гликозидами кемпферола, кверцетина и изорамнетина.

К ВАС следует также отнести сапонины (календулозиды — гликозиды олеаноловой кислоты). Среди тритерпеноидов обнаружены также производные лупеола — аридиол и фарадиол.

Запах цветков обусловлен наличием следов эфирного масла (до 0,12%). В соцветиях ноготков содержатся также дубильные вещества (6%), аскорбиновая кислота, смолы (около 3%), органические кислоты (яблочная кислота до 6%), горечи, слизь (4%), β -ситостерин, стигмастерол, сесквитерпеновый лактон календин, полиацетилены, следы салциловой кислоты, алкалоидов.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания: ФС 5 (цветки ручного сбора) и ВФС 42-1738-87 (цветки механизированной уборки).

В ПД на сырье отсутствуют разделы «Качественные реакции» и «Количественное определение». Подлинность фитопрепаратов (настойка, экстракт) определяют, используя реакции с концентрированной H_2SO_4 (сапонины дают красное окрашивание), с $FeCl_3$ (синее-зеленое окрашивание — дубильные вещества). Качество препаратов оценивается по содержанию суммы окисленных веществ (метод перманганатометрии).

Числовые показатели. В цветках ручного сбора: экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, должно быть не менее 35%; влаги — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Антисептическое и противовоспалительное средство, обладающее также регенерирующими, ранозаживляющими и иммуномодулирующими свойствами.

Применение

Настой, настойки, экстракт жидкий, мазь «Календула», карофилленовая мазь применяются при порезах, гнойных ранах и язвах, фурункулезе, ожогах, а настой и настойка, кроме того, для полоскания горла при ангине, тонзиллите, пародонтозах. Аналогично применяют комбинированный препарат «Ротокап» (см. также ромашку аптечную, тысячелистник обыкновенный). Из цветков получают также препарат «Калефлон», применяемый как противоязвенное средство и при хронических гастритах в фазе обострения. Внутри назначают также как желчегонное средство.

Цветки календулы входят в состав *грудного сбора № 4, желчегонного сбора № 3, сбор «Элекасол»*. Производят также суппозитории «Календула».

ПЛОДЫ ОБЛЕПИХИ СВЕЖИЕ

FRUCTUS HIPPOPHAE
RHAMNOIDIS RECENTES

ОБЛЕПИХИ ПЛОДЫ СВЕЖИЕ

HIPPOPHAE RHAMNOIDIS
FRUCTUS RECENTES

Производящее растение

Облепиха крушиновидная — Hippophae rhamnoides L., семейство Лоховые — *Elaeagnaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

В Древней Греции облепиха была известна как лечебное средство для лошадей. Использовали цветы и молодые побеги, отчего лошади быстро прибавляли в массе, шерсть их лоснилась, и отсюда ровное латинское название этого растения, происходящее от слов греческого происхождения: *hippos* — лошадь и *rhamos* — блеснуть, лосниться.

Видовое название *rhamnoides* образовано от греч. *rhamnos* — колючий кустарник и *oides* — видный и связан с тем, что растение представляет собой колючий кустарник. Плоды облепихи сплошь облепляют приросты веток прошлого года, отчего растение и получило свое русское название.

ПЛОДЫ ОБЛЕПИХИ

FRUCTUS HIPPOPHAE
RHAMNOIDIS

ОБЛЕПИХИ ПЛОДЫ

HIPPOPHAE RHAMNOIDIS
FRUCTUS

ОБЛЕПИХОВОЕ

МАСЛО

OLEUM HIPPOPHAE
(HIPPOPHAE OLEUM)



Рис. 33.

Облепиха крупноплодная

Ботаническое описание

Облепиха крупноплодная (рис. 33) — колючий кустарник или небольшое дерево высотой 1,5-6 м. Кора старых ветвей и стволов буро-зеленая, желто-бурая, темно-бурая, иногда почти черная. Молодые побеги серебристые, покрыты чешуевидными и звездчатыми волосками. Листья простые, очередные, сближенные, короткочерешковые, линейные или линейно-ланцетовидные, цельнокрайние, длиной до 9 см, шириной до 1 см, без прилистников, со слабо завернутыми внутрь краями, сверху серовато-темно-зеленые, снизу слегка желтовато- или буровато-серебристые. Растение двудомное: мужские и женские цветки расположены на разных кустах облепихи. Цветки мелкие, невзрачные, раздельнополые. Тычиночные (мужские) цветки безлепестные, грязно-серебристо-буроватые, собраны в короткие колосья. Околоцветник состоит из двух округло-эллиптических листочков, окружающих 4 свободные тычинки. Пестичные (женские) цветки ветроопыляемые, желтоватые, с трубчатым двулопастным околоцветником, расположены на очень коротких цветоножках пучками по 1-7 (11) штук. Завязь верхняя, одногнездная. Плод — сочная, желтая или оранжевая (до темно-красной) костянка, овальной или коротко-эллипсоидной формы. Околоплодник сочный и ароматный (считается, что сочная мякоть плода развивается из цветоложа). Косточка гладкая, с обеих сторон лоснящаяся, с продольной бороздкой, светло- или темно-каштановая, иногда почти черная. Масса 1000 плодов составляет 200-780 г, масса 1000 «семян» (косточек) около 10-20 г.

Облепиха цветет в апреле-мае, до распускания листьев или одновременно с ним. Плодоносит обильно, но не регулярно. Плоды созревают в августе-сентябре (в зависимости от района, высоты над уровнем моря и др.).

В естественных условиях облепиха размножается семенами и корневыми отпрысками, дает обильную поросль. Семена сохраняют всхожесть в течение 2 лет. В природных зарослях облепихи и на плантациях наблюдается значительная изменчивость формы, размеров, окраски, химического состава и урожайности плодов.

Ареал, культивирование

Большие заросли облепихи крупноплодной имеются на Кавказе (Ставропольский и Краснодарский края, Кабардино-Балкария, Северная Осетия, Грузия), в Забайкалье, Саянах, Туве, на Алтае, в южных областях Казахстана, в Центральной Азии (Киргизия, Таджикистан). Облепиха произрастает чаще всего по речным отмелям, на песчано-галечных берегах водоемов, порой образуя сплошные заросли.

Растение широко культивируется, причем проводятся исследования по выведению высокопродуктивных селекционных форм растения, в том числе не имеющих колючек. С учетом огромного спроса на облепиховое масло в настоящее время основные крупные естественные заросли облепихи в Алтайском крае, Бурятии и Туве, а также на Северном Кавказе превращены в специализированные хозяйства (лесхозы и др.), которые организуют уход за естественными насаждениями (подкормка, осветление, прореживание, посадка кустов и др.) и обеспечивают своевременный и правильный сбор плодов специально организованными бригадами сборщиков, а также прием плодов и доставку их потребителям.

В 1995 году потребность в плодах облепихи удовлетворена лишь на 24% (4500 т). Для расширения сырьевой базы созданы промышленные плантации облепихи в Сибири, на Алтае, на Украине, в Беларуси и в Краснодарском крае. Разведением облепихи занимаются специализированные хозяйства АПК «Эфирлекраспрома» и хозяйства Госкомлеса.

Заготовка, сушка

Сбор плодов проводят в период полного созревания (с августа до поздней осени), когда они приобретают желто-оранжевую или оранжевую окраску, упруги и при сборе не повреждаются. Не допускается обламывать или срезать ветки с плодами, так как это приводит к снижению урожайности, а в засушливые годы может привести к гибели растений. Собранное сырье очищают от примесей листьев, незрелых и изменивших окраску плодов. Разработан способ механизированной уборки, позволяющий получать сырье с содержанием примесей не более 30%.

В ряде районов (Восточная Сибирь), где сухая осень и ранние сильные морозы приводят к замораживанию плодов на ветвях, принято собирать плоды после первых заморозков. Сбор замороженных плодов производят в ноябре — декабре путем отряхивания с веток. Свежие ягоды облепихи очень нежные и при сборе подвергаются деформации. Мерзлая ягода опадает на подстилки (брезент, синтетическая пленка) при обколачивании кустарника. Мороженые плоды отряхивают при температуре не выше — 15 °С, причем в пасмурную погоду сбор возможен в течение всего дня, а в ясную — только в утренние часы. Мороженые плоды облепихи легко осыпаются от одного — двух легких ударов по ветвям. Сильные удары недопустимы, так как могут привести к повреждению однолетних побегов облепихи, на которых формируется урожай будущего года. В солнечную погоду мороженые плоды не заготавливают, так как от солнечных лучей их кожица оттаивает и при отряхивании

нередко отделяется от мякоти плода, которая остается на ветвях. Все это приводит к значительным потерям сырья. Нельзя допускать оттаивания мороженых плодов в процессе их сбора, транспортировки и хранения.

После заморозков плоды теряют терпкость, приобретают кислото-сладкий вкус, однако количество каротиноидов в них при этом снижается.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют плоды облепихи свежие и плоды облепихи (воздушно-сухие) дикорастущих и культивируемых растений, заготовленные в период полного созревания — с августа до поздней осени.

Внешние признаки

Плоды облепихи свежие — сочные костянки с одной косточкой от шарообразной до удлинённо-эллиптической формы, длиной 4-12 мм, с короткой плодоножкой, от желтого до темно-оранжевого цвета, сладковато-кислого вкуса, со слабым, своеобразным запахом, напоминающим запах ананаса. Плоды легко раздавливаются. Вследствие полиморфности и в зависимости от района произрастания ягоды имеют размер и окраску, варьирующие в широких пределах. Масса 100 ягод от 25 до 75 г. Наибольшее количество β -каротина накапливается в формах облепихи с красной и красно-оранжевой окраской плодов.

Свежие плоды упаковывают в деревянные бочки емкостью 100 л и хранят в прохладном месте не более 3 дней, замороженные плоды — в тканевые мешки, вмещающие до 70 кг; данное сырье хранят в неотапливаемых помещениях или холодильниках не более 6 месяцев.

Плоды облепихи сухие — ложные семянки шаровидной, яйцевидной или эллипсоидальной формы, морщинистые, длиной от 6 до 12 (15) мм, диаметром от 3 до 10 мм, с плодоножкой или без нее. Внутри плода находится одно, редко два яйцевидных слегка ассиметричных семени длиной 4-7 мм, гладких и блестящих с продольной бороздой, цвет их от темно-коричневого до черного. Цвет плодов от оранжевого до коричневого. На ощупь маслянистые, на бумаге оставляют жирное пятно. Запах ароматный, вкус кислый, специфический.

Микроскопия

Изучение анатомического строения наружного эпидермиса гипантия плода облепихи с поверхности показывает, что клетки эпидермиса очертаны многоугольные с прямыми стенками и неравномерно утолщенными оболочками. Чешуйчатые волоски на наружном эпидермисе гипантия (признак, специфичный для растений семейства лоховых) относятся к своеобразному типу трихом, называемых так же щитковидными волосками. Иногда они называются чешуйчатыми волосками или просто чешуйками. Эти волоски состоят из многоклеточной двуконической пластинки (щитка) и многочисленных

поделики (ножки). Многоклеточный щиток состоит из множества лучей, спаянных почти по всей длине так, что получается сплошная круглая пластинка с слегка зазубренными краями. При рассмотрении волоска с поверхности видно, что в центре щитковидной пластинки просвечивает многоклеточная ножка; чаще на эпидермисе встречаются только ножки волосков, так как щиток обламывается в процессе сушки плодов. Ножка волоска состоит из 6-8 рядами расположенных клеток, окружающих одну или несколько (2-4) более мелких клеток.

Химический состав

Основную массу свежесобранных плодов облепихи составляет сочный околоплодник, тогда как на долю косточек семян приходится около 10% от общей массы.

Ведущей группой БАС сырья являются каротиноиды, содержание которых колеблется от 10 до 20 мг% (плоды свежие) и от 10 до 70 мг% (плоды сухие). В сырье содержатся также ликопин, зеаксантин (3,3-дигидрокси- β -каротин) и другие каротиноиды. Среди сопутствующих витаминов интерес представляют жирорастворимые витамины (α -токоферол и другие токоферолы — 8-18 мг%, витамин K_1) и водорастворимые витамины (аскорбиновая кислота — до 500 мг%, B_1 — 0,02-0,08 мг%, B_2 — 0,03-0,05 мг%, B_{11} — около 0,8 мг).

Мякоть свежесобранных плодов облепихи содержит жирное масло, количество которого варьируется (в зависимости от формы и района произрастания растения) в пределах от 3 до 14% (в среднем около 8%).

Жирное масло мякоти плодов облепихи состоит в основном из триглицеридов пальмитиновой, олеиновой и пальмитолеиновой кислот, сумма которых составляет 85-90%. Характерным триглицеридом жирного масла является триглицерид пальмитолеиновой кислоты, количество которого в масле может варьировать (в зависимости от района произрастания и ботанической формы облепихи) в пределах от 20 до 45%.

Жирное масло, полученное из семян (около 10%), не эквивалентно маслу мякоти. Это типично высыхающее масло, имеющее йодное число до 160 и содержащее 45% линолевой и до 28% линоленовой кислот, которое можно также рассматривать как витамин группы F. Среди липофильных веществ известны также фосфолипиды — фосфатидилхолин, фосфатидилэтаноламин.

К сопутствующим веществам относятся полисахариды, представленные пектинами (около 60%), моно- и дисахариды (до 7%), органические кислоты (яблочная, винно-каменная) до 3%, азотистые соединения — холин и бетанин (до 700 мг%). Достаточно богатый состав фенольных соединений, среди которых наибольший интерес представляют флавоноиды: катехины — эпигаллокатехин, галлокатехин и др. (0,1-0,5%), лейкоцианидины (0,1-0,6%), флавонолы — рутин, кверцетин и др. (0,2-1,5%), фенолпро-

паноиды (кофейная, хлорогеновая кислоты), Р-активные соединения 75-100 мг%. Что касается дубильных веществ, то в плодах они содержатся в следовых количествах, тогда как в листьях их содержание достигает 10%.

В плодах содержатся также аминокислоты и терпеноиды, а именно: стерины (β -ситостерин и др.), тритерпены (урсоловая кислота и др.).

Мелкоплодные формы самые урожайные и наиболее богаты маслом, однако высокая масличность еще не означает высокого содержания каротиноидов в плодах: обычно их больше в плодах с меньшим содержанием масла. Плоды с высоким содержанием каротиноидов отличаются и повышенным содержанием аскорбиновой кислоты.

Стандартизация

Качество плодов облепихи свежих регламентируется ТУ 64-4-87-89 и плодов облепихи сухих — ТУ 64-4-72-88. Числовые показатели плодов свежих: сумма каротиноидов в пересчете на β -каротин должна быть не менее 10 мг%, влажность — не более 87% и др.

Числовые показатели плодов сухих: сумма каротиноидов в пересчете на β -каротин должна быть не менее 40 мг%, жирного масла — не менее 15%, влажность — не более 10% и др.

Содержание каротиноидов в концентрате масла облепихового (ВФС 42-1624-86) должно быть не менее 300 мг%. Подлинность данной субстанции определяют с помощью качественной реакции (зеленовато-синее окрашивание с раствором хлорида сурьмы), а также методом ГЖХ — по характерному набору метиловых эфиров жирных кислот. В масле облепиховом, полученном путем кунажирования оливковым и другими растительными маслами, содержание каротиноидов должно быть не менее 180 мг%.

Фармакологическое действие

Регенерирующее, ранозаживляющее, противовоспалительное, бактерицидное и обезболивающее средство.

Применение

Плоды облепихи свежие являются ценным сырьевым источником для производства концентрата масла облепихового (хиадоновый или гексановый экстракты, получаемые из шрота плодов после отжима сока), на основе которого выпускают препарат «Облепиховое масло» (в том числе в капсулах), «Облепихи плодов и листьев масло», «Суппозитории с облепиховым маслом». Облепиховое масло ускоряет грануляцию и эпителизацию тканей, поэтому применяется при лечении язвенной

болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при поражениях пищевода и кишечника, а также наружно при ожогах, язвах, экземе, пролежнях, лучевых поражениях кожи и слизистых оболочек, в гинекологической практике (при эрозии шейки матки). Облепиховое масло назначают также для ингаляций при хронических воспалительных заболеваниях верхних дыхательных путей, а также как профилактическое средство для уменьшения дегенеративных изменений пищевода при лучевой терапии рака пищевода.

На основе масла облепихового производят комбинированные препараты: «Олазол», «Гипозоль» и коллагеновая пленка «Облекол», используемые в качестве ранозаживляющих средств при инфицированных ранах, ожогах, трофических язвах, микробной экземе, зудящих дерматитах, как стимулирующее репаративные процессы в мягких тканях.

Из плодов облепихи сухих разработан противовоспалительный препарат «Тетрафит». Плоды обезжиренные входят в состав запатентованного средства «Фитодент».

Плоды облепихи являются ценным поливитаминным сырьем. Пищевой промышленностью выпускается сок ягод облепихи, купажируемый сахаром и пастеризованный, который можно рассматривать как диетический продукт и как лечебно-профилактическое средство.

Из листьев облепихи производят противовирусный и иммуномодулирующий препарат «Гипорамин» (таблетки по 0,1 г).

ТРАВА ЧЕРЕДЫ HERBA BIDENTIS

ЧЕРЕДЫ ТРАВА BIDENTIS HERBA

Производящее растение

Черда трехраздельная (стрелка, золотушная трава, собачки, причепа) — Bidens tripartita L., семейство Астровые (Сложноцветные) — Asteraceae (Compositae).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Bidens* происходит от лат. слов *bis* (два, дважды) и *dens* (зуб) и указывает на два зубчатых острия у плода.

Видовое определение *tripartita* (трехраздельный) характеризует форму листа.

Черда применяется при различных диатезах (отсюда и название «золотушная трава»). «Причепой» траву называют из-за плодов, прочно прилипающих к ткани, шерсти животных, перьям птиц.

Ботаническое описание

Черда трехраздельная (рис. 34) — однолетнее травянистое растение высотой до 100 см с толстым супротивно-ветвистым стеблем. Листья супротивные, чаще всего глубокотрехраздельные, реже пятираздельные, при



Рис. 34
Черёда трехраздельная

основании суженные в крылатый черешок, верхние листья цельные. Края листьев неравномерно пильчатые. Верхняя сторона пластинки листа почти голая, на нижней стороне видны торчащие волоски, особенно хорошо заметные по краям крылатого черешка. Главный стебель и его боковые пильчатые разветвления заканчиваются одиночными соцветиями — корзинками. Корзинки прямостоячие, плоские или полушаровидные. Диаметр корзинки лишь незначительно превышает ее высоту и может достигать 2 см. Обертка корзинки двухрядная. Листочки наружного ряда обертки длиной около 8 мм, шириной 3,5 мм, несколько отклонены от корзинки, число их 5-8 (чаще всего 7). Они зеленые, плотные, продолговато-эллиптически с заостренной верхушкой, по краям реснитчатые. Листочки внутреннего ряда обертки желтовато-бурые; ланцетовидные, более тонкие, длиной около 6,5 мм, шириной около 2,3 мм. Прицветники узколанцетовидные или почти линейные, с широким пленчатым краем: длина их до 7 мм, ширина около 1,2 мм.

Все цветки в корзинке трубчатые, обоеполые. Завязь несет по 2-3, реже 4 острозубчатые щетинки, заменяющие чашечку и остающиеся при плодах. Венчик желтый, с пятизубчатым отгибом, тычинок 5; столбик 1 нитевидный, на верхушке с двулопастным рыльцем. Плод — зеленовато-бурая, обратно-яйцевидная, продолговатая четырехгранная сплюснутая семянка, с 2-3, реже с 4 остями. Внешние грани семянки и ости покрыты шипиками. Длина семянки с остями около 10 мм.

Растение цветет с конца июня, плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Черёда трехраздельная распространена по всей европейской части России и стран СНГ (кроме Арктики), на Кавказе, в Сибири, на Дальнем Востоке и в Средней Азии. В связи с большой потребностью в сырье череды она введена в культивируемое растение.

Это влаголюбивое растение, чаще всего растущее на сырых лугах и по берегам водоемов, иногда образует большие по площади и очень густые заросли. Нередко растет так же, как сорное в огородах, на орошаемых полях и др. У растений, произрастающих по берегам водоемов и образующих густые заросли, высота стебля достигает 1 м, ветвление стеблей наблюдается преимущественно в их верхней части. У экземпляров, произрастающих на более сухих почвах, стебли обычно ветвятся почти от самого основания и высота их составляет всего 25-40 см.

Вместе с чередой трехраздельной нередко встречается череда поникшая — (*Bidens cernua* L.), не подлежащая заготовке. Она отличается простыми, не разделенными на доли, сидячими, ланцетовидными, на верхушке длинно-заостренными, по краю пильчатыми листьями и поникающими корзинками, в которых наряду с трубчатыми имеются также и лопатисто-желтые язычковые цветки.

Заготовка, сушка

Заготовку череды трехраздельной проводят в фазу бутонизации. К этому времени ее надземная часть достигает значительных размеров и накапливает максимальное количество действующих веществ. В качестве сырья у череды заготавливают облиственные верхушки и боковые их ответвления длиной до 15 см и отдельные листья. Их обрывают вручную, срезают серпами или ножами. На плантациях практикуют механизированный сбор облиственных стеблей череды.

Собранную траву укладывают рыхлым слоем в открытую тару (ящики, плетеные корзины) и транспортируют к месту сушки. Для сушки траву череды раскладывают тонким слоем на брезент, мешковину или на стеллажи. В начале сушки сырье следует ежедневно переворачивать. Искусственную сушку травя череды осуществляют при температуре не выше 35-40 °С. Листья высушаются раньше, чем стебли, поэтому сушку считают законченной, когда стебли не гнутся, а легко ломаются. Из 100 кг свежесобранной травы череды получают 18-20 кг ее воздушно-сухого сырья.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используется собранная в фазы бутонизации и начала цветения и высушенная трава дикорастущего и культивируемого однолетнего травянистого растения — череды трехраздельной.

Внешние признаки

Цельное сырье представляет собой облиственные стебли и их кусочки, цельные или измельченные листья и цветочные корзинки. Листья супротивные, на коротких сросшихся основаниях черешках, средние — трех-пятираздельные с ланцетовидными пильчатыми долями, верхушечные — цельные, широколанцетные, длиной до 15 см. Стебли округлоовальные, продольно-бороздчатые, толщиной до 0,8 см. Соцветия — корзинки диаметром 0,6-1,5 см. Наружные листочки обертки в количестве 3-8, зеленые, удлинненно-ланцетовидные, опушенные по краю, равные или в 2 раза превышающие корзинку. Внутренние листочки обертки более короткие, удлинненно-овальные, по краю пильчатые, буровато-желтые с многочисленными

темно-фиолетовыми жилками. Цветки мелкие, трубчатые с двумя зазубренными остями вместо чашечки. Цвет листьев зеленый или буровато-зеленый, стеблей — зеленый или зеленовато-фиолетовый, цветков — грязновато-желтый. Запах сырья слабый, вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности (рис. 35) виден эпидермис верхней и нижней сторон с параллельными стенками. Устьица многочисленные, окружены 3-5 клетками эпидермиса (аномонитный тип). По всей пластинке листа встречаются простые гусеницеобразные волоски с тонкими стенками, состоящие из 9-18 клеток, иногда заполненных бурым содержимым; на нижней клетке волоска хорошо выражена продольная складчатость кутикулы. По краю листа и жилкам встречаются простые волоски с толстыми стенками и продольной складчатостью кутикулы, состоящие из 2-13 клеток. У основания таких волосков лежат несколько клеток эпидермиса, сетка приподнимающихся над поверхностью листа. Вдоль жилок проходят секреторные ходы с красно-оранжево-бурым содержимым, особенно хорошо заметные по краю листа.



Рис. 35. Препарат листа с поверхности

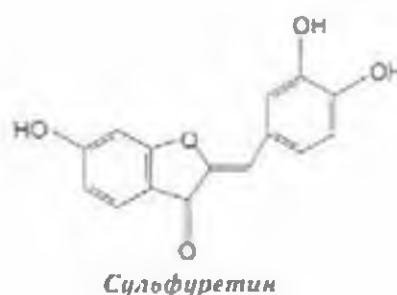
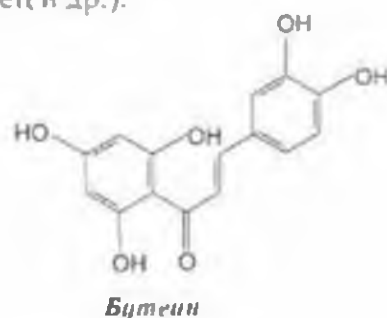
Химический состав

Трава череды содержит в качестве ведущей группы БАС каротиноиды (до 50-70 мг%).

Вторая группа действующих веществ представлена флавоноидами (свыше 10 компонентов), среди которых наиболее характерными являются *сульфуретин* (аурон) и *бутетин* (халкон), а также отмечено наличие лютеолина и его 7-глюкозида, бутин-7-глюкозида.

К третьей группе следует относить полисахариды (слизи), по содержанию которых оцениваю качество сырья (раздел «Количественное определение»).

Среди сопутствующих веществ наиболее значимы дубильные вещества (около 4-5%), кумарины (умбеллиферон и скополетин), тритерпеноиды, аскорбиновая кислота (до 70 мг%), эфирное масло, горечи, микроэлементы (марганец и др.).



Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 15). Раздел «Качественные реакции» включает в себя определение подлинности по обнаружению полисахаридов (при добавлении к водному извлечению 95% спирта выпадает объемистый осадок), восстанавливающих сахаров (появляется оранжево-красный осадок после прибавления реактива Феллинга к раствору осадка полисахаридов).

предварительно прогидролизованных при кипячении разведенной хлористоводородной кислоты). Кроме того, в извлечении, полученном на 70% спирте (1:10), с использованием хроматографии на бумаге, определяют наличие флавоноидов. На полоску хроматографической бумаги FN 12 наносят микрошпатель 0,02 мл раствора Б. Бумагу подсушивают на воздухе и хроматографируют при комнатной температуре в вертикальной камере, предварительно насыщенной в течение 24 ч смесью растворителей н-бутиловый спирт — уксусная кислота — вода (4:1:2). Через 16 ч хроматограмму вынимают, сушат до полного исчезновения запаха растворителей и просматривают в УФ-свете при длине волны 360 нм. На хроматограмме должно быть два темно-коричневых пятна с R_f около 0,38 и 0,58 (флавоноиды). Не допускается наличие темно-коричневого пятна с R_f около 0,75 (примесь череды поникшей).

Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание суммы полисахаридов с использованием экстракции сырья водой, последующего осаждения полисахаридов 95% спиртом, центрифугирования, фильтрации осадка, высушивания при температуре 100-105 °С до постоянной массы и взвешивания.

Числовые показатели: в цельном сырье полисахаридов должно быть не менее 3,5%, влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное (антисептическое) средство, обладающее антигистаминными, диуретическими свойствами.

Применение

Трава череды трехраздельной используется в виде *настоя* для ванн при различных диатезах, особенно в детской практике (антиаллергическое действие). Трава череды трехраздельной входит в состав сбора «Элексол» и сбора Здренко. Препараты внутрь применяют как потогонное, мочегонное средство, в том числе вместе с листьями толокнянки и почками березы — при хронических болезнях почек, особенно при мочекаменной болезни.

ТРАВА СУШЕНИЦЫ ТОПЯНОЙ

HERBA GNAPHALII
ULIGINOSI

СУШЕНИЦЫ ТОПЯНОЙ ТРАВА

GNAPHALII ULIGINOSI
HERBA

Производящее растение

Сушеница топяная (сушеница болотная, топянка) — *Gnaphalium uliginosum* L., s. l.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae (Compositae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Gnaphalium* образовано от греч. *gnaphalon* (войлок, шерсть), указывает на войлочко-шерстистое опушение, характерное для многих видов этого рода.

Видовое определение *uliginosum* (сырой, влажный) характеризует место произрастания — сушеница растет по сырым местам.



Рис. 36.
Сушеница топяная

Ботаническое описание

Сушеница топяная (рис. 36) — однолетнее серовато-войлочное растение с тонкими, стержневыми корнями. Стебли тонкие (около 1 мм), высотой 5-15 (30) см, обычно от основания ветвистые, приподнимающиеся, реже прямостоячие, с клочковатым серо-войлочным опушением. Листья очередные, линейно-продолговатые, гуповатые, к основанию суженные, с сероватым опушением. Соцветия — корзинки длиной около 4 мм, скученные плотными пучками, расположенными на концах ветвей и окруженными лучисто расходящимися листьями. Обертка корзинок состоит из нескольких рядов неплотно черепитчато-расположенных листочков. Листочки обертки перепончатые, наружные — слегка шерстистые у основания, внутренние — голые, бурые, лоснящиеся, что характерно для сушеницы. Все цветки трубчатые, желтоватые, по 8-10 в корзинке. Плод — зеленовато-серая или светло-коричневая продолговатая семянка с хохолком из 10 отдельно опадающих волосков.

Растение появляется поздно, цветет в июне - августе. Плодоносит в сентябре - октябре.

Встречаются растения, сходные с сушеницей топяной, они могут быть примесями. К ним относятся сушеница лесная и жабник.

Сушеница лесная (*Gnaphalium sylvaticum* L.) — многолетнее травянистое растение высотой 20-60 см. Стебель в отличие от сушеницы топяной не ветвящийся, с беловато-войлочным опушением. Листья линейно-ланцетные, ланцетные, почти голые. Цветки расположены в пазухах верхних листьев (а не на концах стеблей), причем собраны в узкое колосовидное соцветие. Растет в лесах, среди кустарников, на полях вблизи лесов почти по всей европейской России.

Жабник (*Filago arvensis* L.) — однолетнее мясое ветвистое белово-войлочное растение, высотой 15-25 см. Цветки белые. Корзинка в виде клубочков и не только на концах ветвей, но и в пазухах верхних листьев. В отличие от сушеницы произрастает по сухим песчаным местам, в осолодых борах, на сухих полянах, в степях. Это растение наиболее часто вводит в заблуждение сборщиков сырья.

Ареал, культивирование

Сушеница топяная встречается по всей европейской части России (за исключением Арктики и пустынных районов), особенно на северо-западе и в центральных районах, на Кавказе, в Сибири, на Дальнем Востоке и в Казахстане. Сушеница топяная растет на заливных лугах, по берегам рек, на высыхающих болотах, часто как сорное растение — на полях (особенно на картофельных) и залежах, а также вдоль дорог, по илистым берегам рек, озер и болот. Растение предпочитает тяжелые почвы; поселяется лишь на участках, лишенных сомкнутого растительного покрова.

Основные районы заготовок сушеницы — Центральные области Российской Федерации и Беларусь.

Заготовка, сушка

Заготавливают траву сушеницы в период ее цветения (в июне-августе). При сборе растения выдергивают с корнями, а затем отряхивают от земли. Однако следует оставлять для обсеменения по 2-4 растения на 1 м². Сушат траву сушеницы вместе с корнями, разложив тонким слоем на открытом воздухе, на чердаке или в сушилках с искусственным обогревом при температуре не выше 40 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранную в фазу цветения и высушенную траву с корнями дикорастущего однолетнего травянистого растения — сушеницы топяной.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные одностебельные стебли длиной до 30 см с серовато-белым войлочным опушением. Корни тонкие стержневые, ветвистые. Стебли тонкие, цилиндрические, обычно от основания распростерто-ветвистые. Листья длиной 0,5-3,5 см, шириной 0,1-0,4 см, очередные, короткочерешковые, линейно-продолговатые, с туповатой верхушкой и выдающейся срединной жилкой. Соцветие состоит обычно из нескольких яйцевидных мелких корзинок длиной 0,3-0,4 см, плотно скученных клубочками на верхушках побегов и окруженных лучисторасходящимися листьями, превышающими клубочки соцветий. Обертка корзинки состоит из 2-3 рядов черешчатого-расположенных темно-бурых листочков; наружные листочки яйцевидные, при основании войлочные, в верхней половине голые, блестящие; внутренние — продолговато-яйцевидные, заостренные, голые. Цветки мелкие, желтоватые, трубчатые, пятизубчатые. Плоды — семянки с хохолком, состоят из 10 отдельных волосков. Корни стержневые, ветвистые. Цвет сырья зеленовато-серый, запах слабый, вкус солоноватый.

Микроскопия

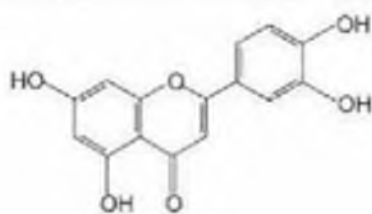
При рассмотрении под микроскопом листа с поверхности видны клетки эпидермиса, с обеих сторон более или менее изогнутые по длине листа. Клетки эпидермиса верхней стороны со слегка извилистыми стенками, а нижней — сильно извилистые. Устьица крупные, овальные, погруженные, окружены 4-5 клетками эпидермиса и ориентированы по длине листа (аномонитный тип), на нижней стороне их значительно больше. На обеих сторонах листа встречаются многочисленные простые волоски с тонкими стенками с 1-3 базальными клетками и длинной извилистой конечной клеткой. Встречаются головчатые волоски, состоящие из одноклеточной ножки и многоклеточной удлинненно-овальной головки, клетки головки располагаются в один или два ряда.

Химический состав

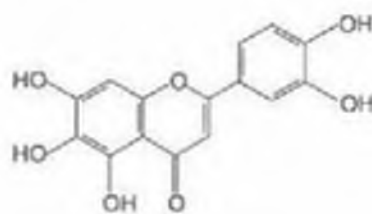
Сушеница топяная содержит каротиноиды (ведущая группа БАС) в пределах 30-55 мг%. Каротиноиды представлены α - и β - и γ -каротином, ликопином.

Второй группой БАС являются флавоноиды, представленные гликозидами *апигенина*, *лютеолина*, *6-гидроксилютеолина*, *6-метоксилютеолина*, *скутеллареина*, *5,7,4'-тригидрокси-6,3'-диметоксифлавона*, *5,7,3',4'-тетрагидрокси-6-метоксифлавона*, трицина, кверцетина, изорамнетина. Наиболее характерными флавоноидами по стандартизации сырья являются *лютеолин*, *6-гидроксилютеолин*, *7-O- β -D-глюкопиранозид 6-гидроксилютеолина*, *6-метоксилютеолин*, *скутеллареин*, *7-O- β -D-глюкопиранозид скутеллареина*, *гнафалозид А* [7-(6"-O-кофеил)-O- β -D-глюкопиранозид 5,7,4'-тригидрокси-6,3'-диметоксифлавона] и *гнафалозид В* [7-(6"-O-кофеил)-O- β -D-глюкопиранозид 5,7,3',4'-тетрагидрокси-6-метоксифлавона].

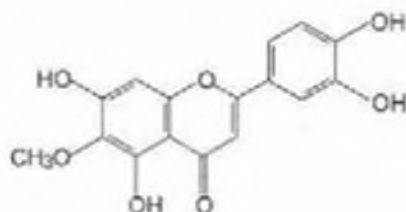
К сопутствующим веществам относятся витамины (аскорбиновая кислота, B_1), смолистые вещества, дубильные вещества (около 4%), фенолпропанонды (кофейная и хлорогеновая кислоты), кумарины, стерины, эфирное масло (0,2%), алкалоиды (гнафалин).



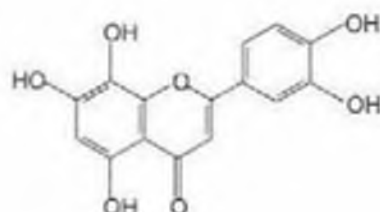
Лютеолин



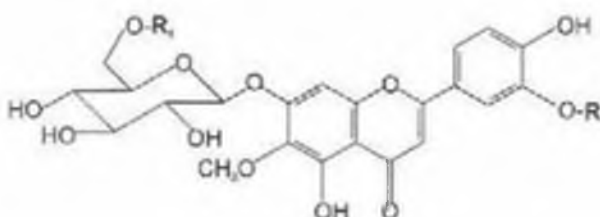
6-гидроксилютеолин



6-метоксилютеолин



Скутеллареин



Гнафалозид А: $R = H$; $R_1 = \text{кофеил}$
Гнафалозид В: $R = \text{CH}_3$; $R_1 = \text{кофеил}$

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ГФ СССР XI издания (ст. 51). В раздел «Количественное определение» включен хроматоспектрофотометрический метод определения суммы флавоноидов (экстракция 95% спиртом, колоночная хроматография на полиамиде, измерение оптической плотности элюата раствора на спектрофотометре при длине волны 338 нм). Числовые показатели: суммы флавоноидов в пересчете на гнафалозид А должны составлять не менее 0,2%, влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Гипотензивное средство, обладающее также противовоспалительными и регенерирующими свойствами.

Применение

Траву сушеницы используют в виде *настоя* как сосудорасширяющее средство при лечении гипертонической болезни и стенокардии. Настой применяется также при лечении язвы желудка и двенадцатиперстной кишки. Разработан также противовоспалительный сбор «*Тетрафит*» (см. также девясил высокий, корняндра посевной, облепиха крушиновидная). Масляные извлечения из травы принимают наружно для лечения гнойных, длительно незаживающих ран, трофических язв, ожогов кожи.

СЕМЕНА ТЫКВЫ

SEMINA CUCURBITAE

ТЫКВЫ СЕМЕНА

CUCURBITAE SEMINA

ПЛОДЫ ТЫКВЫ

СВЕЖИЕ

FRUCTUS CUCURBITAE

RECENTES

ТЫКВЫ ПЛОДЫ

СВЕЖИЕ

CUCURBITAE RECENTES

FRUCTUS

Производящие растения

Тыква обыкновенная — *Cucurbita pepo* L., *тыква мускатная* — *C. moschata* (Duch.) Poig. и *тыква крупная* — *C. maxima* Duch.; семейство Тыквенные — *Cucurbitaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Cucurbita* образовано от лат. *cucumis* (огурец) и *orbis* (круг). Данное название характеризует шаровидную форму плодов.

Видовое определение *pepo* образовано от греч. *peron* (дыня, крупный сорт дыни), так как тыква похожа на дыню. Греч. термин *peron* может быть также переведен, как спелый, мягкий.

Видовой эпитет *maxima* (превосх. ст. от прилаг. *magnus* — большой) характеризует более крупные семена у этого вида, чем у других.

Ботаническое описание

Тыква (рис. 37) — культивируемое однолетнее растение с корневой слабо разветвленной стержневой системой. Стебли стеляющиеся, разветвленные, длиной до 5-7 м, с 3-5 разветвленными спирально закручивающимися усиками в пазухах листьев. Листья очередные, крупные, пятилопаст-



Рис. 37. Тыква

ные или почти цельные, шершаво-опушенные. Растения однодомные, с раздельнополоыми пазушными крупными (диаметром 6-30 см) желтыми или оранжевыми цветками. Тычиночные цветки одиночные, чашечка с 5 шиловидными зубцами, пятилопастным воронковидным венчиком и 5 тычинками, из которых 4 срослись попарно, а одна свободная. Пестичные цветки одиночные или расположенные по нескольку, с 3-5 короткими двулопастными рыльцами, 3 недоразвитыми тычинками (стаминодиями) и 3-5-гнездной завязью. Плод — крупная многосеменная «тыква» различной формы и цвета. Семена беловатые или желтоватые, обратно-яйцевидные или почти округлые, сплюснутые, с утолщенным краем (ободком).

Цветет в июне-сентябре (до первых осенних заморозков). Плоды созревают в сентябре-октябре.

Ареал, культивирование

В России и странах СНГ в основном выращивается 3 вида тыквы, представленные многими сортами: тыква обыкновенная, тыква крупная — *C. maxima* Duch., тыква мускатная.

Родина тыкв — Северная и Южная Америка. Тыква широко культивируется как кормовое и пищевое растение в Российской Федерации (Поволжье, Северный Кавказ и другие регионы), на Украине, в Беларуси, Молдавии, Закавказье, Средней Азии.

Заготовка, сушка

Заготавливают семена зрелых плодов в сентябре-ноябре. Плоды разрезают или разбивают вручную и выбирают из них зрелые семена, отбрасывая пустые. Загрязнение семян почвой недопустимо. В случае загрязнения семена должны быть тщательно промыты в холодной воде. Сушат семена на открытом воздухе под навесами или на чердаках с хорошей вентиляцией, рассыпав тонким слоем (1-2 см) на решетках, бумаге или на ткани и периодически перемешивая. Обычно семена тыквы высушают за 5-7 дней. При несоблюдении правил сушки они темнеют, плесневеют и приобретают посторонний запах. Окончание сушки определяют по сыпучести семян и их ломкости при сгибании. Сушка в печи или на печи не допускается. После сушки сырье пропускают через сита для отделения пустых и недоразвитых семян и различных примесей.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют зрелые, очищенные от остатков мякоти околоплодника и высушенные семена однолетних культивируемых растений — тыквы обыкновенной и тыквы крупной, а также плоды спелые.

Внешние признаки

Семена эллиптические, плотные, слегка суженные с одной стороны, окаймленные по краю ободком. Поверхность семян глянцевая или матовая, гладкая или слегка шероховатая. Кожура семени состоит из двух частей: деревянистой, легко отделяемой и внутренней — пленчатой, плотно прилегающей к зародышу; иногда деревянистая кожура отсутствует (сорт голосемянная). Зародыш состоит из двух желтовато-белых семядолей и небольшого корешка. Длина семени 1,5-2,5 см, ширина 0,8-1,4 см, толщина в средней части семени 0,1-0,4 мм.

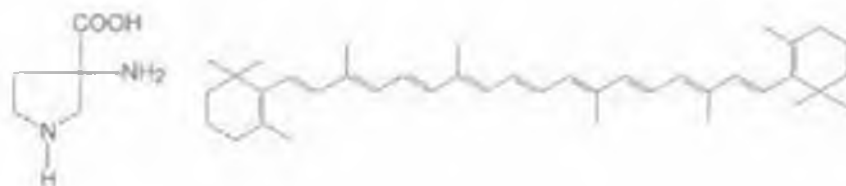
Цвет семян белый, белый с желтоватым или сероватым оттенком, реже зеленовато-серый или желтый, запаха нет. Вкус семени, очищенного от деревянистой части кожуры, маслянистый, сладковатый.

Микроскопия

При рассмотрении под микроскопом на поперечном срезе семени тыквы видны: семенная кожура, алейроновый слой (недоразвитый эндосперм) и семядоли зародыша. В семенной кожуре эпидермис представлен крупными палисадными клетками с утолщенными и, как правило, волнистыми боковыми стенками и почти всегда разрушенной наружной стенкой. Под эпидермисом расположена мочка склеренхима, в которой различаются три слоя. Наружная часть склеренхимы состоит из 6-7 рядов плотно сомкнутых клеток с многочисленными порами. Срединная часть склеренхимы представлена одним слоем очень крупных округлосемихругольных клеток с толстой слоистой ободочкой и узкими порами. Внутренняя часть склеренхимы в зависимости от вида тыквы содержит от двух до шести рядов клеток звездчатой формы, которые образуют крупные межклетники. К внутренней части склеренхимы примыкает несколько слоев тонкостенных сдавленных клеток. Алейроновый слой представлен одним рядом небольших изодиаметрических клеток, густо заполненных алейроновыми зёрнами. В клетках семядолей хорошо различим эпидермальный слой из мелких, окаймленных клеток; далее следуют клетки палисадного слоя. Все они густо заполнены алейроновыми зёрнами и каплями жирного масла.

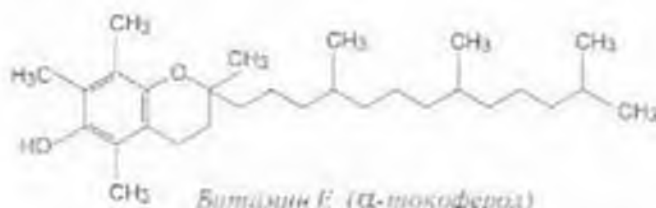
Химический состав

Семена содержат жирное масло (до 40-50%), в состав которого входят триглицериды линолевой, олеиновой, пальмитиновой, стеариновой кислот. В состав семян тыквы входит азотистое соединение (аминокислота) кукурбитин, который представляет собой 3-амино-3-карбокенипролидин. Содержание кукурбитина в семенах колеблется в зависимости от сорта тыквы в пределах 0,1-0,3%. Установлено, что антигельминтная активность семян обусловлена кукурбитином.



Кукурбитин
(семена)

β-каротин
(семена и мякоть плодов)



Витамин E (α-токоферол)

В семенах содержатся витамины B₂, B₁₂, E (α-токоферол), аскорбиновая кислота, фитостеринны (кукурбитол), органические кислоты.

В плодах тыквы обнаружены каротиноиды (β-каротин), витамины B₂, B₁₂, C, E (α-токоферол), пантотеновая и фолиевая кислоты, пектины, сахара (до 11%).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 78).

Стандартизацию препарата «Тыквеол» (из семян) осуществляют методом ГЖХ по жирно-кислотному составу (раздел «Качественные реакции»), а также по содержанию каротиноидов (β-каротин) и витамина E (раздел «Количественное определение»).

Фармакологическое действие

Противоглистное средство. Мякоть плодов тыквы обладает желчегонными, мочегонными и послабляющими свойствами.

Применение

Из очищенных от кожуры семян (с зеленой оболочкой) издавна приготавливают *ex tempore* эмульсию, которую используют для лечения гельминтозов (ленточные глисты). По степени активности семена тыквы уступают препаратам папоротника мужского, однако они не оказывают токсического действия на организм человека. В связи с этим семена тыквы назначают детям, беременным и лицам пожилого возраста. Лечебная доза составляет 300 г семян (детям в возрасте 3-4 лет — 75 г, 5-7 лет — 100 г, 8-10 лет — 150 г, 10-15 лет — 200-250 г). Семена (предварительно их можно растереть в ступке вместе с зеленой оболочкой и смешать с 50-100 г меда) принимают небольшими порциями в течение 1 ч натощак, затем через 3 ч дают слабительное средство, а через полчаса ставят клизму.

Из семян получают жирное масло, которое под названием «Тыквеол» разрешено к медицинскому применению в качестве желчегонного, противовоспалительного средства. Имеется опыт применения препарата «Тыквеол» при лечении простатита.

Мякоть и сок плодов тыквы улучшают функцию кишечника при запорах, усиливают выделение хлоридов из организма, повышают диурез, не оказывая раздражающего влияния на почечную ткань. Мякоть плодов тыквы назначают при заболеваниях печени, почек, при подагре. Тыква широко используется как источник β -каротина, а также как пищевое, кормовое растение.

ПЛОДЫ МОРКОВИ ДИКОЙ

FRUCTUS DAUCI CAROTAE

МОРКОВИ ДИКОЙ ПЛОДЫ

DAUCI CAROTAE FRUCTUS

КОРНИ МОРКОВИ ПОСЕВНОЙ

RADICES DAUCI CAROTAE
RECENTES

МОРКОВИ ПОСЕВНОЙ КОРНИ

DAUCI CAROTAE RADICES
RECENTES

Производящее растение

Морковь дикая (морковь посевная, морковь) — *Daucus carota* (L.) Thell. = *Daucus sativus* (Hofm.) Rechf. семейство Сельдереиные (Зонтичные) — *Apiaceae* (*Umbelliferae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Daucus* (греч. *daukos*) использовали древние греки и римляне для названия разных растений, относящихся к роду *Rusticia*. Для обозначения моркови слово *Daucus* стали употреблять в более поздние времена. Авиценна, описывая растение *Daucus*, отметил, что оно похоже на римскую петрушку, фенхук, жгучий, с приятным запахом. Генетически *Daucus* связывают с глаголом *dalo* (давать, воспламенить, согреть) из-за едкого вкуса семян или в связи с тем, что зонтичные растения употреблялись для припарок.

Видовое определение *carota* — древнее латинское название моркови. Возможно, слово образовано от *caro* (мясо) из-за окраски корнеплода. Слово вошло по многим европейским языкам: итальянский (*carota*), немецкий (*Karotte*), английский (*carrot*), французский (*Carotte*), русский (морковь).

Морковь — выращиваемое в культуре растение, поэтому в качестве видового эпитета используется *sativus* (посевной).

Ботаническое описание

Морковь дикая (рис. 38) — двулетнее травянистое растение с утолщенным веретеновидным белопатым корнем. Стебель развивается на втором году жизни. Листья треугольные или яйцевидные в очертании, дважды- и триждыперисторассеченные. Цветки мелкие, обоюполые и тычиночные, белые, желтоватые или красноватые, собраны в соцветие — 10-50-лучевой сложный зонтик, плоский во время цветения и сжатый после отцветания. Листочки обертки многочисленные, перисторассеченные. Плод — вслоплодик. Растение цветет в июне-августе, плоды созревают в августе-сентябре (октябре).



Рис. 38. Морковь дикая

Ареал, культивирование

Морковь дикая распространена в европейской части России и СНГ, на Кавказе, в Средней Азии. Растет как сорняк на полях, сухих лугах, полянах, огородах, склонах, среди кустарников, по обочинам дорог. В России и других странах морковь посевная возделывается в культуре повсеместно путем посева семян непосредственно в почву.

Заготовка и сушка

Плоды заготавливают зрелыми, срезая или скашивая надземную часть, связывают в снопы, которые для дозревания и сушки помещают под навесы, затем обмолачивают и на решетках или веялках отделяют от примесей. Сырье досушивают в сушилках при температуре не выше 40 °С или в хорошо проветриваемых помещениях.

Корнеплоды моркови заготавливают осенью и используют в свежем виде.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в период полного созревания и высушенные плоды, а также корнеплоды свежие, заготовленные осенью, дикорастущего или культивируемого травянистого растения — моркови дикой.

Внешние признаки

Сырье представляет собой плоды яйцевидной формы, распадающиеся на отдельные полуплодики (мерикарпии) длиной около 3 мм, шириной 1,5 мм. На спинной выпуклой стороне мерикарпия хорошо заметны 4 главных ребрышка с расположенными в один ряд длинными шишками; между главными ребрышками видны 3 слабо выраженных питечных ребрышка с двумя рядами волосков, хорошо заметных под лупой. На брюшной, слегка вогнутой стороне слабо выступают два ребрышка с двумя рядами волосков. Цвет поверхности плодов светло-коричневый, ребрышек, шишек и волосков — несколько светлее, с серым оттенком. Запах слабый, вкус горьковатый, пряный, слегка жгучий.

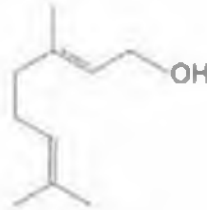
Микроскопия

При анатомическом исследовании плодов или микроскопом типологическое значение имеют: трансцендентная форма мерикарпия; тонкостенная переннима наружной части и склеренхима с тангентально вытянутыми мелкими клетками внутренней части мерикарпия; многоклеточные шишки с павой терминальной клеткой; простые, одноклеточные, толстостенные волоски со слабобородчатой поверхностью; четыре крупных округло-треугольных канала в главных ребрышках и два крупных овальных, сближенных, ложбинчатых на брюшной стороне с темно-бурыми желтиющими клетками, эндосперм из тонкостенных клеток, заполненных жирным маслом и мелкими алевроидными зернами, встречаются также и одиночные кристаллы оксалата кальция.

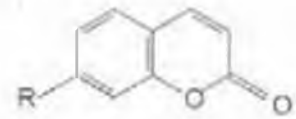
Химический состав

Плоды содержат эфирное масло (1,4-2,9%), в состав которого входит гераниол (до 60%), а также цитраль, α -пинен, лимонен, азарон.

Вторая группа БАС плодов моркови представлена кумаринами (0,8%) (кумарин, умбеллиферон, эскулетин, скополетин, остол). Среди кумаринов для сырья известна также подгруппа фурокумаринов (ксантотоксины, пеucedанн и др.).



Гераниол (транс-изомер)



Кумарин: R - H
Умбеллиферон: R - OH

К сопутствующим веществам относятся жирное масло (11-50%), флавоноиды (производные лютеолина, диосметина, кверцетина, апигенина и др.).

Корнеплоды моркови содержат каротиноиды или про-витамины А (около 8-10 мг%), включая α -каротин, β -каротин, γ -каротин. В корнеплодах обнаружены также витамины В₁, В₂, С, пантотеновая кислота, сахара, соли кальция, фосфора, железа, а также другие микро- и макроэлементы.

Стандартизация

Качество плодов регламентируется ФС 42-2317-91. Числовые показатели: эфирного масла должно быть не менее 1,4%, влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Спазмолитическое средство, обладающее также диуретическими, бактерицидными, противовоспалительными свойствами.

Применение

Из плодов моркови дикой получают жидкий экстракт, который входит в комплексный препарат «Уролесан», оказывающий спазмолитическое, желчегонное и противовоспалительное действия, способствующий отхождению камней из мочеточников. Препарат применяют при мочекаменной и желчнокаменной болезнях, острых и хронических пиелонефритах и холециститах, дискинезии желчных путей.

Ранее из плодов моркови сортовых разновидностей (пантекая и др.) получали спазмолитический препарат «Даукарин» (суммарный экстракт), применявшийся при лечении коронарной недостаточности.

Корнеплоды используют при авитаминозах, анемии, в диетическом питании при заболеваниях сердечно-сосудистой системы, печени, почек.

Корнеплоды и морковный сок применяют при гиповитаминозе А, который сопровождается повышенной утомляемостью, ухудшением аппетита, склонностью к простудным заболеваниям и болезням желудочно-кишечного тракта и кожи (сухость кожных покровов, повышенная ломкость волос и ногтей). Морковь показана также при заболеваниях конъюнктивы и роговицы глаз.

ПЛОДЫ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

FRUCTUS SORBI
AUCUPARIAE

РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ПЛОДЫ

SORBI AUCUPARIAE
FRUCTUS



Рис. 39.
Рябина обыкновенная

Производящее растение

Рябина обыкновенная — *Sorbus aucuparia* L.; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Sorbus* произошло от кельтского «терпкий» и дано рябине за терпкий вкус плодов. Некоторые авторы считают, что это название образовано от глагола *sorbere* (полюсцать), так как большинство видов этого рода съедобно.

Видовой эпитет *aucuparia* образован от лат. *aucupari* (ловить птиц), поскольку плоды рябины применялись для ловли птиц.

Ботаническое описание

Рябина обыкновенная (рис. 39) — дерево высотой 6-15 м, иногда кустарник. Кора стволов серая, гладкая. Листья очередные непарноперистосложные, продолговатые или продолговато-яйцевидные, сверху матово-зеленые, снизу серо-зеленые, в нижней части цельнокрайние, в верхней — пильчатые. Цветки пятичленные, белые, диаметром 8-15 мм, собраны в густое щитковидное соцветие со своеобразным горько-миндальным запахом. Плоды ягодообразные (морфологически это яблоко), почти шаровидные, диаметром 8-10 мм, красновато-оранжевые, кислые, горьковатые, слегка терпкие, с 2-7 семенами. Плоды созревают в августе-сентябре и могут оставаться на дереве до заморозков, а иногда в течение всей зимы. Растение размножается семенами и вегетативно.

Ареал, культивирование

*Рябина обыкновенная распространена почти по всей лесной зоне европейской части Российской Федерации и стран СНГ, на Урале, в Сибири, в горно-лесном поясе Кавказа и горных районах Крыма.

Рябина обыкновенная растет в подлеске хвойных и смешанных лесов, по лесным опушкам, вырубкам, берегам водоемов. Ее разводят в парках и садах как декоративное

растение. Хороший урожай дает один раз в 2-3 года. В условиях культуры она достигает более крупных размеров и более урожайна, чем при произрастании в естественных условиях.

Значительные запасы рябины выявлены в Кировской, Вологодской и Ярославской областях, где проводятся основные промышленные заготовки. Плоды заготавливают также в Татарстане, Башкортостане, Удмуртии, Мордовии, Самарской, Ульяновской, Пермской, Ивановской, Костромской областях. Кроме того, сырье собирают в Беларуси и на Украине, но только в областях, не зараженных радиоактивными загрязнениями.

Среди плодовых культур рябина обыкновенная является одним из самых зимостойких растений и переносит морозы до -50°C . Растение нетребовательно к почве, но светолюбиво, поэтому под пологом леса хотя и растет, но не цветет и не плодоносит. Предпочитает опушки леса, обочины дорог, редколесья. Рябина обыкновенная плодоносит, начиная с 8-10 лет и урожайна: с одного крупного дерева иногда снимают до 10 ц плодов. Особенно знаменита Невежинская рябина, плоды которой не содержат горечи, а сахаров в них накапливается до 9%. Полагает, что этот сорт — природный мутант рябины обыкновенной. По рассказам старожилов села Невежино Владимирской области, необычная сладкая рябина была найдена в окрестностях села в начале XIX в. и пересажена в усадьбу.

Заготовка, сушка

Плоды собирают как с дикорастущих, так и с культивируемых растений осенью (в сентябре-октябре), обрывая шитки с плодами в период их полного созревания. С низких деревьев (кустов) плоды обрывают руками, осторожно нагибая ветки. Для срезания шитков с более высоких деревьев лучше применять секаторы, укрепленные на длинных палках (так называемые «петушки»). Нельзя при сборе срубить стволы рябины и обламывать ее ветви. Плоды рябины собирают в корзины, ведра и в мешки. Перед сушкой собранное сырье сортируют, удаляя плодоножки, посторонние примеси (веточки, листочки) и испорченные плоды. Сушат плоды рябины в хорошо проветриваемых помещениях, в сушилках или в русских печах (при температуре $60-80^{\circ}\text{C}$). В хорошую погоду их можно сушить на открытом воздухе под навесами, рассыпая тонким слоем на подстилке из ткани или из бумаги и периодически перемешивая. Высушенные плоды не должны быть блеклыми или почерневшими, при сжатии не должны образовывать комки.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранные в период полного созревания и высушенные плоды дико-растущего и культивируемого дерева (реже кустарника) — рябины обыкновенной.

Внешние признаки

Сырье представляет собой округлые или овально-округлые, 2-5-гнездные блестящие, сильно сморщенные плоды без плодоножек, с сохраняющейся малозаметной чашечкой до 9 мм в поперечнике. В плоде находится 2-7 продолговатых, слегка серповидно изогнутых гладких, красновато-бурых семян с заостренными концами. Цвет плодов красновато-желтовато-оранжевый или буровато-красный, запах слабый, вкус сладковато-горький.

Микроскопия

При анатомическом исследовании диагностическое значение имеют семенные гнезда (от 2 до 5) с 1-2 семенами, стенки гнезд твердые, хрящеватые, сросшиеся с рыльцем, мясистой, красно-оранжевой мякотью; семена с твердой красновато-бурой оболочкой и белым семенным ядром.

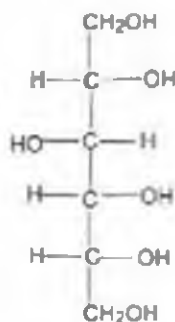
Химический состав

Плоды богаты разными каротиноидами, в числе которых на долю β -каротина приходится 18-20 мг%, присутствуют также витамины С (40-200 мг%), Р, В₂ и Е. В плодах в большом количестве (до 75%) содержится спирт *сорбит*, а также кетосахар *L-сорбоза*, сорбиновая кислота, другие моно- и дисахариды (до 8%).

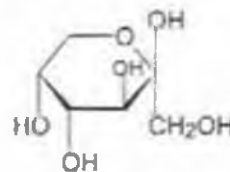
Среди сопутствующих веществ наиболее значимы органические кислоты (яблочная, лимонная, винная кислоты), содержание которых достигает 4%, тритерпеновые кислоты (урсоловая, олеаноловая кислоты) (1,8-1,9%). В сырье содержатся также полисахариды (пектины), флавоноиды (катехин, лейкоантоцианы кверцетин, рутин, гиперозид, антоцианы), фенолкарбоновые кислоты, небольшое количество эфирного масла.



β -каротин



Сорбит



L-сорбоза

В семенах содержатся гликозид амигдалин, жирное масло (до 20%), фосфолипиды, а в листьях — аскорбиновая кислота (25-200 мг%).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 39) и ГОСТ 6714-74. Числовые показатели: влажность должна быть не более 18%, золы общей — не более 5%, почерневших и пригоревших плодов — не более 3%, недозревших плодов (светло-желтых и желтых) — не более 2%, плодоножек, веточек, листьев — не более 0,5%, плодов с плодоножками — не более 3%, органической примеси — не более 0,5%, минеральной примеси — не более 0,2%.

Фармакологическое действие

Поливитаминное средство, обладающее диуретическими, желчегонными, кровоостанавливающими свойствами.

Применение

Плоды рябины обыкновенной как сырье с высоким содержанием β-каротина применяют в медицинской практике в виде настоя и витаминных сборов. Свежие плоды используют для производства витаминного сиропа.

**ЛИСТЬЯ КРАПИВЫ
ДВУДОМНОЙ**
FOLIA URTICAE DIOICAE

**КРАПИВЫ
ДВУДОМНОЙ ЛИСТЬЯ**
URTICAE DIOICAE FOLIA

Производящее растение

Крапива двудомная (жигалка, стрекава) — Urtica dioica L.; Семейство Крапивные — *Urticaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование образовано от лат. *urere* — жечь, в связи с тем, что стебли и листья крапивы покрыты волосками, в том числе крупными жгучими. Оболочка этих волосков очень ломкая из-за того, что пропитана углекислым кальцием и кремнеземом. Когда при легком механическом воздействии волоски ломаются, из них выделяется жгучая жидкость (муравьиная кислота).

Видовой эпитет *dioica* от греч. *di* — два, дважды и *oikos* — дом, жилище (из-за пестичных и тычиночных цветков, развивающихся на разных экземплярах).

Русское название происходит от древнерусского слова «коприни» — шелк. Из крапивы получали волокно для выработки тканей, причем в этом качестве она с давних времен популярна у разных народов. Так, например, крапиве как прядильному растению посвящена одна из самых поэтических сказок Андерсена «Дикие лебеди».

В народной медицине России крапива ценилась как кровоостанавливающее и кровооживляющее средство. Народная мудрость гласит: «Одна крапива заменяет семерых прачей».

Ботаническое описание

Крапива двудомная (рис. 40) — многолетнее травянистое двудомное растение, высотой 60-200 см, сплошь усаженное жгучими волосками. Стебли прямые или



Рис. 40.
Крапива двудомная

посходящие, четырехгранные, простые, иногда в верхней части разветвленные. Корневище горизонтальное, шнуровидное, подземное, реже надземное, желтое, разветвленное, с тонкими корнями. Листья супротивные, черешковые, темно-зеленые, яйцевидные или ланцетовидные, крупнопильчатые с сердцевидным или округлым основанием и длиннозаостренной верхушкой. Пластинка листа длиной до 10-17 см, шириной до 5-7 см. Прилистники свободные, линейно-ланцетовидные, длиной около 1 см, рано опадающие. Поверхность листьев и стеблей шершавая от торчащих волосков, видимых невооруженным глазом. Особенно крупные волоски заметны по жилкам с нижней стороны листа. Соцветия колосовидные, разветвленные, собраны по несколько в пазухах верхних листьев. Растение двудомное: на мужских экземплярах соцветия прямостоячие или немного наклонные, на женских — повислые. Цветки мелкие, зеленоватые, невзрачные. Плоды — яйцевидные орешки, длиной 1-1,5 мм с остатками столбиков. Размножается вегетативно, образуя побеги на разветвлениях корневища, которое нарастает в длину до 30-50 см в год; реже размножается семенами. При вегетативном размножении образует густые, почти чистые заросли.

Цветет в июне-августе; плоды созревают в августе-октябре. При раннем скашивании наблюдается отрастание и вторичное цветение.

Примесями крапивы двудомной могут быть:

крапива жгучая (Urtica urens L.), отличающаяся мелкими листьями эллиптической формы, с глубоко надрезанными, тупыми, прямыми зубцами;

крапива коноплевая (U. cannabina L.) — многолетнее травянистое растение высотой 50-150 см. Листья глубоко 3л-рассеченные с перисто-зубчатыми надрезами;

яснотка белая (Lamium album L.) — растение с белыми цветками, устроенными по типу цветков семейства Яснотковых (Губоцветных).

Ареал

Крапива двудомная произрастает почти во всех районах СНГ, в том числе в Российской Федерации, за исключением Крайнего Севера, но чаще и в больших количествах встречается в лесостепных и южных лесных районах Европейской части России и стран СНГ. Крапива встречается в основном как рудеральный сорняк, произрастая на сорных местах, у заборов, стен зданий, на окраинах садов и огородов, среди зарослей кустарников, в засоренных лесах, не пачавших зарастать лесных вырубках и осушенных болотах.

Основные районы промышленных заготовок — Башкортостан, Среднее Поволжье, Северный Кавказ, Центрально-черноземные области РФ, Украина, Беларусь.

Заготовка, сушка

Листья заготавливают во время цветения (май-июль), так как позже часть листьев, особенно нижних, увядает. Для этого надземную часть крапивы скашивают или срезают серпом или пожом и после подвяливания, когда фитомасса перестает обжигать, листья обрывают. На более крупных и чистых зарослях крапиву скашивают косой. Для предохранения рук от ожогов сбор крапивы производят в брезентовых или кожаных рукавицах. Сушат листья крапивы на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив их на бумаге или на ткани слоем не толще 3-5 см. Сушка на солнце не допускается, так как она приводит к обесцвечиванию сырья. Допускается искусственная сушка при температуре нагрева листьев 40-50 °С. Выход сухого сырья составляет около 20% от массы свежесобранного материала. После сушки из сырья удаляют пожелтевшие, побуревшие и почерневшие листья, а также отдельные стебли, цветки и посторонние примеси.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные во время цветения и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения — крапивы двудомной.

Внешние признаки

Листья цельные или частично измельченные, простые, черешковые, длиной до 20 и шириной до 9 см (у основания), яйцевидно-ланцетовидные и широкояйцевидные, заостренные, при основании обычно сердцевидные, края остро- и крупнопильчатые с изогнутыми к першине зубцами. Поверхность листа шершавоволосистая, особенно много волосков по жилкам листа. Черешки листьев длиной 7-8 см, округлые или полуокруглые в сечении, с бороздкой на верхней стороне черешка, покрытые волосками. Цвет листьев темно-зеленый, черешков — зеленый. Запах сырья слабый, вкус горьковатый.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 41) видны клетки верхнего эпидермиса — многоугольные или слабозвильчатые, нижнего — сильнозвильчатые. Устьица окружены 3-5 клетками эпидермиса (аномоцитный тип), встречаются в основном на нижней стороне листа. В клетках эпидермиса часто встречаются интолины в виде продолговато-округлых образований с зернистой структурой и небольшим пятном в центре — ножкой. Волоски обеих сторон листа трех типов: простые ретортоидные, жгучие и головчатые. Ретортоидные волоски одноклеточные, имеют расширенное основание и вытянутую заостренную верхушку. Жгучие волоски состоят из многоклеточного основания и крупной конечной клетки, которая оканчивается легко отделяющейся головкой. Головчатые волоски мелкие с двух-, реже трехклеточной головкой на одноклеточной ножке.



Рис. 41. Препарат листа с поверхности

Вдоль крупных жилок расположены клетки с мелкими друзами оксалата кальция, образующими характерные цепочки.

Химический состав

Листья крапивы являются поливитаминным сырьем, содержат витамины: K_1 (филлохинон) (0,6%), С (аскорбиновая кислота) (до 0,2%), каротиноиды (β -каротин, ксантофиллы, виолаксантин и др.), витамины B_1 , B_2 , B_6 , пантотеновая кислота.

Среди сопутствующих веществ листьев крапивы наиболее значимы полисахариды (19,5%). В сырье содержатся также хлорофилл (до 5-8%), гликозидуртицин, дубильные вещества, флавоноиды (кверцетин), кумарины (скополетин), кофейная, феруловая кислоты, органические кислоты, кремниевая кислота, муравьиная кислота и минеральные вещества, включая соли железа.



Витамин K_1 (филлохинон)

Корневища крапивы содержат полисахариды, лектины, обуславливающие противовоспалительное и антипроластическое действие препаратов, применяемых при лечении простатита.

Лектины представляют собой гликопротеины, белковая часть которых содержит остатки аминокислот (аспарагин, аспаргиновая кислота, серин, треонин и др.), а углеводная состоит из *N*-ацетилглюкозамина и соответствующих олигомеров.

В корневищах обнаружены также скополетин, лигнаны (неоолнвил), β -ситостерин, даукостерин.

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 25. Раздел «Качественные реакции» включает ГСХ-метод (пластинки «Силуфол», система растворителей: бензол — петролейный эфир, 1:1) определения витамина K_1 в гексановом извлечении путем обнаружения целевого вещества в УФ-свете при длине волны 360 нм в виде пятна с желто-зеленой флуоресценцией.

Фармакологическое действие

Кровоостанавливающее средство.

Применение

Листья крапивы двудомной применяют в форме *настоя* или в виде *жидкого экстракта*. Листья входят в состав желудочного и поливитаминного сборов, а также в сборы «*Полифитохол*», «*Арфазетин*». Листья крапивы, хотя формально и относятся к растениям,

содержащим витамин К₁, являются ценным поливитаминовым сырьем, поэтому широко применяются при С гипо- и авитаминозах. Препараты листьев крапивы успешно используются в медицинской практике при различных внутренних кровотечениях — маточных, геморроидальных, желудочных, а также наружно для лечения хронических язв. Кроме того, листья крапивы благоприятно влияют на обмен веществ в организме, обладают общетонизирующим действием, способствуют увеличению содержания гемоглобина, повышают тонус гладкой мускулатуры. Сухой экстракт входит в состав препарата «Аллохол» (см. также чеснок обыкновенный), применяемого при заболеваниях печени.

В последнее время для полисахаридов листьев крапивы выявлены иммуностимулирующие свойства.

Из крапивы получают хлорофилл, используемый в фармацевтической и пищевой промышленности. Хлорофилл обуславливает общетонизирующее действие, усиливает основной обмен, стимулирует грануляцию и эпителизацию пораженных тканей. Имеются рекомендации при выпадении волос мыть голову настоем листьев крапивы.

За рубежом в качестве сырья используют также корневища, траву и семена, на основе которых производят препараты, применяемые при лечении простатита (простанорм, простафортон, базотон и др.), дисменорей, ревматизма, вирусных заболеваний (герпес), экземы.

**СТОЛБИКИ
С РЫЛЬЦАМИ
КУКУРУЗЫ
(КУКУРУЗНЫЕ
РЫЛЬЦА)**

STYLICUM STIGMATIS
ZEAЕ MAYDIS (STIGMATA
MAYDIS)

Производящее растение

Кукуруза обыкновенная (маис) — Zea mays L.: семейство Злаковые (Мятликовые) — *Gramineae (Poaceae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Zea* образовано от древнегреческого названия пшеницы *zea* или *zein*, причем последнее связано с глаголом *zein* (жить).

Видовой эпитет *mays* образован от пародного гаитянского или перуанского названия кукурузы — *mahiz, mahis*. Это слово попало в Европу Колумбом. Русское название растения, по всей видимости, происходит от испанского *siciracho*.

Кукуруза — самая древняя сельскохозяйственная культура Америки, однако до сих пор никто не знает, откуда это растение появилось. Археологические находки указывают на то, что в Мексике человек стал заниматься выращиванием кукурузы уже 10 тысяч лет назад. У древних индейских племен Южной и Центральной Америки кукуруза была главной пищевой культурой, поэтому она служила предметом поклонения.

При религиозных церемониях жрецы носили, как победное знамя, стебли кукурузы, а храмы строились в виде початков кукурузы.

Кукуруза по-прежнему является одной из важнейших хлебных культур в мире.



Рис. 42. Кукуруза

Ботаническое описание

Кукуруза (рис. 42) — культивируемое однолетнее травянистое растение высотой 1-3 м. Стебли неветвистые (редко в основании разветвленные), толщиной до 3 см, иногда одревесневающие в нижней части. Листья очередные, длинные, линейные, сверху опушенные, снизу голые, нижняя часть их образует влагалище. Корневая система мочковатая. Цветки однополые, невзрачные, лишенные околоцветника. Мужские цветки по два в колосках — в большой верхушечной метелке, женские (пестичные) цветки — в крупных (длиной около 30 см) початках, расположенных в пазухах стеблевых листьев, обычно по 2-3 на каждом стебле. В фазе бутонизации и цветения из початка выступают длинные столбики с 2 рыльцами на верхушке. На каждом стебле развивается 1-2, редко 3 початка. Пестик с верхней одногнездой завязью, длинным нитевидным, по всей длине опушенным столбиком и двухлопастным рыльцем. Початки закрыты кроющими листьями, в верхней части которых при цветении выступают нитевидные столбики с рыльцами, спенивающиеся в виде пучка. Плод — крупная, голая, почковидная зерновка. Плоды созревают в сентябре-октябре.

Ареал, культивирование

Родиной кукурузы считается Мексика, но в диком виде эта культура неизвестна. Основными регионами промышленного культивирования в СНГ являются южные районы Дальнего Востока, Краснодарский край, Воронежская и Ростовская области, Центральные черноземные районы России, Нижнее и Среднее Поволжье, Украина, Молдавия, Закавказье, Центральная Азия.

Заготовка, сушка

Столбики с рыльцами кукурузы заготавливают в фазу молочной спелости початков — в августе-сентябре, обрывая или срезая ножом или серпом выступающие из початка пучки столбиков с рыльцами. При этом почерневшие столбики удаляют. Сбор сырья обычно проводят на посевах, предназначенных для силосования или заготавливаемых для пищевых целей. Сушат сырье непосредственно после сбора в сушилках при температуре не более 40 °С или на воздухе в тени (под навесами, на чердаках), разложив слоем 1-2 см, при хорошей вентиляции. После искусственной сушки сырье оставляют на несколько часов на воздухе для самоувлажнения. Из сырья удаляют изменившие окраску части столбиков.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют:

1. Собранные в период созревания початков и высушенные столбики с рыльцами пестичных цветков кукурузы.
2. Зародыши зерновок кукурузы, являющиеся отходом производства при приготовлении кукурузной муки или кукурузного крахмала.
3. Кукурузное масло (продукт переработки).

Внешние признаки

Цельное сырье — мягкие шелковистые нити (столбики), собранные пучками или частично перепутанные, на верхушке которых находятся двухлопастные рыльца. Столбики несколько искривленные, плоские, шириной 0,1-0,15 мм; длиной 0,5-20 см, рыльца короткие, длиной 0,4-3 мм. Часто встречаются столбики без рылец. Цвет коричневый, коричнево-красный, светло-желтый. Запах слабый, своеобразный. Вкус с ощущением слизистости.

Микроскопия

При рассмотрении с поверхности столбиков с рыльцами кукурузы под микроскопом видны клетки эпидермиса удлиненной формы с прямыми стенками. На эпидермисе расположены редкие простые волоски двух типов: продольно-спаянные многоклеточные волоски длиной 0,2-0,8 мм с заостренной или конической верхушкой, состоящие из 2-3 ярусов клеток в длину, и многоклеточные тонкостенные, изогнутые. В направлении двухузких сторон столбиков и рылец проходят два параллельных проводящих пучка с хорошо заметными спиральными сосудами. На рыльце заметны многоклеточные порешки.

Химический состав

Столбики и рыльца содержат витамин K_1 , аскорбиновую и пантотеновую кислоты, каротиноиды (криптоксантин).

К сопутствующим веществам относятся β -ситостерин, стигмастерин, сапонины (около 3%), смолистые вещества (3-4%), жирное масло (2-3%), эфирное масло (около 0,1%), инозит.

Основную массу зерновок составляет крахмал (до 70%), наряду с которым содержатся также каротиноиды, токоферолы, витамины B_1 , B_2 , B_6 (соответственно 0,2; 100; 2 мг%), биотин (витамин H), пантотеновая кислота (витамин B_5), жирное масло (до 5%), пентозаны (до 7%) и флавоноиды. В кукурузных зародышах содержится 49-57% жирного масла, 13-18% белковых веществ, около 5% фитина.

Жирное масло, получаемое из зерновок, представляет собой триглицериды линолевой кислоты (до 48%), олеиновой кислоты (до 45%), а также предельных кислот (до 11%), представленных пальмитиновой, стеариновой, арахидовой, капроновой, каприловой, каприновой кислоты. В числе непредельных кислот присутствует также гипогеевая кислота. Кукурузное масло содержит витамин E и фитостерин. Йодное число кукурузного масла — 111-113.

При производстве кукурузной муки зародыши отбивают сухим путем, получая масло с невысоким выходом (около 18-20%). В этом случае масло получается более устойчивое при хранении и с лучшим вкусом. В крахмально паточном производстве зародыши отбивают от крахмалистых веществ, а затем подвергают горячему или холодному прессованию, получая масло с выходом до 40-50%. Масло холодного прессования золотисто-желтого цвета, горячего прессования — темнее.

В листьях кукурузы обнаружены кофейная, феруловая кислоты и их производные, флавоноиды (лютеолин, трипин, витексин, гомоорнентин, кверцетин, рутин, робинин и др.).

Стандартизация

Качество кукурузных рылец регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 82. В цельном сырье экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, должно быть не менее 15%; влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Желчегонное средство.

Применение

В виде жидкого экстракта или настоя применяют в качестве желчегонного средства при холециститах и гепатитах с задержкой желчеотделения, а также в качестве кровоостанавливающего и мочегонного средства при мочекаменной болезни.

Кукурузное масло назначают для профилактики и лечения атеросклероза. Лечебный эффект кукурузного масла обусловлен комплексным действием его компонентов. Линолевая кислота (витамин F) обладает гипохолестеринемическим эффектом (ускоряет распад и выведение липидов из организма). Фитостерин кукурузного масла также обуславливают антисклеротическое действие, замедляя всасывание холестерина из желудочно-кишечного тракта. Витамин E за счет антиоксидантного эффекта благоприятно влияет на обмен веществ, повышает проницаемость капилляров, предупреждает дегенеративные изменения нервных клеток.

Производящее растение

Калина обыкновенная — *Viburnum opulus* L.; семейство Жимолостные — *Caprifoliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Viburnum* — древнелатинское название какого-то кустарника у Вергилия. Слово образовано от лат. *vire* (плести) или *vimen* (гибкий прут, плетеное изделие) и дано калине в связи с тем, что молодые ветви ее пригодны для плетения.

**КОРА КАЛИНЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ**
CORTEX VIBURNI

**КАЛИНЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ
КОРА**
VIBURNI CORTEX

**ПЛОДЫ КАЛИНЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ**
FRUCTUS VIBURNI

**КАЛИНЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ
ПЛОДЫ**
VIBURNI FRUCTUS

**ПЛОДЫ КАЛИНЫ
СВЕЖИЕ**
FRUCTUS VIBURNI
RECENTES

**КАЛИНЫ ПЛОДЫ
СВЕЖИЕ**
VIBURNI FRUCTUS
RECENTES



Рис. 13.
Калина обыкновенная

Видовой эпитет *opulus* (Каль) дан из-за сходства листьев калины с листьями клена.

Русское «калина» образовано в связи с ярко-красными, как бы расклеванными, ягодами (плодами), а «обыкновенная» указывает на распространенность вида.

Ботаническое описание

Калина обыкновенная (рис. 43) — кустарник или небольшое дерево, высотой 1,5-4 м с буровато-серой корой. Листья супротивные, в очертании широкояйцевидные или округлые, трех-, пятилопастные, сверху темно-зеленые, голые, морщинистые. Соцветия щитковидные с белыми цветками. Цветки с пятизубчатой чашечкой и пятинадрезанным белым венчиком. Плод — яйцевидно-шаровидная, ярко-красная костянка диаметром 8-10 мм. Растение цветет в мае-июне. Плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Калина обыкновенная встречается почти по всей территории европейской части России, на Среднем и Южном Урале, на юге Западной и Восточной Сибири, в горных районах Кавказа, Крыма, редко в Молдове и Карпатах. Растет в подлеске смешанных лесов, кустарниковых зарослях по опушкам, полянам, вырубкам, по берегам рек, озер и т.д. Широко культивируется как декоративное растение.

Заготовка, сушка

Плоды собирают в период полной зрелости, срезая вместе с плодоножками, чтобы они при сборе не повреждались. Сушат в сушилках при температуре 60-80 °С, реže на воздухе под навесами, на чердаках, подвешивая щитки с плодами пучками. После сушки плодоножки отделяют, сырье на решетках очищают от примесей веточек, незрелых, заплесневевших и поврежденных вредителями плодов.

Для производства сиропа калины используют свежие-собранные плоды калины.

Кору собирают ранней весной, во время сокодвижения, до распускания почек.

После заготовки кору подвяливают, затем сушат в сушилках при температуре 50-60 °С или под навесами в тени, в хорошо проветриваемых помещениях.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранную ранней весной кору стволов и ветвей дикорастущего кустарника или небольшого дерева — калины обыкновенной, а также зрелые и высушенные плоды, собранные осенью (до первых заморозков).

Внешние признаки

Кора. Трубочатые, желобоватые или плоские куски коры различной длины (как правило, 15-25 см), толщиной около 2 мм. Наружная поверхность коры морщинистая,

буровато-серая или зеленовато-серая с мелкими чеченичками. Внутренняя поверхность коры гладкая, светло- или буровато-желтая с мелкими красноватыми пятнышками и полосками. Излом коры мелкозернистый. Запах сырья слабый, вкус горьковатый, вяжущий.

Плоды — округлые, сплюснутые с двух сторон, сморщенные, блестящие плоды-костянки диаметром 8-12 мм, с малозаметным остатком столбика и чашелистиков и углублением на месте отрыва плодоножки. В мякоти находится одна трудно отделяемая плоская сердцевидной формы косточка.

Цвет плодов темно-красный или оранжево-красный, а косточек — светло-бурый. Запах плодов слабый, вкус горьковато-кислый.

Плоды свежие представляют собой округлые блестящие ягоды-костянки диаметром 5-12 мм.

Микроскопия

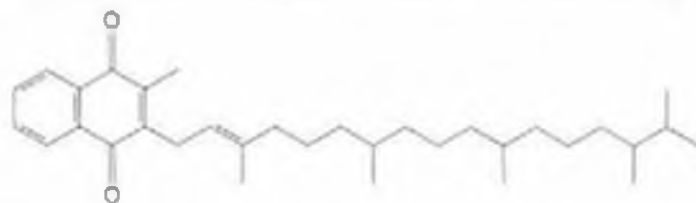
На поперечном срезе коры под микроскопом (рис. 44) виден бурый многорядный пробковый слой. На границе первичной и вторичной коры одиночно или небольшими группами (2-4) расположены дубильные волокна. Стенки дубильных волокон толстые, слоистые, неодревесневшие, пронизаны тончайшими вкрами. Во вторичной коре видны одно-двухрядные сердцевидные лучи и крупные, одревесневшие каменистые клетки желтого цвета с сильно утолщенными, слоистыми стенками, пронизанными многочисленными порами. Каменистые клетки расположены небольшими (2-6) тангентально вытянутыми группами, реже одиночно. В паренхиме коры, особенно первичной, видны многочисленные крупные и мелкие друзы оксалата кальция.

При рассмотрении эпидермиса плода с поверхности видны его клетки, в очертании многоугольные с четкими и толстыми, одревесневшими оболочками и обильным красно-оранжевым содержимым. Нередко встречаются устьица, окруженные кольцом нескольких околоустьичных клеток, которые значительно меньше остальных клеток эпидермиса. Мякоть плода состоит из очень крупных тонкостенных клеток почти округлой формы с большими межклетниками, встречаются проводящие пучки и друзы оксалата кальция. В нижней части плода, у места прикрепления к плодоножке, вокруг проводящих пучков — многочисленные округлые каменистые клетки.

Химический состав

Кора калины содержит витамин K_1 (28-31 мг%), аскорбиновую кислоту (70-80 мг%), каротиноиды (21 мг%), холинподобное вещество.

В коре калины обнаружены иридоидные гликозиды (опулуциридоиды 1, 2 и ацетилопулуциридоид 2), имеющие диагностическое значение (см. стандартизацию). В коре содержатся также дубильные вещества (свыше 4%), по которым оценивают подлинность и качество сырья.



Витамин K_1 (филлохинон)

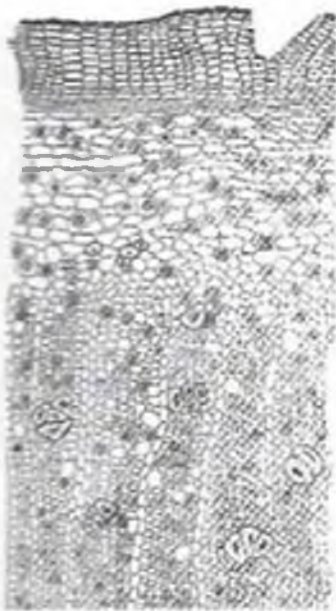
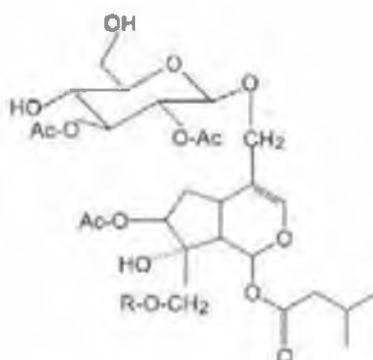


Рис. 44. Поперечный срез коры калины.



Опцусиридоид 1: R = H
 Опцусиридоид 2: R = Ac
 (ацетил)

К сопутствующим веществам относится также три-терпеновые сапонины (до 7%), включая урсоловую и олеаноловую кислоты, гликозид вибурнин, смола (6,5%) желто-красного цвета, состоящая из омыляемой части (органические кислоты) и неомыляемой — фитостерин (β-ситостерин).

Плоды содержат до 32% инвертного сахара, пектины, витамины (С, Р, или флавоноиды, каротиноиды), фенилпропаноиды (кофейная, хлорогеновая, неохлорогеновая кислоты), сапонины (урсоловая кислота), аминокислоты, β-ситостерин, органические кислоты (до 3-7%), представленные изовалериановой и уксусной кислотами. Считается, что в плодах калины витамина С в 2 раза больше, чем в лимоне и мандарине, а по содержанию железа сырье калины превосходит их в 5-10 раз. Плоды калины богаты также солями калия. В семенах содержится до 20% жирного масла. Горькие свойства плодов и коры калины обусловлены иридоидами.

Стандартизация

Качество коры регламентирует ФС 4, плодов — ФС 40 (ГФ СССР XI издания). При смачивании внутренней поверхности коры каплей раствора железозамоченных квасцов наблюдается черно-зеленое окрашивание (дубильные вещества). Подлинность сырья определяют также с помощью ТСХ («Силуфол», система растворителей хлороформ — метиловый спирт, 9:1). На хроматограмме спиртового извлечения обнаруживают после проявления реактивом Штала 5-9 пятен сине-зеленого цвета (иридоиды) и 2-3 пятна красновато-малинового цвета (катехины).

Качественный анализ плодов свежих проводят с использованием спектрофотометрии.

Раздел «Количественное определение» включает методику анализа дубильных веществ. Числовые показатели коры: в цельном сырье содержание дубильных веществ должно быть не менее 4%; экстрактивных веществ, извлекаемых 50% спиртом, — не менее 18%; влажность — не более 14% и др.

Числовые показатели плодов: влажность — не более 15% и др.

Числовые показатели плодов свежих: содержание органических кислот должно быть не менее 6 % (ВФС 42-3471-99).

Фармакологическое действие

Кровоостанавливающее (кора), потогонное и противовоспалительное средство (плоды).

Применение

Жидкий экстракт и отвар коры калины применяют главным образом при маточных кровотечениях. Плоды калины используют в виде настоя как витаминное, общеукрепляющее, потогонное, противовоспалительное, мочегонное средство. Настой плодов калины обладает также легким кардиотоническим действием. Плоды калины входят также в состав витаминных сборов. Кроме того, плоды калины широко применяются в народной медицине как гипотензивное средство.

Сироп калины используют в качестве витаминного и противовоспалительного средства.

В Западной Европе используют североамериканский вид — калину сливолистную (*V. prunifolium* L.)

ТРАВА ПАСТУШЬЕЙ СУМКИ

HERBA BURSÆ PASTORIS

ПАСТУШЬЕЙ СУМКИ ТРАВА

BURSÆ PASTORIS HERBA

Производящее растение

Пастушья сумка (сумочник, грицики) — Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.; семейство Крестоцветные — *Brassicaceae* (*Cruciferae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Capsella* образовано от лит. *capsa* (ящик, ярец) и характеризует форму плода.

Видовое определение *bursa-pastoris*, составленное от греч. *bursa* (сумка, дословно «пастуха», так как пастушья сумка изготовлялась из шкуры животного) и *pastoris* (от *pastor* — пастух), также характеризует форму плодов.

Ботаническое описание

Пастушья сумка (рис. 45) — двухлетнее или однолетнее травянистое растение со стеблями высотой 20-60 см, в верхней части иногда ветвящимися. Прикорневые листья черешковые, образуют розетку. Они продолговато-ланцетной формы, перистораздельные с треугольными зубцами, направленными к верхушке; стеблевые листья немногочисленные, более мелкие, сидячие, продолговато-ланцетные со стреловидным основанием. Цветки мелкие, четырехчленные, белые, на длинных цветоножках, собраны в кисти. Цветет с начала весны в течение почти всего лета. Плоды — стручочки длиной от 3 до 8 мм, шириной от 2 до 5 мм, об-



Рис. 45. Пастушья сумка

ратно-треугольной или треугольно-сердцевидной формы, с выемкой на верхушке. Плоды многочисленные, созревают одновременно, начиная с нижней части соцветия. Семена многочисленные, мелкие, овальные, сплюснутые. После обсеменения растение отмирает. Размножается семенами. Всходы появляются в течение всего лета. Летние и осенние всходы обычно зимуют в виде розетки зеленых листьев.

Ареал

Пастушья сумка встречается почти по всей территории Российской Федерации, стран СНГ и Балтии (за исключением Крайнего Севера) и как сорняк распространена по всему земному шару, кроме тропиков и Арктики. Пастушья сумка произрастает в лесостепных, южной части лесных и в северной части степных районах, поднимаясь в горах до субальпийского пояса. Пастушья сумка иногда образует почти сплошные заросли на площади в несколько гектаров, причем особенно обильна на залежах, во дворах, огородах, молодых садах и лесопосадках, на обочинах дорог.

Часто вместе с пастушьей сумкой растет немного напоминающее ее растение из семейства крестоцветных — ярутка полевая (*Thlaspi arvense* L.), сбор которой не допускается.

Заготовка, сушка

Сбор проводят во время цветения и начала плодоношения пастушьей сумки, в июне-июле, в сухую погоду, после обсыхания росы, срезая траву ножом или секатором или выдергивая с корнем вместе с прикорневой розеткой листьев. Затем корни отрезают и отбрасывают. Недопустим сбор растений со зрелыми (раскрывшимися) плодами, а также растений, пораженных грибом (с белым налетом на листьях). Собранный сырьё складывают без уплотнения в корзины, мешки или кузова автомашин, выстланные чистым брезентом, и немедленно отправляют на сушку. Сушат пастушью сумку под навесами или на чердаках под железной или черепичной крышей с хорошей вентиляцией, разложив ее рыхло тонким слоем толщиной до 5-7 см на бумаге или на ткани. В хорошую погоду трава высыхает за 5-7 дней. Допустима сушка сырья также и на открытом воздухе, в тени. В сушилках следует сушить при температуре не выше 45 °С.

Лекарственное сырьё

Собранная в фазы цветения и начала плодоношения (до побурения плодов) и высушенная надземная часть дикорастущего однолетнего растения — пастушьей сумки обыкновенной.

Внешние признаки

Олиственные стебли длиной до 40 см, простые или ветвистые с ребристой поверхностью, голые или в нижней части слабоопушенные, с цветками и незрелыми плодами на вытянутых кистевидных соцветиях, часто с розетками прикорневых листьев. Прикорневые листья продолговато-ланцетные, черешковые, перистораздельные с острыми треугольными струговидно-выемчатыми, цельнокрайними или зубчатыми долями; стеблевые — очередные, сидячие, продолговато-ланцетные цельнокрайние или выемчато-зубчатые; верхние — почти линейные со стреловидным основанием. Цветки мелкие, правильные, разделноплепестные. Чашечка из 4 продолговато-яйцевидных, зеленых чашелистиков. Венчик состоит из 4 обратнойяцевидных лепестков. Плоды — стручки, обратнотреугольно-сердцевидные, на верхушке слегка выемчатые, сплюснутые, с двумя раскрывающимися створками.

Цвет стеблей, листьев и плодов зеленый, цветков — беловатый. Запах слабый. Вкус горьковатый.

Микроскопия

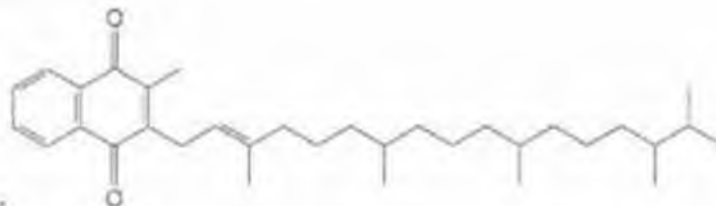
При рассмотрении листа с поверхности (рис. 46) видны мелкие клетки эпидермиса с тонкими стенками, с верхней стороны слегка извилистые и очертанные, с нижней — сильно извилистые. Устьица с обеих сторон, на нижней стороне их больше, мелкие, окружены тремя клетками эпидермиса, из которых одна значительно мельче двух других (аннионитный тип). На обеих сторонах листа много одноклеточных волосков: разветвленные волоски трех-, шести- и реже семиконечные с грубобородчатой поверхностью, лучи волоска прижаты к поверхности листа; простые волоски крупные, с широким основанием и узким, заостренным концом, поверхность гладкая или слегка бороздчатая; двухконечные волоски с лучами, приподнимающимися над поверхностью листа, встречаются редко.



Рис. 46. Препарат листа с поверхности

Химический состав

В грапе пастушьей сумки содержится в значительных количествах витамин К₁ (филлохинон), а также аскорбиновая кислота. В сырье обнаружены также каротиноиды (β-каротин).



Витамин К₁ (филлохинон)

К сопутствующим веществам относятся амины (холин, ацетилхолин, тирамин и гистамин), дубильные вещества, флавоноиды (диосмин) и органические кислоты (фумаровая, лимонная, яблочная, винная и др.). В золе обнаружено до 40% калия. Многие авторы считают, что данные по химическому составу нуждаются в проверке.

ЦВЕТКИ И ЛИСТЬЯ

ЗАЙЦЕГУБА

FLORES ET FOLIA

LAGOCHILIS

ЗАЙЦЕГУБА ЦВЕТКИ И ЛИСТЬЯ

LAGOCHILIS FLORES ET

FOLIA



Рис. 47.
Зайцегуба опьяняющий

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ОСТом 8237. Числовые показатели для цельного сырья: экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, должно быть не менее 10%, влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Кровоостанавливающее средство.

Применение

В виде *настоя* и *жидкого экстракта* применяют в гинекологической практике как кровоостанавливающее средство после родов, а также для усиления сокращения мускулатуры матки при родах.

Производящее растение

Зайцегуба опьяняющий (лагохилус опьяняющий) — *Lagochilus inebrians* Bunge; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae (Labiatae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Lagochilus* образовано от греч. *lagos* (заяц) и *cheilos* (губа). Название дано по строению верхней губы венчика, которая рассечена, как у зайца.

Видовое определение *inebrians* (опьяняющий) происходит от др.-инд. *in-briate* — опьянить, напоить пьяным. Зайцегуба предложена фармакологом Н.Э. Акиловым как средство, обладающее выраженным кровоостанавливающим действием при внутреннем применении.

Ботаническое описание

Зайцегуба опьяняющий (рис. 47) — многолетний колючий серо-зеленый полукустарник высотой 20-80 см. Стебли сильно ветвистые, нижние длиной 1,5-2 см, верхние — 2,5 мм у основания деревянистые, четырехгранные, густоопушенные. Листья супротивные, черешковые, опушенные, немного кожистые, при основании клиновидные, большей частью трех-, пятираздельные или лопастные, со слегка зубчатыми долями. Соцветие — колосовидный гире. Цветки многочисленные, сидящие в пазухах листьев почти от основания ветвей, с остроконечными прицветниками. Чашечка с отогнутыми широкотреугольными зубцами, кверху шловодно заостренными. Венчик двугубый, белый или бледно-розовый. Плод — цепобий. Растение цветет в июне-сентябре. После скашивания наблюдается вторичное цветение. Растение размножается семенами.

Ареал, культивирование

Зайцегуба опьяняющий — эндемик Центральной Азии. Встречается в Узбекистане (Самаркандская и Бухарская области). В пределах Узбекистана ареал зайцегуба охватывает Туркестанский и Зеравшанский хребты, горы Хоб-

дунтау, Каратау, Актау, Нуратау и Кульджуктау, а также заходит в соседние районы Туркмении и Таджикистана. Зайцегуб растет в подгорных полупустынных равнинах и предгорьях, на щебнистых склонах и галечниках. Растение культивируется.

Заготовка, сушка

Траву зайцегуба заготавливают в период цветения, скашивая ее (но не срывая руками!) серпами или секаторами на высоте около 5 см от поверхности почвы. При заготовке зайцегуба необходимо оставлять нетронутыми по 1-2 плодородных растения на 5 м² его зарослей, чтобы обеспечить их возобновление. Для нормального отрастания и восстановления запасов зайцегуба опьяняющего допускается заготовка его сырья на одних и тех же участках не чаще 1 раза в 2-3 года. Сушат срезанную траву в течение 5-6 дней в тени, разложив ее рыхлым слоем и ежедневно перемешивая. После высушивания цветки и листья легко отделяются от стеблей отряхиванием. Остающиеся голые стебли в качестве сырья не используются.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранные в период цветения и высушенные листья и цветки дикорастущего растения — зайцегуба опьяняющего.

Внешние признаки

Лекарственное сырье представляет собой смесь цветков (отдельных или расположенных по несколько вместе) и небольшого количества мелких листьев и тонких стеблей зеленого или темно-буроватого цвета. Листья опушены с обеих сторон, широко-яйцевидные, у основания клиновидные, 3-5-раздельные, с широко-яйцевидными округлыми или зубчатыми, часто остроконечными лопастями. Чашечка опушенная, ширококолокольчатая, пятизубчатая, кожистая с выдающимися жилками. Венчик двугубый, сморщенный, малозаметный, легко отделяется от чашечки. Листья серо-зеленые, чашечки зеленые или желтопалые, венчик бледно-розовый. Запах слабый, ароматный, при растирании усиливающийся, вкус горький.

Микроскопия

Чашечка усажена крупными железками типа губошестых и простыми волосками — короткими, одно-, двухклеточными и более длинными трех-, пятиклеточными. На прицветниках, листьях и стеблях также обнаруживаются железки и двух-, трехклеточные простые волоски.

Химический состав

Трава содержит витамин К₁ (филлохинон), обуславливающий кровоостанавливающие свойства, а также сопутствующие витамины — аскорбиновую кислоту, каротиноиды.

Действующие вещества представлены также дитерпеновым спиртом лагохилином ($C_{21}H_{34}O_8$). Среди сопутствующих веществ известны эфирное масло, азотистое основание стахидрин, значительное количество кальция, магния, органические кислоты, дубильные вещества (11-14%).

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ФС 42-535-72. Числовые показатели: лагохилина (в пересчете на абсолютно сухое сырье) — не менее 0,5%, влаги — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Кровоостанавливающее средство, обладающее также седативными свойствами.

Применение

Зайцегуб опьяняющий используют для получения *настоя* (1:10), *настояки* и *экстракта сухого* (таблетки по 0,2 г). Препараты обладают выраженным кровоостанавливающими свойствами и применяются при кровотечениях разной этиологии — травматических, маточных (особенно климактерических и фиброматозных), легочных, геморроидальных.

10. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ВОДОРАСТВОРИМЫЕ ВИТАМИНЫ

**ПЛОДЫ
ШИПОВНИКА**
FRUCTUS ROSAE (FRUCTUS
CYNOSBATI)

**ШИПОВНИКА
ПЛОДЫ**
ROSAE FRUCTUS
(CYNOSBATI FRUCTUS)

Производящие растения

Виды секции Cinnamomeae DC.; семейство Розоцветные — *Rosaceae*:

шиповник майский (шиповник коричный) — *Rosa majalis* Herrm. (*R. cinnamomea* L.);

шиповника иглистый — *Rosa acicularis* Lindl.;

шиповник даурский — *Rosa davurica* Pall.;

шиповник Беггера — *Rosa beggeriana* Schrenk.;

шиповник Федченко — *Rosa fedtschenkoana* Regel;

шиповник мелкоцветковый — *Rosa micrantha* Smith;

шиповник кокандский — *Rosa kokanica* (Regel) Regel ex Juz.;

шиповник песколюбивый — *Rosa psammophila* Chrshan.;

шиповник войлочный — *Rosa tomentosa* Smith;

шиповник зангезурский — *Rosa zangezura* P. Järosch.;

шиповник морщинистый — *Rosa rugosa* Thunb.

Виды секции Caninae Crev.:

шиповник собачий — *Rosa canina* L.;

шиповник щитконосный — *Rosa corymbifera* Borkh. и некоторые другие виды шиповников.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Rosa* встречается у многих римских авторов. Одни исследователи считают, что название дано по названию острова Родос, откуда будто бы произошла роза, другие ученые находят связь с кельт. *rhodd*. (красный) — из-за плодов и цветков.

Видовое название *R. cinnamomea* от лат. *cinnamomeus* — коричневый — из-за коричневой окраски ветвей, сходной с корницей.

Древние греки и римляне считали шиповник символом нравственности и посвящали богине любви и красоты. У славянских народов шиповник — символ красоты, молодости, любви. Одновременно он символизирует и крепкую мужскую статью. О лекарственном применении плодов, листьев, цветков, корней шиповника известно очень давно. Авиценна рекомендовал их при шуме в голове и от зубной боли, при опухлях в горле и воспалении миндалин. Он считал, что шиповник прекращает рвоту и успокаивает икоту. О противочумных свойствах плодов знали врачи многих стран. В Московском государстве организованный в XVII в. Аптекарский приказ в числе первых включил в план государственных заготовок «плоды шиповборнныи».

Ботаническое описание

Все виды шиповника (рис. 48) — кустарники, ветки — усажены шипами и колючками. Листья очередные, непарноперистосложные с эллиптическими или яйцевидными по краю пильчатыми листочками; прилистники, частично сросшиеся с черешком. Цветки с ланцетными прицветниками, крупные — до 5 см в поперечнике, одиночные или по 2-3 и более на концах ветвей. Чашелистиков — 5, они длиннее венчика, сверху оттянуты в придатки или перистонадрезанные (секция *Caninae*). Лепестков 5, свободных, окрашенных в розовый цвет; у шиповника Беггера и Федченко венчики белые. Тычинок и пестиков много, последние находятся на внутренней стороне кувшинообразного гипантия, завязи волосистые, столбики с рыльцами, выставляются из зева гипантия. Плод — ягодообразный циннародий, сочный, образующийся из разросшегося мясистого гипантия. Форма плода от шаровидной до эллиптической или яйцевидной формы; он снаружи гладкий, голый, реже железистоопушенный, мясистый, от красно-оранжевого до темно-красного цвета.

На верхушке плодов у видов секции *Cinnamomea* сохраняется чашечка из 5 вверх направленных чашелистиков, у представителей секции *Canina* чашелистики опадают при созревании плодов, а на верхушке остается пятиугольная площадка. Внутри плода много мелких плодиков-орешков, неточно называемых семенами. Орешки угловатой формы, наверху несущие волоски, вся внутренняя поверхность плода усажена многочисленными длинными щетинистыми волосками. Плоды созревают в августе-сентябре и остаются на кустах до зимы.



Рис. 48. Шиповник

Ареал, культивирование

Используемые в медицине виды распространены по всей европейской части России, стран СНГ и Балтии, на Урале, в Сибири, Центральной Азии, Казахстане, на Кавказе, российском Дальнем Востоке.

Отдельные виды различаются между собой следующими признаками и районами произрастания.

Шиповник коричный. Ветви блестящие, красно-коричневые. Цветоносные ветви снабжены загнутыми книзу шипами, расположенными попарно у основания черешка, а листоносные побеги, кроме того, усажены игловидными тонкими прямыми шипиками неравной длины. Листья снизу густо прижатоволосистые, придатки чашелистиков ланцетные, плоды шиповника обычно шаровидные. Произрастает почти по всей европейской части России, особенно на севере, а также в Западной и Восточной Сибири до Байкала.

Шиповник даурский. Ветви черно-пурпуровые. Шипы изогнутые, оттопыренные, по 2 у основания ветвей, а на молодых ветках — у основания черешков. Листочки снизу усажены мелкими желтыми железками и слабо опушены. Придатки чашелистиков расширенные. Плоды шаровидные, диаметром 1,5-2 см. Произрастает в южных районах Восточной Сибири и Дальнего Востока.

Шиповник иглистый. Ветви буроватые, густо усажены тонкими, прямыми равномерными игловатыми щетинками, у основания листа часто по 2 тонких шипика, листочки почти голые. Придатки чашелистиков расширенные. Плоды эллиптические, длиной 1,5-2,5 см. Произрастает в лесной зоне вплоть до тундры. Ареал обширный — от Тихого океана до Санкт-Петербурга, но к западу от Онежского озера изреживается; южная граница ареала проходит через Северный Казахстан, по Волге на запад и далее к Финскому заливу.

Шиповник морщинистый. Ветви усажены многочисленными прямыми щетинками. Листочки эллиптические, толстые, сильно морщинистые, сверху голые, снизу сероопушенные. Цветки одиночные или собраны по 3-6, красные или темно-розовые. Плоды крупные, шаровидные, ярко-красные, увенчанные верхостоящими простыми чашелистиками. Растет на Дальнем Востоке, Камчатке, Сахалине на песчаных почвах и по морским берегам. Широко культивируется в европейской части РФ в садах и парках, где плоды и заготавливаются.

Шиповник Беггера. Ветви сизоватые. Шипы крупные, серповидные, при основании расширенные, желтоватые, сидят попарно при основании листьев. Цветки в много-

цветковых сложных щитках или метелках. Чашелистики цельные, заостренные, после цветения прямостоящие. Плоды мелкие, длиной 0,5-1,4 см, шаровидные, похожи на горошину, красные, по созревании с опадающим диском и чашелистиками. В верхней части плода образуется широкое отверстие, в котором видны плодики и полоски. Распространен в Центральной Азии. Растет на горных склонах, по берегам рек и ручьев, на опушках, у дорог. Разводится как декоративный кустарник и применяется для живых изгородей.

Шиповник Федченко. Высокий кустарник высотой до 6 м с голыми ветвями. Шипы крупные, прямые, твердые, к основанию сильно расширенные. Листочки кожистые, сизоватые, голые. Цветки очень крупные до 8 см в поперечнике. Плоды крупные — длиной до 5 см, покрыты железистыми щетинками.

Шиповник собачий. Кустарник с дугообразными ветвями, зеленой или красно-бурой корой. Шипы редкие, у основания весьма широкие, серповидно-изогнутые. Цветки одиночные или их 3-5, на длинных цветоножках, лепестки бледно-розовые или белые. Плоды продолговато-эллиптические, ярко- или светло-красные. Чашелистики перисто-рассеченные, после цветения отгибаются вниз и опадают задолго до созревания, оставляя после себя пятиугольную площадку. Весьма полиморфный вид. Широко распространен в средней полосе и южных районах европейской части России, Крыму, на Кавказе, в Центральной Азии. Растет на опушках лесов, в разреженных лесах, по склонам, берегам рек и ручьев, на вырубках, у дорог.

Заготовка, сушка

Заготовка высоковитаминных видов шиповника производится в августе-сентябре, когда их плоды принимают оранжево-красную или красную окраску. Сбор плодов должен быть завершен до заморозков, так как после заморозков при оттаивании содержание витамина С в плодах шиповника снижается. Кроме того, оттаявшие плоды не пригодны для сушки.

Плоды шиповника собирают в корзины или в педра. Свежие плоды в таре могут храниться не более 2-3 дней, после чего они портятся, плесневеют, снижают содержание витаминов. Вот почему после сбора плоды шиповника следует возможно быстрее рассыпать для сушки слоем толщиной в 2-3 см на подстилке, металлических сетках в теплых проветриваемых помещениях. Сырье следует время от времени перемешивать, однако такая сушка довольно длительна и не обеспечивает сохранения витамина С. Не-

ходя из этого, следует отдать предпочтение тепловой сушке в сушилках различного типа (конвейерных, камерных и т. п. с калориферным обогревом), при температуре нагрева плодов до 80-90 °С. При такой температуре плоды быстро высушат без значительной потери витаминов.

Сбор плодов шиповника собачьего производят в течение всей осени, с момента их полного покраснения до заморозков. Период сбора их более длительный, чем шиповника майского, поэтому чаще можно использовать воздушную сушку низковитаминных шиповников в сухую жаркую погоду, обычную для осени южных районов России. Не следует собирать плоды шиповников до их полного покраснения, так как незрелые плоды содержат недостаточно органических кислот и каротиноидов. Правила сбора и сушки плодов шиповника собачьего не отличаются от таковых шиповника майского.

Лекарственное сырье

Собранные в период полного созревания и высушенные плоды кустарников различных видов шиповника (розы).

Внешние признаки

Цельные, очищенные от чашелистиков и плодоножек ложные плоды разнообразной формы: от шаровидной, яйцевидной или овальной до сильно вытянутой перетеновидной; длина плодов 0,7-3 см, диаметр — 0,6-1,7 см. На верхушке плода имеется небольшое круглое отверстие или пятиугольная площадка. Плоды состоят из разросшегося мясистого, при созревании сочного цветоложа (гипантия) и заключенных в его полости многочисленных плодиков-орешков. Стенки высушенных плодов твердые, хрупкие, наружная поверхность блестящая, реже матовая, более или менее морщинистая. Внутри плоды обильно выстланы длинными, очень жесткими шетинистыми волосками. Орешки мелкие, продолговатые, со слабо выраженными гранями.

Цвет плодов от оранжево-красного до буровато-красного, орешки светло-желтые, иногда буроватые. Запаха нет. Вкус кислото-сладкий, слегка вяжущий.

Микроскопия

При рассмотрении препарата порошка плодов под микроскопом (рис. 49) видны следующие диагностические элементы: обрывки наружного эпидермиса гипантия (плода) в виде светло-желтых пластов, состоящих из многоугольных клеток с прямыми неодинаково утолщенными, местами четковидно-утолщенными стенками и редкими устьицами; обрывки мякоти плода, состоящей из тонкостенных паренхимных клеток, содержащих оранжево-красные глыбки каротиноидов и многочисленные друзы оксалата кальция; фрагменты околоплодника орешка, состоящие из групп или пла-



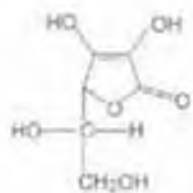
Рис. 49. Элементы порошка плодов шиповника

сток, реже одиночных каменных клеток с сильно утолщенными пористыми оболочками; многочисленные крупные одноклеточные волоски двух типов (или их обломки) — очень крупные прямые с толстой стенкой и узкой полостью и более мелкие, слегка извилистые с широкой полостью; обрывки проводящих пучков со спиральными сосудами.

Химический состав

Плоды шиповника содержат в себе водорастворимые витамины, среди которых особую ценность представляет аскорбиновая кислота (у коричневых шиповников ее накапливается от 2 до 5,5 %, у видов секции *Caninae* — в среднем около 1 %). Наивысшее содержание аскорбиновой кислоты в плодах шиповника наблюдается в состоянии их полной спелости. Капилляроукрепляющую активность аскорбиновой кислоты усиливают флавоноиды (астрагалин, изокверцитрин, тилирозид) (витамины группы P).

К жирорастворимым витаминам относятся каротиноиды (до 10 мг%), в частности, **β-каротин**, ликопин и др.

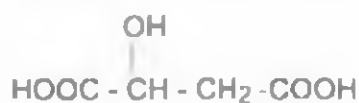


Аскорбиновая кислота

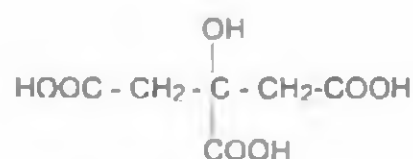


β-каротин

К действующим веществам следует относить органические кислоты (**лимонная** и **яблочная кислоты** — (около 3,0%)), по содержанию которых оценивают качество плодов шиповника, используемых для производства холосаса, сиропа и каротелина.



Яблочная кислота



Лимонная кислота

В семенах плодов шиповника содержится жирное масло, которое следует рассматривать как группу БАС. В жирном масле выявляются жирорастворимые витамины — каротиноиды, витамины K₁, E, поэтому оно обладает регенерирующими свойствами (аналог облепихового масла).

В зрелых плодах содержатся углеводы — сахара (до 18%), пектиновые (около 10%) и дубильные вещества.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 38). Раздел «Количественное определение» включает две методики: 1. Определение содержания

аскорбиновой кислоты (титрование раствором 2,6-дихлорфенолидофенолята натрия). 2. Определение содержания свободных органических кислот (титрование раствором патра едкого). Числовые показатели: аскорбиновой кислоты должно быть не менее 0,2%, влажность — не более 15% и др.

Числовые показатели для сырья, используемого для изготовления *холосаса, каротолина и сиропов*: органических кислот (в пересчете на яблочную кислоту) не должно быть менее 2,6%, влажность — не более 15% и др.

Фармакологическое действие

Общеукрепляющее (поливитаминное сырье), обладающее регенерирующими, желчегонными свойствами.

Применение

Цельные плоды шиповника используются в качестве поливитаминного средства в виде *настоя*, а также входят в состав поливитаминных и желчегонных сборов (*гепатофит, полифитохол*). Настой плодов шиповника показан при лечении различных заболеваний печени, в том числе послегепатитных состояний.

Из плодов шиповника производят препараты: *сироп, сироп витаминизированный* (+ аскорбиновая кислота, рутин и экстракты ягод рябины, клюквы), *сбор витаминный, масло шиповника, каротолин* (масляный экстракт), *холосас* и др. *Холосас* (густой экстракт в сиропе) производят из плодов шиповника и используют при холециститах и гепатитах. Жирное масло получают из орешков всех видов шиповника и применяют при ожогах, дерматитах и при облучении рентгеновскими лучами.

В народной медицине применяют отвар корней шиповника при лечении заболеваний печени.

ПЛОДЫ ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ

FRUCTUS RIBIS NIGRI

ЧЕРНОЙ СМОРОДИНЫ ПЛОДЫ

RIBIS NIGRI FRUCTUS

Производящее растение

Смородина черная — *Ribes nigrum* L.; семейство Камнеломковые — *Saxifragaceae*. Некоторые систематики данный вид относят к семейству Крыжовниковых — *Grossulariaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Ribes* образовано от араб. *ribax*. Так арабы называли один из видов ревеня кислого вкуса — *Rheum ribes*. Когда в VIII в. они завоевали Испанию, то перенесли это название на растущий там крыжовник (лат. назв. *Ribes grossularia*, исп. *ribesio*), имеющий такой же кислый вкус. Современный род *Ribes* включает в себя не только крыжовник, но и смородину. Некоторые исследователи полагают, что слово *ribes* северного происхождения (*ribs* — датский термин, *risp* и *resp* — шведский).

Видовое определение *nigrum* (черный) связано с окраской спелых ягод. Русский термин «смородина» генетически связан со словом «смород» из-за линых листьев.



Рис. 50.
Смородина черная

Ботаническое описание

Смородина черная (рис. 50) — кустарник высотой 1-1,5 (2) м. Стебли прямостоячие, ветвистые, нижние ветви иногда лежат на земле. Стебли темно-бурые или красно-коричневые, кора молодых стеблей желтовато-серая. Листья очередные, черешковые, длиной до 10 см, трех-, реже пятипальчатолопастные, со слегка сердцевидным основанием, сверху голые, тусклые, снизу по жилкам опушенные и усаженные точечными золотистыми железками. Лопости листа широко-треугольные, средняя лопость более крупная. Край листа пильчатый или крупноострозубчатый. Соцветие из 5-12 цветков, в поникающих кистях, длиной 5-8 см. Цветоножки длиной 3-8 мм с мелкими ланцетовидными прицветниками. Цветки диаметром 5-9 мм, их гипантий широко-колокольчатый, опушенный, с точечными железками. Чашелистиков 5, они продолговатые, вдвое превышают лепестки, как и гипантий красновато- или желтовато-сероватые, короткопушистые. Венчик пятилепестный, лепестки мелкие, яйцевидные, беловатые или слегка красноватые. Тычинок 5, пестик с нижней завязью и двумя сросшимися столбиками. Плод — многосеменная, сочная черная или темно-фиолетовая душистая шаровидная ягода диаметром 7-10 мм, с остатками околоцветника на верхушке.

Растение цветет в мае-июне. Плоды созревают в июле-августе.

Ареал, культивирование

Смородина черная распространена по всей европейской части СНГ, в Сибири, на Кавказе. Произрастает естественно во влажных лесах, по берегам рек и озер. Растение широко культивируется.

Заготовка, сушка

В качестве сырья используют плоды (ягоды) дикорастущих и культивируемых растений. Собирать ягоды следует в сухую погоду, после того, как сойдет роса. Ягоды черной смородины заготавливают по мере их созревания только в состоянии полной спелости, поэтому нередко их приходится собирать с каждого куста 3-4 раза в течение лета. Для культивируемых сортов смородины сроки и продолжительность периода сбора плодов зависят от сорта. Собранное сырье очищают от листьев, веточек и других примесей, удаляют из него поврежденные, загнившие и недозревшие ягоды.

Сушат ягоды смородины на чердаках под железной крышей, рассыпав их тонким слоем на подстилках или на рамах, обтянутых марлей, а также в плодовоовощных су-

пияках, сначала подвяливая их в течение 4-5 ч при температуре 35-40 °С, а затем досушивают при температуре не выше 55-60 °С. В некоторых районах практикуется сушка плодов смородины черной в русских печах на железных сетках. Во время сушки ягоды следует перемешивать и следить за тем, чтобы они не подгорели. Высушенные ягоды при сжатии в ладони не должны слипаться в комки. Выход сухого сырья составляет 18-20% от массы свежесобранных плодов.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранные летом или осенью зрелые и высушенные плоды дикорастущих и культивируемых растений — смородины черной.

Внешние признаки

Сырье смородины черной представляет собой сильно сморщенные плоды (ягоды), диаметром 4-10 мм, в размоченном виде шаровидные. На верхушке обычно виден остаток чашечки — небольшая кольцевая оторочка, в центре которой находится шиловидный остаток небольшого отпердевшего столбика. В мякоти плодов заключены многочисленные (до 30 штук) красно-бурые семена. У основания ягоды иногда имеется короткая плодоножка. Снаружи ягоды черные или темно-фиолетовые, мякоть темно-фиолетовая. Поверхность плодов усажена заметными под лупой золотистыми железками с эфирным маслом. Запах сырья слабый, специфический, вкус кисло-сладкий, слегка вяжущий.

Микроскопия

Диагностическое значение имеют прямостенные многоугольные клетки эпидермиса с четковидными утолщенными стенками, фирикмалитичные железки с шестью радиально расположенными выделительными клетками, тонкостенные крупные клетки мякоти темно-фиолетового цвета, тонкостенные многоугольные бурые клетки кожуры семян.

Химический состав

В плодах содержатся витамины: аскорбиновая кислота (в зрелых плодах до 570 мг%), витамин Р (флавоноиды, включая антоцианы), В₁, В₂, каротиноиды, токоферолы (витамины группы Е), филлохинон (К₁). Содержание витамина Р в ягодах черной смородины часто более 100 мг%, что в значительной степени повышает их ценность как поливитаминного продукта. Плоды богаты также сахарами (до 7%), пектиновыми и дубильными веществами, органическими кислотами (до 4,5%) — яблочной и лимонной. В сырье содержатся также микро- и микроэлементы, в небольших количествах эфирное масло. В листьях также в значительных количествах (около 250 мг%) есть аскорбиновая кислота.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 21450-75.

Фармакологическое действие

Витаминное средство.

Применение

В медицинской практике плоды в виде настоя и поливитаминных сборов, и также в свежем виде назначают при гипо- и авитаминозах. Из плодов готовят также витаминные сиропы и концентраты. Плоды и листья обладают противовоспалительным, потогонным, мочегонным свойствами. Плоды и листья входят в состав витаминных сборов. Плоды черной смородины применяют как пищевой и диетический продукт промышленности. Листья используют как пряность при консервировании овощей, а также для приготовления витаминного чая.

ПЛОДЫ АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ СВЕЖИЕ

FRUCTUS ARONIAE
MELANOCARPAE RECENTES

АРОНИИ ЧЕРНОПЛОДНОЙ ПЛОДЫ СВЕЖИЕ

ARONIAE MELANOCARPAE
FRUCTUS RECENTES

Производящее растение

Арония черноплодная (рябина черноплодная) — *Aronia melanocarpa* (Michx.) Elliot; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Aronia*, возможно, образовано от греч. *aros* (помощь, помощь) и связано с особенностями применения плодов. Видовой эпитет *melanocarpa*, образованный из греч. *melos, melanos* (черный) и *karpos* (плод), характеризует окраску плодов.

В СССР черноплодную рябину в культуру ввел И.В. Мичурин.

Ботаническое описание

Арония черноплодная (рис. 50) — листопадный кустарник высотой до 2,5 м. Побеги многочисленные с простыми цельными листьями, длиной 6-8 см, обратнойяцевидной формы и пильчатым краем, зеленые, осенью краснеющие. Цветки белые или розовые, по 10-35 собраны в щитковидные соцветия. Плод яблокообразный, 1-1,5 см в поперечнике, черного цвета, с сизоватым налетом. Семена многочисленные, мелкие темно-коричневые. Цветет в конце мая-начале июня, плоды созревают в конце августа - начале сентября.

Ареал, культивирование

Родина растения — Северная Америка. Рябина черноплодная широко культивируется в Российской Федерации, в особенности, в Нечерноземной зоне европейской части страны, в Ленинградской области, Алтайском крае, на Урале, Сахалине и в других районах, а также в республиках СНГ.



Рис. 50.

Арония черноплодная

Заготовка, сушка

Сбор зрелых плодов проводят в сентябре-первой половине октября. Отдельные плоды или шитки с плодами срывают руками или срезают секатором. Собранные плоды складывают в корзины или ящики и доставляют к месту переработки на автомашинах или в вагонах-рефрижераторах, сохраняя в прохладном и защищенном от света месте при температуре не выше 5 °С.

Лекарственное сырье

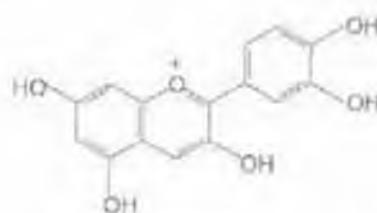
Не используют в качестве лекарственного сырья собранные свежие зрелые плоды культивируемого кустарника — ярони черноплодной.

Внешние признаки

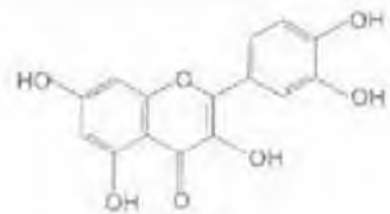
Шаровидные сочные, яблокообразные плоды, 10-15 мм в поперечнике. На верхушке видны остатки околоцветника; цвет черный, пурпурно-черный, с низым налетом, поверхность блестящая, иногда матовая; мякоть фиолетово-красная, семена мелкие, коричневые. Вкус плодов кислотовато-сладкий, вяжущий.

Химический состав

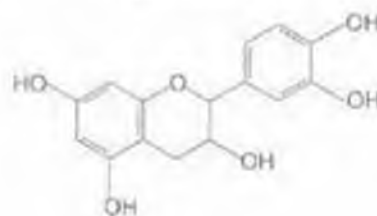
В плодах рябины черноплодной содержатся Р-витаминный комплекс, состоящий из флавоноидов, представленных антоцианами (гликозиды **цианидина**), **катехинами**, флаванонами (**гесперидин** — 7-О-рутинозид гесперетина) и флавонолами (**кверцетин**, рутин, кверцигрин).



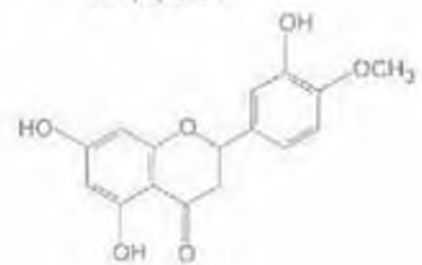
Цианидин



Кверцетин



Катехин



Гесперетин

В сырье содержится также значительное количество аскорбиновой кислоты (до 110 мг%), а также обнаружены другие витамины (каротиноиды, В, В₂, Е, РР), дубильные вещества, органические кислоты (0,8%), микроэлементы (соли молибдена, марганца, меди, йода, железа, бора), до 10% сахаров (глюкоза, фруктоза, сахароза), полисахариды.

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ФС 42-66-87. Оценку сырья по содержанию Р-витаминных веществ (флавоноидов) осуществляют спектрофотометрическим или фотоколориметрическим методом (окрашивание со щелочью). Числовые показатели: содержание суммы флавоноидов должно быть не менее 1,5% (в пересчете на абсолютно сухое сырье), влажность — не менее 70% и др.

Фармакологическое действие

Поливитаминное, капилляроукрепляющее средство, обладающее гипотензивными, общеукрепляющими, кровоостанавливающими свойствами.

Применение

Свежие плоды и сок рябины черноплодной назначают для профилактики Р-витаминной недостаточности, лечения гипертензии I и II стадии и других заболеваний, сопровождающихся повышением артериального давления. Принимают по 100 г (плоды) или 50 г (сок) 3 раза в день, курс лечения 10-30 дней. Плоды противопоказаны больным с повышенной свертываемостью крови, а также при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки и гиперацидном состоянии желудка.

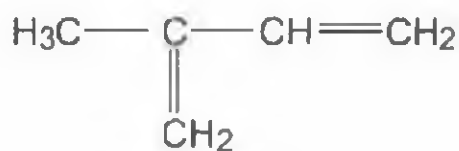
В пищевой промышленности плоды рябины черноплодной используют для приготовления варенья, джемов, сиропов, мармелада, пастилок, а также в качестве природного пищевого красителя (антоцианы).

Общая характеристика лекарственных растений и сырья, содержащих терпеноиды

Прежде чем говорить об эфирных маслах, необходимо остановиться на одной из главных их составных частей — терпенах или терпеноидах, с тем чтобы понять, какое место занимают терпеноидные эфиромасличные компоненты в обширном и многообразном классе изопреноидов.

Терпены, терпеноиды или изопреноиды (от лат. *terebinthina* > фр. *terebinthine* > нем. *Terpentin* — скипидар, из которого немецкий ученый Отто Валлах в конце 80-х годов XIX столетия выделил первые терпены) — большой класс природных органических соединений на основе изопрена с общей формулой $(C_5H_8)_n$, где n — от 2 до 10 и более (в случае полимеров).

Изопрен — это жидкость, получаемая сухой перегонкой натурального каучука или пропусканием паров скипидара через раскаленную железную трубку. Углерод изопрен лежит в основе структуры всех терпеноидов (изопреноидов).

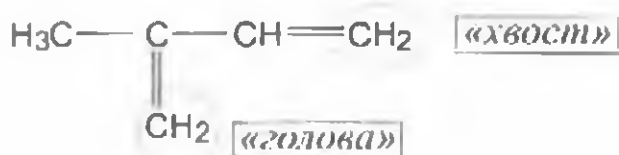


Изопрен

Именно О. Валлах, а затем швейцарский ученый Леопольд Ружичка предложили химическую классификацию на основе структурного звена изопрена.

В соответствии с правилом Ружички (изопреновое правило), образование терпенов осуществляется из остатков изопрена, соединенных, как правило, «голова

«хвосту» (правильный вариант) или «хвост к хвосту». При этом разветвленный конец изопреновой единицы рассматривается как «голова», а неразветвленный — «хвост».



С учетом современных достижений в области химии терпенов их классификация выглядит следующим образом (автор — профессор В.А. Куркин):

1. СОВРЕМЕННАЯ ХИМИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ТЕРПЕНОИДОВ

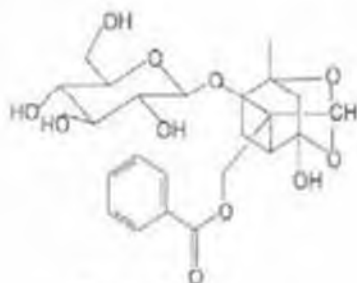
1. **Гемитерпены или полутерпены** (от греч. *hemi* — приставка «полу-») — $\text{C}_{15}\text{H}_{24}$, к которым относятся изовалериановая кислота, тиглиновая кислота и ее изомер ангеликовая кислота, выделенная из корневищ дягиля (*Angelica archangelica*).

2. **Монотерпены** ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}$) входят в состав эфирного масла. К этой группе относятся множество монотерпенов, обладающих летучестью (ментол, гераниол, лимонен, цинеол, камфора, пинен и др.) (см. ниже).

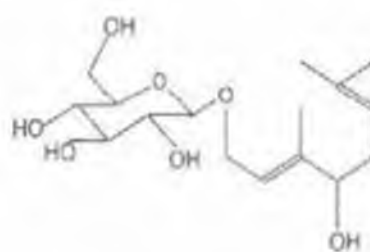
3. **Монотерпены** ($\text{C}_{10}\text{H}_{16}$), не входящие в состав эфирного масла.

В растениях содержится немало монотерпенов, которые по своим физико-химическим свойствам (не обладают летучестью, растворимы в воде) изначально не могут быть в составе эфирного масла, а именно:

а) **монотерпеновые гликозиды**, к которым, например, относятся **пеонифлориды** (компонент корневищ пиона уклоняющегося), **розиридин** (компонент корневищ родиолы розовой);

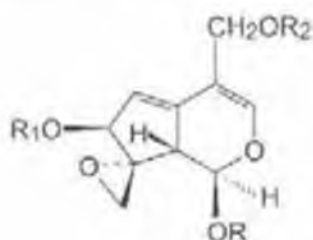


Пеонифлорин

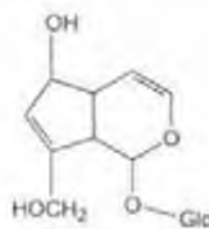


Розиридин

б) **иридоиды** (производные монотерпенов): данные соединения могут встречаться как в свободном виде, так и в форме гликозидов, но в обоих случаях они не обнаруживаются в составе эфирных масел: агликоны (например, **валепотрииты** валерианы) в силу термоллабильности разрушаются при перегонке с водяным паром, а гликозиды (например, **аукубин** — компонент подорожника) не обладают летучестью.



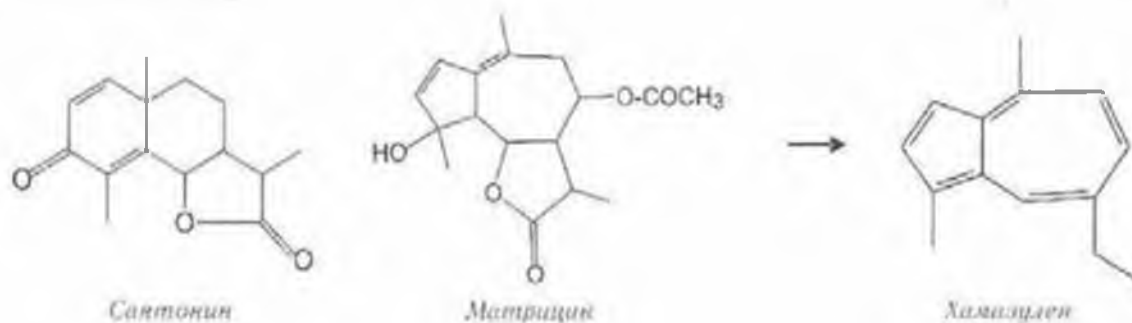
Валепотриит (валтрат)



Аукубин

4. **Сесквитерпены** ($C_{15}H_{24}$) входят в состав эфирного масла. Многие сесквитерпены (см. ниже) в силу летучих свойств входят в состав эфирных масел, определяя их биологическую активность: например, **хамазулен** обуславливает противовоспалительные свойства эфирного масла и других субстанций и препаратов цветков ромашки, ледол — отхаркивающие свойства препаратов из побегов багульника.

5. **Сесквитерпены** ($C_{15}H_{24}$) не входят в состав эфирного масла. Некоторые сесквитерпены, не обладающие летучими свойствами, не являются составной частью масла, например, **сантонин** (аномальное по своим физическим свойствам), содержащийся в бутонах полыни цитварной. Кроме того, некоторые компоненты (например, сесквитерпен **матрицин** в цветках ромашки аптечной) разрушаются при перегонке эфирных масел, образуя соответствующие артефакты (в данном случае, хамазулен, который и является основным компонентом эфирного масла данного растения).



6. **Дитерпены** ($C_{20}H_{32}$). Данные вещества (и нижеперечисленные группы) не обладают летучестью, поэтому не переходят в состав эфирного масла при его перегонке с водяным паром. В настоящем учебнике дитерпены рассматриваются как биологически активные соединения листьев гинкго двулопастного (гинкголиды А, В, С), тисса (таксол) и шалфея лекарственного (ройсаноны) (см. главу 12).

7. **Тритерпены** (см. тритерпеновые сапонины) — $C_{30}H_{48}$.

8. **Биогенетически родственные тритерпенам соединения стероидной природы** (с числом углеродных атомов $C \leq 30$): стерины, стероидные сапонины, сердечные гликозиды (кардиостеронды), экдистеронды, гликоалкалоиды.

9. **Тетратерпены** (см. каротиноиды в разделе «Витамины») — $C_{40}H_{64}$.

10. **Политерпены** ($C_{10}H_{16}$) $n > 5$. Представлены высокомолекулярными соединениями с числом изопреновых звеньев до 1000-5000 (каучук, гуттаперча).

2. БИОСИНТЕЗ ТЕРПЕНОИДОВ

Стартовая стадия биосинтеза терпеноидов — образование **меvaloновой кислоты** из **ацетил-S-CoA** (поликетидный путь синтеза — см. биосинтез липидов).

Далее с участием АТФ из **меvaloновой кислоты** образуется **изопентенилпирофосфат** (C_5H_8) — вещество, которое можно назвать «активным изопреном», участвующим в образовании всех терпеноидов.

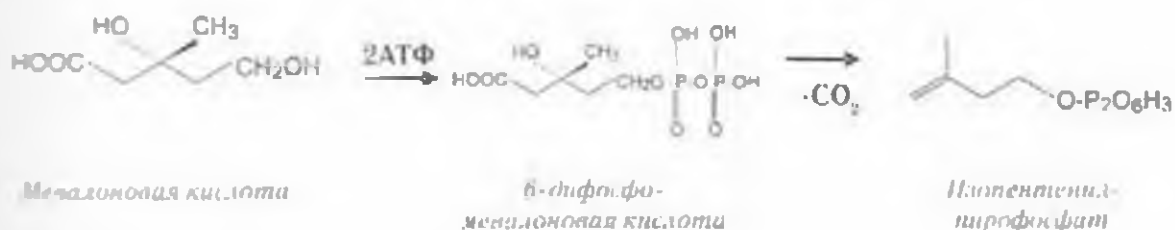
На следующей стадии две молекулы **изопентенилпирофосфата** (C_5H_8) димеризуются с образованием **геранилпирофосфата** (монотерпен — $C_{10}H_{16}$), а при присоединении к последнему еще одной молекулы **изопентенилпирофосфата** образуется **фарнезилпирофосфат** (сесквитерпен — $C_{15}H_{24}$). Биосинтез дитерпенов может осуществляться как путем димеризации двух молекул **геранилпирофосфата** ($C_{10}H_{16} + C_{10}H_{16}$), так и соединением **фарнезилпирофосфата** и **изопентенилпирофосфата** ($C_{15}H_{24} + C_5H_8$).

Ключевым биогенетическим веществом для образования более сложных терпеноидов является **скавален** ($C_{30}H_{48}$), который образуется путем димеризации двух молекул **фарнезилпирофосфата**.

1. Образование мевалоновой кислоты



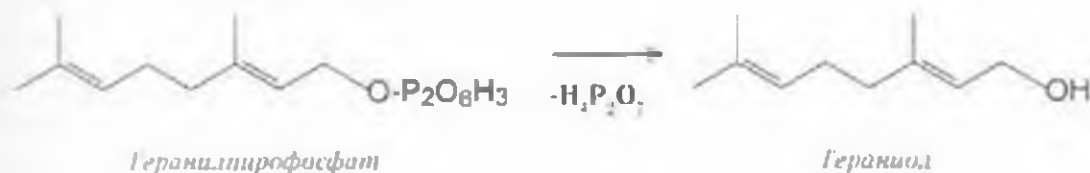
2. Образование изопentenилпирофосфата



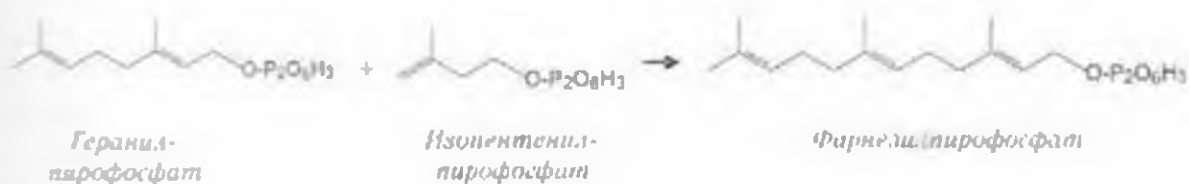
3. Образование геранилпирофосфата



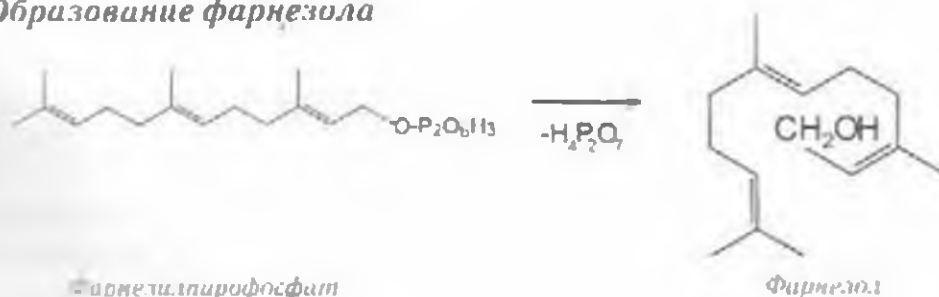
4. Образование гераниола



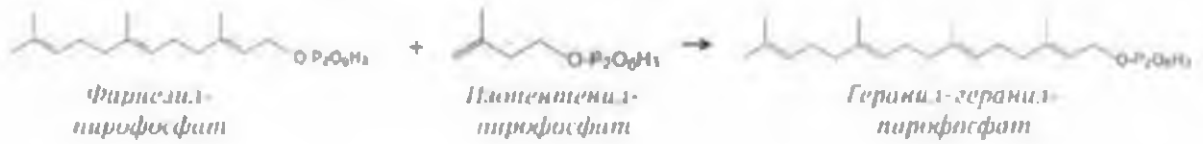
5. Образование фарнезилпирофосфата



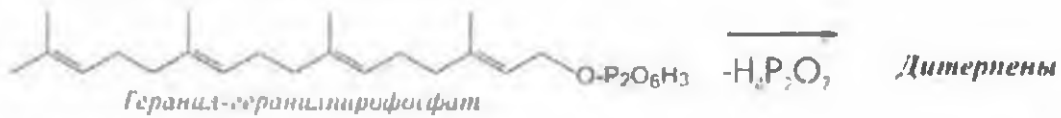
6. Образование фарнезола



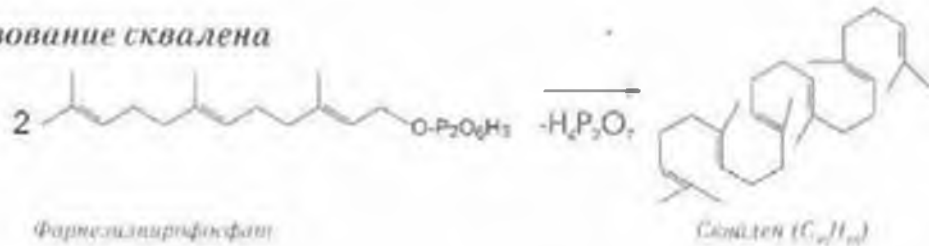
7. Образование геранил-геранилпирофосфата



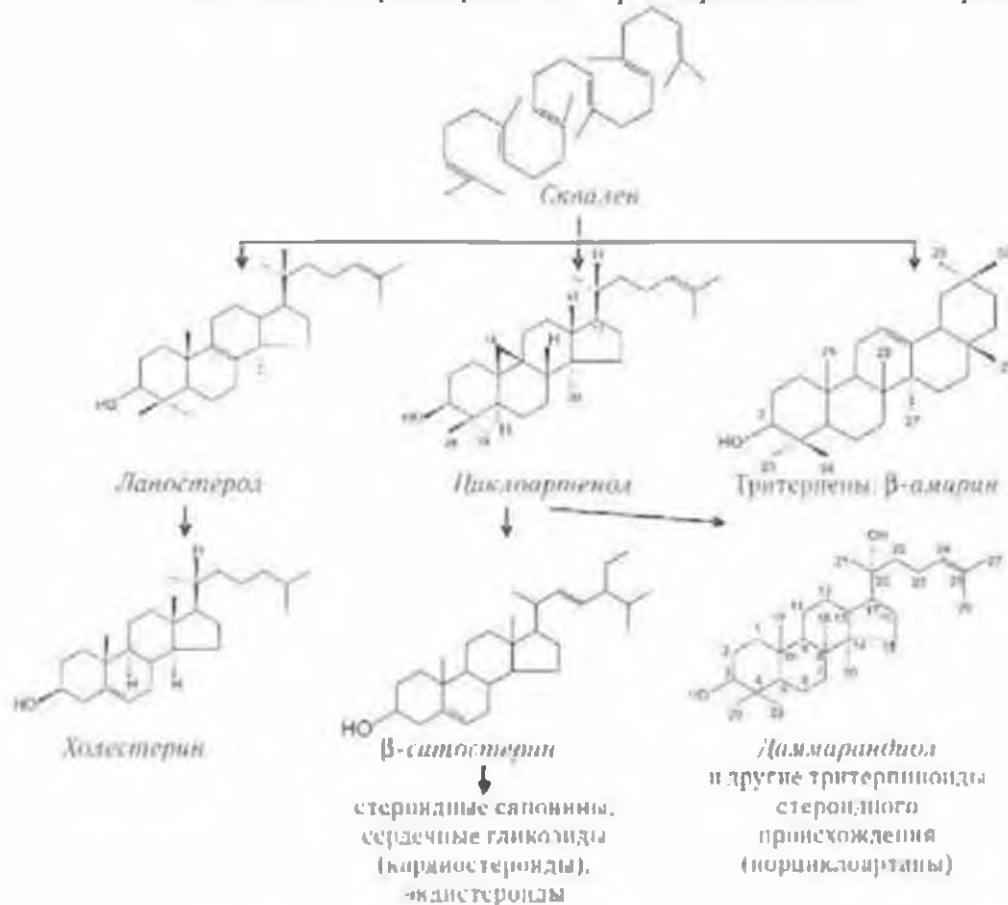
8. Образование дитерпенов



9. Образование сквалена



Биосинтез тритерпенов, тритерпеноидов и стероидов



Именно с учетом современных представлений о биосинтезе терпеноидов нами дается химическая классификация лекарственных растений, содержащих терпеноидные вещества.

Кроме того, раздел биосинтеза терпеноидов мы сознательно даем за пределами главы, посвященной характеристике эфиромасличных растений, с тем, чтобы не возникало ощущение, что в эфирных маслах содержатся только терпеноидные компоненты.

Лекарственные растения и сырье, содержащие эфирные масла

Эфирные масла широко распространены в растениях, особенно в представителях сем. Яснотковых или Губоцветных (мята перечная, Melissa лекарственная, лаванда колосовая, тимьян, душица, чабрец и др.), Астровых или Сложноцветных (ромашка аптечная, тысячелистник обыкновенный, полынь горькая и др.), Зонтичных (фенхель, анис обыкновенный, укроп огородный, кориандр, тмин обыкновенный и др.), Сосновых (сосна, пихта), Розоцветных (роза дамасская) и др.

Эфиромасличные растения широко применяются в медицине, в пищевой и косметической промышленности. Лекарственных средства на основе эфиромасличного сырья, эфирных масел или получаемых из них компонентов применяются в качестве спазмолитических, седативных, отхаркивающих, противовоспалительных, бактерицидных, и других лекарственных средств.

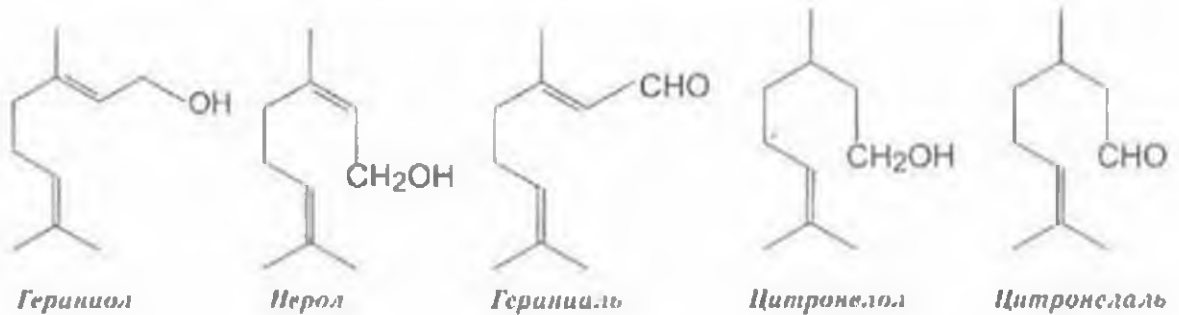
Эфирные масла (от греч. *aither* – эфир, тончайший, летучий материал, наполняющий пространство > *Olea aetherea*) – летучая, маслянистая жидкость, представляющая собой смесь душистых органических веществ, преимущественно терпеноидной или ароматической природы. За летучесть и способность перегоняться с водяным паром они названы эфирными, а за внешнее сходство с жирными маслами (маслянистость) – маслами. Отличительной особенностью эфирных масел является их свойство не оставлять на фильтровальной бумаге жирных пятен. В состав эфирных масел входят такие компоненты, как монотерпены, сесквитерпены, ароматические соединения, представленные простыми фенолами, углеводородами, фенилпропаноидами.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ НА ОСНОВЕ ВХОДЯЩИХ В НИХ КОМПОНЕНТОВ

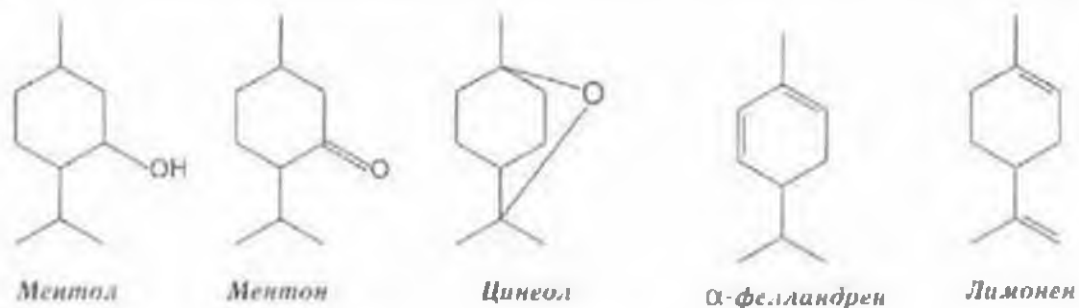
Данная классификация дана с учетом того обстоятельства, что в состав эфирных масел входят не только терпеноиды, но и вещества ароматической природы.

1. Монотерпены

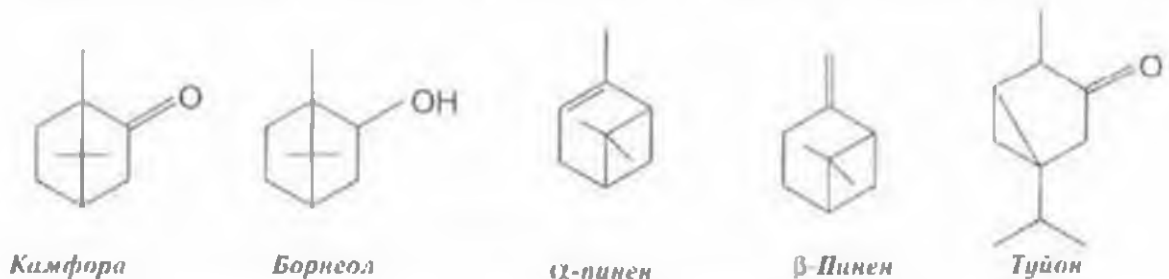
1.1. Ациклические монотерпены (наиболее характерные примеры).



1.2. Моноциклические монотерпены (наиболее характерные примеры).

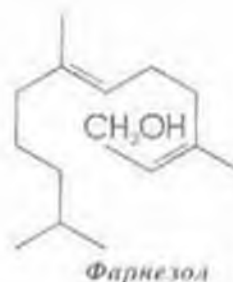


1.3. Бициклические монотерпены (наиболее характерные примеры).

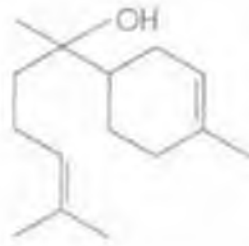


2. Сесквитерпены (от лат. *sesqui* — полуторный и нем. *Terpentin* — скипидар) — дословно полуторатерпены. Большая группа природных терпеноидных соединений с общей формулой $C_{15}H_{24}$. Сесквитерпены подразделяют на следующие подгруппы:

2.1. Алифатические сесквитерпены.

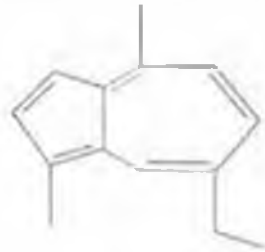


2.2. Моноциклические сесквитерпены.



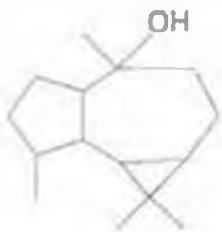
Бисаболол

2.3. Бициклические сесквитерпены.

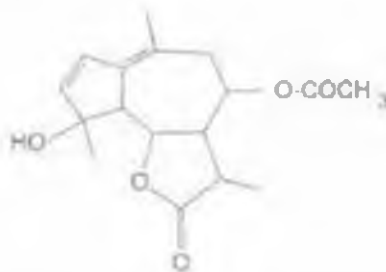


Хамазулен

2.4. Трициклические сесквитерпены.



Ледол (Багульник болотный)



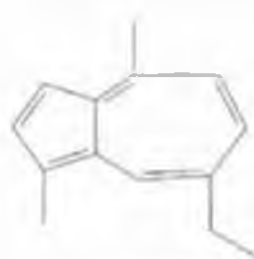
Матрицин (Ромашка аптечная)

3. Ароматические соединения.

3.1. Ароматические монотерпеновые и сесквитерпеновые углеводороды.

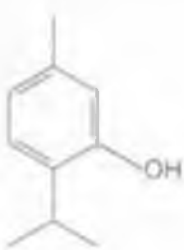


p-цимол

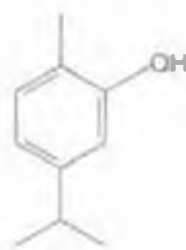


Хамазулен

3.2. Ароматические монотерпеноиды, в том числе фенолы.

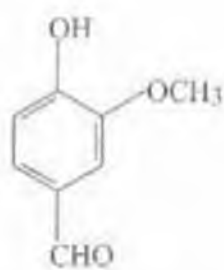


Тимол

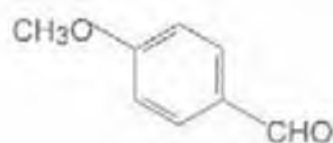


Карвакрол

3.3. Ароматические соединения C_5 - C_7 -ряда.

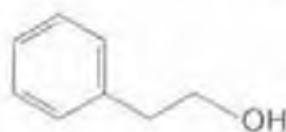


Ванилин



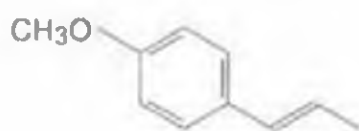
Анисовый альдегид

3.4. Ароматические соединения C_6 - C_7 -ряда.

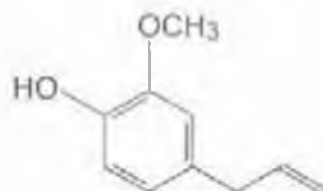


Фенилэтиловый спирт (розовое масло)

3.5. Ароматические соединения C_8 - C_{11} -ряда.



Анетол



Эвгенол



Коричный спирт

3.6. Ароматические полиены.



Метилбензилдиен (полынь эстригон или тархун)

4. Алифатические соединения, в том числе полутерпеновой и углеводородной природы. Данные вещества встречаются в качестве сопутствующих компонентов: уксусная, изовалериановая, ангеликовая кислоты, различные альдегиды, углеводороды гексан, пентан и др.

Химическая классификация на основе строения кислородсодержащей функциональной группы (или ее отсутствия):

1. Углеводороды насыщенные и ненасыщенные (мирцен, пилен, лимонен).
2. Углеводороды ароматические (п-цимол, хамазулен)..
3. Фенолы (тимол, эвгенол и др.).
4. Спирты (ментол, гераннол, линалоол и др.).
5. Альдегиды (геранналь, нераль, цитронеллаль и др.).
6. Простые эфиры (цинеол).
7. Сложные эфиры (борнилазовалерианат, борнилацетат и др.).
8. Кетоны (камфора, ментон)

9. Лактоны (алланголактон).

10. Кислоты (уксусная, изовалериановая кислоты).

Данная классификация позволяет оценивать то, какая константа и большей мере характеризует качество эфирного масла.

2. ЛОКАЛИЗАЦИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

Эфирные масла образуются во всех частях растений, но количественное распределение их по частям растения обычно неодинаково. Листья, цветки, почки, плоды, корни и корневища являются в большинстве случаев местом наибольшего накопления эфирных масел.

Содержание эфирных масел для различных растений может составлять от процентных долей процента до 5-6%, а для некоторых видов сырья, например, бузины гвоздичного дерева, — около 20%.

В живых тканях растений эфирные масла могут быть рассеяны диффузно по всем клеткам ткани в растворенном или эмульгированном состоянии в цитоплазме или клеточном соке, однако чаще всего они накапливаются в особых образованиях, обнаруживаемых под микроскопом.

Различают *экзогенные* и *эндогенные* выделительные (секреторные) структуры (образования).

Экзогенные образования развиваются в эпидермальной ткани и представляют собой железистые «пятна», железистые полоски и эфиромасличные железки.

Железистые пятна — простейшие выделительные образования. Это небольшие пепельные скопления эфирных масел сразу под кутикулой эпидермиса, вызывающие отслаивание (вздутие) кутикулы. Эфирное масло вырабатывается «железными группами» выделительных клеток — «пятнами», разбросанными в эпидермальной ткани. Такая локализация эфирных масел наблюдается в лепестках ромашки, ландыша, в листьях некоторых растений, в эпидермисе кроющих чешуй почек тополя и др.

Железистые полоски состоят из одноклеточной или чаще многоклеточной «ножки» и «головки» шаровидной или овальной формы, которая образована одной или несколькими выделительными клетками.

Эфиромасличные железки могут быть различного строения. Все они имеют очень короткую ножку и многоклеточные головки с разным количеством и распределением составляющих их железистых (выделительных) клеток. Так, например, у видов сем. Губоцветных головка чаще всего образована 8 клетками, расположенными в виде розетки — «ромашки». По мере образования эфирного масла общая кутикула этих клеток надувается куполообразно, образуя резервуар с эфирным маслом. Железки растений сем. Сложноцветных состоит из нескольких, чаще всего из 4 вертикально расположенных рядов клеток, по 2 клетки в каждом, причем верхние клетки функционируют в качестве выделительных, а нижележащие содержат хлоропласты и являются ассимилирующими клетками.

Эндогенные образования развиваются в паренхимных тканях. К ним относятся секреторные клетки, вместилища и эфиромасличные каналы (ходы).

Секреторные клетки могут встречаться одиночно (клетки-иднобласты) или же образуют в паренхиме слои. Клеточные стенки склонны к опробковению. Одиночные клетки, например, имеются в корневище аниса, в паренхиме которого в месте соприкосновения нескольких (3-4) клеток располагается одна секреторная клетка. Типичным примером являются корневища валерианы, в слое гиподермы которой локализируются секреторные клетки. В случае, если эфирное масло состоит из веществ, растворенных в клеточном соке или цитоплазме, эфиромасличность клеток может быть обнаружена только в ходе гистохимических реакций (судан III и другие реактивы).

Вместилища эфирных масел — специальные образования в различных органах растений, в которых накапливаются эфирные масла.

Вместилища представляют собой круглые или овальные полости, встречающиеся в мезофилле листа, кожуре плодов цитрусовых, в коре и древесине некоторых растений. Вместилища образуются двояким путем — схизогенным и схизолизигенным. При схизогенном формировании вместилища в межклетники «излипаются» выделения прилегающих продуцирующих клеток, которые тем самым становятся вместилищем и эфирного масла. Межклеточное пространство далее расширяется и увеличивается в объеме за счет «раздвигания» клеток. При схизолизигенном формировании вместилищ начальные этапы его образования сходны с описанными выше, но затем окружающие полость клетки разрушаются, в результате чего вся полость увеличивается в объеме. Функцию секреторных клеток взамен лизированных (растворенных) приобретают клетки, примыкающие к полости вместилища.

Вместилища, имеющие вытянутую форму, называются эфиромасличными каналами, которые, как и типичные вместилища, образуются схизогенно или схизолизигенно.

Секреторные образования в некоторой степени могут служить систематическим признаком. У многих хвойных они представлены в виде ходов, расположенных по всем частям растения и выделяющих эфирные масла и смолу. У однодольных секреторные образования встречаются у сем. Ароидных, Присовых, Имбирных (секреторные клетки). Весьма разнообразно представлены выделительные структуры у двудольных. Существуют семейства, которые содержат только секреторные клетки (например, представители семейства Перечных). Вместилища, разные по происхождению, имеются у видов многих семейств — Рутовых, Миртовых, Зверобойных и др. Канальцы с эфирными маслами типичны для плодов зонтичных. Ходы и вместилища встречаются у Зверобойных. Неисключительно велико разнообразие железистых волосков и железок, которые порознь или при совместном сочетании могут характеризовать отдельные семейства, например, Губоцветные, Сложноцветные, Валериановые.

Характер секреторных образований, их количество и размеры неразрывно связаны с количеством образующихся в растениях эфирных масел. В сырье растений, имеющих экзогенные образования, большее количество эфирного масла получают из железок, а не из железистых волосков. Растения сем. Губоцветных более богаты эфирным маслом, по сравнению с видами сем. Сложноцветных, поскольку в первом случае эфирное масло продуцируется всеми 8 выделительными клетками, а во втором — из 8 клеток продуцирующими являются только 2 верхние.

3. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ДЛЯ РАСТЕНИЙ

Эфирные масла широко распространены в растительном мире, и их роль весьма велика. К важнейшим физиологическим функциям относятся следующие:

1. Эфирные масла являются активными метаболитами обменных процессов, протекающих в растительном организме. В пользу этого суждения свидетельствует высокая реакционная способность терпеноидных и ароматических соединений, являющихся основными компонентами эфирных масел.

2. Эфирные масла при испарении окутывают растение своеобразной «подушкой», уменьшая теплопроводимость воздуха, что способствует предохранению растения от чрезмерного нагревания днем и переохлаждения ночью, а также регуляции транспирации.

3. Запахи растений служат для привлечения опылителей — насекомых, что способствует опылению цветков.

4. Эфирные масла могут препятствовать заражению патогенными грибами и бактериями, а также защищать растения от поедания животными.

4. ОСОБЕННОСТИ ЗАГОТОВКИ, СУШКИ И ХРАНЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ЭФИРНЫЕ МАСЛА

Многочисленные данные свидетельствуют о том, что в различных органах одного и того же растения процессы образования эфирных масел могут идти по-разному, в результате они имеют разный химический состав.

Показано, что состав эфирного масла может изменяться и качественно, и количественно по мере развития растения, а также в связи с выполнением той или иной физиологической функции в период онтогенеза (увеличение ассимилирующей поверхности, цветение, образование семян, отложение запасных питательных веществ и т.д.). В этом отношении показательным примером является кориандр посевной. По мере развития растения от стадии цветения до стадии зрелых плодов изменяется его запах (от неприятного «клоповного» до ароматного), увеличивается плотность и рефракция эфирного масла. Не менее интересен и другой факт: эфирное масло листьев крымского розмарина, на протяжении всего года сохраняющее правое вращение, неожиданно в течение примерно 1 месяца (причем ежегодно в одно и то же время — апрель-май) начинает вращать плоскость поляризации влево.

Стадии онтогенеза оказывают влияние и на количество эфирного масла. Знание его особенностей дает возможность выбрать такой момент в развитии растения, при котором можно собрать сырье с наибольшим выходом эфирного масла соответствующего качества. Уровень содержания и выход эфирного масла существенно зависит и от внешних факторов. Например, степень испарения эфирных масел зависит как от интенсивности транспирации, так и от метеорологических условий (в большей степени) — суховеев, дождей, температуры воздуха и др. Количество эфирного масла может изменяться также в течение суток — может быть его минимум и максимум. Так, например, в цветках лаванды больше всего

эфирного масла накапливается во второй половине дня, в то время как в цветах розы максимум накопления эфирного масла — раннее утро (4-6 ч), то есть до первых лучей восходящего солнца. Это обстоятельство необходимо учитывать при заготовке и сушке сырья.

Особенности заготовки сырья отдельных видов сырья (цветки, плоды, корневища и др.), а также некоторых представителей сем. Губоцветных, Сложноцветных, Зонтичных обсуждаются на примере конкретных растений.

Собранный растительный материал подвергают или естественной сушке (в тени, под навесами), или искусственной — при температуре нагрева сырья не более 40 °С. Причем в случае искусственной сушки противопоказан интенсивный воздухообмен с помощью приточно-вытяжной вентиляции.

Воздушно-сухое эфиромасличное сырье хранят в отдельной комнате или помещении.

5. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭФИРНЫХ МАСЕЛ

Эфирные масла представляют собой бесцветные или различно окрашенные жидкости (например, коричное эфирное масло и гвоздичное масло — темно-коричневое, эфирное масло тысячелистника и ромашки — ярко-синее, аира — желтоватое). Они обладают специфическим запахом и вкусом.

Под влиянием кислорода воздуха и света многие эфирные масла изменяются, постепенно окисляясь, меняют цвет (темнеют) и запах. Некоторые эфирные масла загустевают после отгонки или при хранении.

Эфирные масла мало, очень мало или практически нерастворимы в воде, но при взбалтывании с водой придают ей запах и вкус. Они растворимы в жирных и минеральных маслах, спирте, 70% спирте (в определенных соотношениях), диэтиловом эфире, хлороформе, гексане и других органических растворителях.

Плотность. Большинство эфирных масел легче воды, и лишь некоторые из них (эфирное масло гвоздики, корицы) имеют плотность более единицы. Самое легкое из известных эфирных масел — масло сосны Сабиния (*Pinus sabiniana* с плотностью 0,696), а самое тяжелое — гаульгериевое масло из гаультерии лежачей (*Gaultheria procumbens* с плотностью 1,188).

Плотность одного и того же эфирного масла может изменяться в зависимости от стадии развития растения, способа получения масла, условий и продолжительности хранения. Таким образом, по отклонениям от установленных пределов плотности можно судить о доброкачественности эфирного масла. Например, пониженная плотность может свидетельствовать о пониженном количестве кислородных соединений, что обычно имеет место у эфирных масел, полученных из сырья, собранного преждевременно. Более высокая плотность эфирного масла (одновременно с его побурением) говорит об «осмолении» масла вследствие окисления кислородом воздуха.

Оптическое вращение. Поскольку эфирные масла представляют собой смеси оптически активных веществ, обладающих часто различными по величине и противоположными знаками вращения, то определяемая константа является алгебраической суммой вращения данной смеси. По этой причине угол вращения не

ногда может служить надежным признаком для характеристики эфирного масла. Однако, когда в составе эфирного масла преобладает тот или иной компонент, эта константа может свидетельствовать о качестве масла. Изменение угла вращения, выходящее за пределы величин, а тем более изменение знака вращения, свидетельствует о недоброкачественности эфирного масла.

Показатель преломления. Высокая рефракция, как и высокая плотность, обычно характеризует богатство исследуемого эфирного масла кислородсодержащими соединениями, что может свидетельствовать, в частности, о своевременности сбора сырья. Точно так же при длительном хранении ввиду окисления, полимеризации и других процессов, протекающих в масле, показатель преломления его увеличивается.

Температура кипения эфирных масел колеблется в пределах от 140 до 300 °С; они оптически активны, имеют определенную температуру застывания и коэффициент рефракции. Реакция эфирных масел нейтральная или кислая — в зависимости от их состава.

При охлаждении ряда эфирных масел, а иногда и при комнатной температуре, некоторые компоненты выкристаллизовываются (инетол, ментол, тимол, камфора). Твердую часть эфирных масел принято называть стеаронтен, жидкую часть — олеонтен.

6. МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ

Методы получения эфирных масел необходимо оценивать и выбирать по следующим критериям:

1. Область применения эфирного масла (медицина, парфюмерия, пищевая промышленность).
2. Качество эфирного масла.
3. Физико-химические свойства компонентов эфирного масла.
4. Особенности химического состава сырья (наличие гликозилированных форм терпеноидов или ароматических соединений).
5. Потери эфирного масла (значительные, незначительные).
6. Степень жесткости условий технологического процесса.
7. Длительность технологического процесса.

1. Метод перегонки с водой — самый старинный способ получения эфирных масел из растительного сырья.

Метод перегонки эфирного масла с водой из растительного сырья основан на физическом законе парциального давления Дальтона-Ренье, в соответствии с которым две несмешивающиеся жидкости, нагреваемые вместе, закипают при температуре ниже температуры кипения каждой жидкости в отдельности, и на свойствах эфирного масла — летучести и практической нерастворимости в воде. Пары воды из парообразователя, проходя через растительный материал, увлекают летучее эфирное масло, которое конденсируется в холодильнике и собирается в приемник. Температура кипения отдельных компонентов эфирных масел колеблется от 150 до 350 °С. Например, лимонен кипит при 160 °С, лимонен — при 177 °С, гераниол — при 229 °С, тимол — при 233 °С. Однако все эти вещества

как компоненты эфирного масла в присутствии водяного пара перегоняются при температуре ниже 100 °С. Так, смесь скипидара и воды в условиях атмосферного давления будет перегоняться при 95,5 °С (вместо 160 °С для пинена – основного компонента скипидара). Следовательно, в данных условиях парциальное давление паров смеси достигает атмосферного давления (условие кипения) еще до кипения воды.

Этот метод требует менее сложной аппаратуры, но дает меньший выход масла, качество которого может снижаться за счет перегрева сырья.

2. Метод перегонки с водяным паром – наиболее распространенный промышленный способ получения эфирных масел, которые в основном предназначены для применения в медицинской практике, хотя используются также в парфюмерной и пищевой промышленности.

Метод перегонки эфирного масла с водяным паром из растительного сырья также основан на физическом законе парциального давления Дальтона-Ренъса. Его используют в тех случаях, когда содержание эфирного масла в сырье достаточно высокое, а температуры перегонки (около 100 °С) не отражается на его качестве. Перегонку с водяным паром осуществляют в перегонных кубах или в непрерывно действующих перегонных аппаратах. Перегонные кубы представляют собой периодически действующие установки, состоящие из перегонного куба (собственно), конденсатора и приемника: куб имеет двойную рубашку, в которой циркулирует пар, предохраняющий куб от охлаждения. На днище куба располагается перфорированный змеевик, через который поступает пар для перегонки масла. Куб закрывается крышкой, которая посредством пароводной трубки соединяется с конденсатором. Приемником служат так называемые флорентийские склянки со сливными трубками. Они устроены так, что если масло легче воды, то оно собирается слоем сверху, при этом вода вытекает через сливную трубку, которая укрепляется в тубусе у дна склянки. Если эфирное масло тяжелее воды, то оно опускается на дно, а воду удаляют через трубку, укрепленную в верхней части склянки. Сырье загружают в куб на ложное дно. Через вентиль и змеевик в куб пускают пар, который, проходя через растительную массу, увлекает с собой эфирное масло. В тех случаях, когда погонные воды содержат в растворенном или эмульгированном состоянии много ценного эфирного масла (например, при получении розового масла), она выделяется из него путем вторичной дистилляции отгонных вод. При этом с первыми же порциями воды отгоняется большая часть удержанного масла.

Для переработки больших количеств сырья применяют непрерывно действующие перегонные аппараты. Перегонка с водяным паром может проводиться не только при атмосферном давлении, но и под давлением с перегретым паром. В этом случае соотношение воды и эфирного масла выгодно меняется в пользу увеличения перегоняемого масла. Это объясняется тем, что уменьшение упругости паров воды идет непропорционально изменению упругости паров эфирного масла.

Перегонка при пониженном давлении позволяет снизить температуру перегонки и тем самым сохранить составные части эфирных масел в неизменном виде. Во всех случаях перегонки эфирных масел с водяным паром получается дистиллят,

который собирается в приемник и отстает. Эфирные масла с плотностью меньше единицы собираются в верхней части приемника над водой. В случае перегонки эфирных масел с плотностью больше единицы оно собирается под водой.

Перегонку эфирных масел производят как из свежего, так и из высушенного материала. Однако не все виды эфиромасличных растений можно высушивать, некоторые из них (лаванда, роза, мята перечная и др.) требуют перегонки в свежем виде, так как сушка сырья данных видов приводит к значительным потерям эфирного масла и, следовательно, к уменьшению его выхода при перегонке с водяным паром.

С целью повышения выхода эфирного масла из растительного сырья применяют так называемый прием высаливания, то есть добавления какой-либо соли (натрия хлорид и др.) в дистилляционные воды. При этом соль вытесняет капельки эфирного масла из межмолекулярного пространства растворителя (воды). С целью полного извлечения эфирного масла из дистиллята, последний обрабатывают низкокипящим органическим растворителем (гексан, диэтиловый эфир) и после удаления растворителя получают эфирное масло.

3. Метод экстракционный. Эфирные масла растворяются во многих легколетучих органических растворителях (гексан, петролейный эфир, хлороформ, диэтиловый эфир). Это свойство используется в тех случаях, когда, с одной стороны, компоненты эфирных масел термочувствительны и подвергаются деградации при перегонке с водяным паром, а с другой, — нет необходимости достижения высокой степени очистки (в случае применения в парфюмерной или пищевой промышленности). Экстракция заключается в том, что сырье в специальных экстракторах подвергают извлечению петролейным эфиром или другим экстрагентом. Затем экстрагент отгоняют, и после удаления растворителя полученное эфирное масло представляет собой «смолку» (так называемую отдушку или «пахучий воск»), содержащую примеси липофильных веществ (стерины, хлорофилла, каротиноиды и другие жирорастворимые витамины).

В последнее время экстракция эфирных масел стала производиться также сжиженными газами (углекислота, хладон-12 и др.), однако этот метод требует наличия соответствующего оборудования, выдерживающего высокое давление (до 200 атм.). С помощью этого метода эфиромасличной промышленностью перерабатываются гвоздика, хмель, лаванда, ромашка аптечная, имбирь и др.

К экстракционным способам получения эфирных масел относится и мацерация растительного сырья жирами (см. анфлераж).

4. Метод «Анфлераж» основан на том, что выделяющееся эфирное масло из сырьевого сырья (преимущественно из цветков, например, лепестков розы) поглощается сорбентами (твердые жиры, активированный уголь и др.). Этот процесс проводится в специальных рамах, герметично собираемых по 30-40 штук (одна на другую) в батарею. При работе с твердыми жирами на обе стороны стекла (рамы) наносят жировой сорбент (смесь свиного и говяжьего жира и др.) слоем 3-5 мм. Цветки раскладывают поверх сорбента толщиной до 3 см и оставляют на 48-72 ч. По истечении этого срока сырье удаляют и на рамы помещают свежее сырье. Такую операцию повторяют многократно (до 30 раз), пока сорбенты не будут насыщены

эфирным маслом. При этом отработанное сырье, содержащее еще некоторое количество эфирного масла (преимущественно тяжелые фракции), дополнительно перерабатывают экстракцией или перегонкой с водяным паром.

Затем жир, насыщенный эфирным маслом, снимают со стекла и из полученной помады эфирное масло экстрагируют спиртом, спиртовое извлечение вымораживают и фильтрацией удаляют из него выпавшие примеси (жиры и др.). Спирт отгоняют под вакуумом и получают чистое эфирное масло.

При использовании в качестве сорбента активированного угля сырье (цветки) помещают в камеру на сетки, после чего камеру герметически закрывают и через нее продувают сильный ток влажного воздуха, уносящий с собой пары эфирного масла, выделяемого цветками. Масло из воздуха поглощается активированным углем, лучше всего марки БАУ (березовый активированный уголь), находящимся в адсорбере, который установлен над камерой. Активированный уголь после его насыщения эфирным маслом выгружают из адсорбера, подвергают элюированию этиловым эфиром, и после отгонки растворителя получают эфирное масло.

5. Метод прессования. Этот метод применяют при производстве эфирных масел из плодов цитрусовых. Это связано с тем, что эфирные масла локалируются в крупных вместилищах кожуры плодов, что позволяет получать их прессованием. Прессование проводят на гидравлических прессах из кожуры, оставшейся после отжатия из плодов сока. Для этого кожуру предварительно пропускают через зубчатые валы. Оставшееся (до 30%) в кожуре эфирное масло извлекают далее перегонкой с водяным паром.

Следует отметить, что на состав и качество эфирных масел может влиять и способ его производства. Например, в розовом масле, полученном перегонкой с водяным паром, преобладает гераниол, тогда как в этом же масле, полученном экстракционным способом (анфлераж), — фенилэтиловый спирт.

7. МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОГО И КОЛИЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗОВ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ

Стандартизация эфирных масел регламентируется общей фармакопейной статьей «Масла эфирные» (*Olea aetherea*) (ГФ СССР X издания, ст. 471), а также частными фармакопейными статьями на отдельные эфирные масла.

Для эфирных масел устанавливают подлинность и доброкачественность. С этой целью вначале проверяют органолептические показатели (цвет, запах, вкус), а затем физические и химические константы.

Стандартизация эфирных масел должна включать определенные алгоритмы, а именно:

1. Внешний осмотр продукции на этапе приемки, в процессе которой особое внимание обращается на цвет эфирного масла, наличие или отсутствие осадка.

2. Определение подлинности эфирного масла. Идентификация эфирного масла основана на определении органолептических показателей (цвет, прозрачность, запах, вкус). Для этих целей могут быть использованы также качественные реакции, например, смесь ванилина и серной кислоты, раствор фосфорно-вольфрамовой кислоты, реактив Эрлиха: 1% раствор *n*-диметиламинобензальдегида в

спирте с добавлением 2 мл хлористой кислоты. В последнее время для определения подлинности эфирного масла используют хроматографические методы, в частности, ГЖХ по времени удерживания пиков компонентов (метод включен в ИД на побеги багульника, пихтовое масло и др.; показана перспективность использования ГЖХ для анализа мятного масла, эвкалиптового масла).

3. Определение доброкачественности эфирного масла. Этот этап основан на определении физических констант (*плотность, угол вращения, показатель преломления, температура застывания, растворимость в спирте*) и химических констант (*кислотное число, эфирное число, эфирное число после ацетилирования, содержание отдельных, наиболее ценных, компонентов*), а также проверки растворимости в спирте в определенном соотношении (например, 1 мл эвкалиптового или мятного масла растворяется в 4 мл 70% спирта).

Растворимость в этиловом спирте эфирных масел (крепком или 70%) дает четкое представление о качестве масла по той причине, что большинство углеводородов плохо растворимы в спирте, особенно в разведенном. Отклонение от обычных норм будет свидетельствовать либо о низком качестве масла, либо о фальсификации (подмесь углеводородов, например, скипидара, жирных масел). Так, например, если в мятном масле имеется примесь какого-либо масла, богатого углеводородами, или жирного масла, то при растворении мятного масла в 70% спирте углеводороды всплывут наверх, а жирное масло каплями опустится на дно.

Эфирное число (от греч. *aither* — эфир) — количество мг гидроксида калия, необходимое для омыления сложных эфиров, содержащихся в 1 г исследуемого вещества. Эфирное число является числовым показателем эфирного и жирного масла и определяется в соответствии с Государственной фармакопеей СССР XI издания.

Эфирное число после ацетилирования — количество мг гидроксида калия, необходимое для омыления суммы сложных эфиров, первоначально содержащихся в 1 г эфирного масла и образующихся при ацетилировании.

Кислотное число — количество миллиграммов КОН, необходимое для нейтрализации свободных кислот в 1 г исследуемого вещества. Обычно количество кислот в эфирном масле незначительно, но при длительном хранении в результате окислительных процессов количество кислот увеличивается.

4. Определение в эфирном масле возможных примесей

Определение примесей спирта этилового

А Несколько капель испытуемого масла наносят на воду, налитую на часовое стекло, и наблюдают на черном фоне: не должно быть заметного помутнения вокруг капли масла.

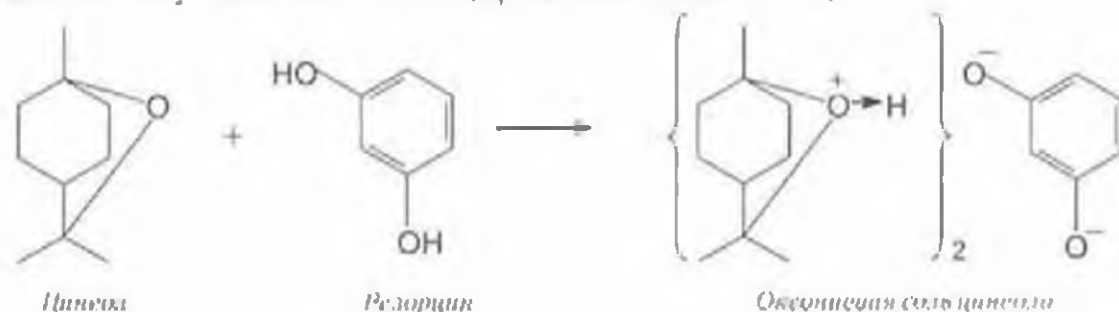
Б Один миллилитр испытуемого масла наливают в пробирку, закрывают рыхлым комочком ваты, в середине которого помещают кристалл фуксина, подогревают до кипения; при наличии спирта его пары растворяют фуксин, окрашивая вату в красный цвет.

Определение жирных и минеральных масел. Один миллилитр эфирного масла взбалтывают в пробирке с 10 мл 90% этилового спирта: не должно появляться мутн и жирных капель.

Определение воды. Содержание воды устанавливают методом дистилляции (ГФ X, стр. 766).

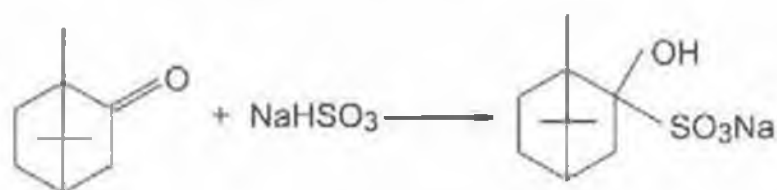
5. Количественное определение компонентов в эфирном масле

А. Определение цинеола в эвкалиптовом масле (ГФ X, с. 486). В Кассневу колбу вместимостью 100 мл с шейкой, градуированной на 4 мл с погрешностью до 0,1 мл, вносят 3 мл испытуемого масла и 75 мл раствора резорцина. Смесь взбалтывают в течение 15 мин и после отстаивания приливают такое количество раствора резорцина, чтобы отстоявшееся масло собралось в градуированную часть колбы. Спустя 1 ч отсчитывают объем непрореагировавшего масла (сопутствующие компоненты). Отмеривание масла для анализа и отчет непрореагировавшего масла производят при одинаковой температуре. Процентное содержание цинеола по объему вычисляют по соответствующей формуле (содержание цинеола в эвкалиптовом масле должно быть не менее 60%). В результате этой реакции образуется производное цинеола по типу оксониевых солей (кристаллическая масса).



Б. Определение фенолов. В Кассневу колбу вместимостью 100 мл наливают 5 мл эфирного масла и необходимое количество водного раствора щелочи. При этом фенолы, содержащиеся в эфирном масле, реагируя со щелочью, превращаются в водорастворимые феноляты. Следовательно, чем больше фенолов, тем меньше останется слой эфирного масла, и на этом основании расчет содержания анализируемых веществ.

В. Определение кетонов (бисульфитный метод). Определение кетонов (камфора и др.) также проводят в Кассневой колбе по вышесказанному принципу с использованием раствора бисульфита натрия.



Г. Определение лактонов (алантолактон в алантовом масле и др.) Данный метод основан на способности лактонов расщепляться под воздействием щелочей. Для этого навеску эфирного масла обрабатывают избытком щелочи, который затем оттитровывают хлористоводородной кислотой (метод обратного кислотно-основного титрования).

Д. Определение азулена (частный пример спектрофотометрического или фотометрического метода определения действующих веществ в составе эфирного масла травы тысячелистника или цветков ромашки аптечной). Аналитическая длина волны — около 700 нм. Содержание азуленовых производных устанавливают по калибровочному графику, построенному с помощью раствора 2,6-дихлорфенолндофенола.

Е. Определение компонентов с использованием ГЖХ. Компоненты эфирных масел являются летучими веществами, это позволяет определять их методом ГЖХ. Данный метод имеет явные преимущества перед другими способами с точки зрения оценки содержания целевых веществ, хотя этот показатель не пересчеркивает значимости всех других констант и числовых показателей. Например, разработана методика количественного определения ментола в мятном масле и ледола в эфирном масле багульника болотного. Для идентификации компонентов к пробе масла добавляют РСО ментола, и проба вновь вводится в хроматографическую колонку. На хроматограмме (рис. 52) высота пика А увеличивается пропорционально введенному ментолу, следовательно, пик соответствует ментолу. Для количественной оценки ледола используют внутренний стандартный образец метилового эфира миристиновой кислоты (рис. 53). При этом измеряют высоту пиков анализируемых веществ и содержание компонента рассчитывают по соответствующей формуле.



Рис. 52.
Хроматограмма эфирного масла мяты перечной.
А — ментол; В — ментон.

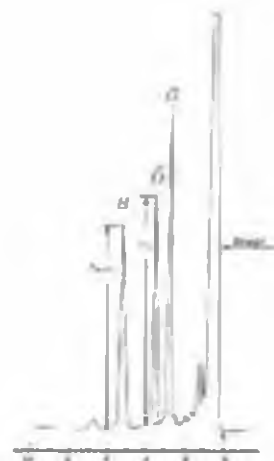


Рис. 53.
Хроматограмма ледола и метилмиристиата.
а — палюстриол; б — ледол;
в — метиловый эфир миристиновой кислоты

8. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ЭФИРНЫЕ МАСЛА

Анализ сырья, содержащего эфирные масла, для установления его подлинности в большей мере осуществляется путем определения специфического запаха (раздел «Внешние признаки»), а также с использованием гистохимических реакций.

В большинстве НД включен раздел «Количественное определение», предусматривающий определение содержания эфирного масла.

Определение содержания эфирного масла проводят путем его перегонки с водяным паром из растительного сырья с последующим измерением объема в соответствии с ГФ СССР XI издания (методы 1-4). Масса сырья, степень его измельчения, время перегонки, метод и возможные растворители указаны в соответствующей нормативной документации на лекарственное растительное сырье. Содержание масла выражают в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье.

Метод 1 (метод Гинзберга). Этот метод используют в тех случаях, когда содержание эфирного масла в сырье достаточно высокое, и оно устойчиво при длительном нагревании.

Для определения эфирного масла используют прибор, изображенный на рис. 54. Навеску измельченного сырья помещают в широкогорлую круглодонную или плоскодонную колбу (а) вместимостью 1000 мл, приливают 300 мл воды и закрывают резиновой пробкой (б) с обратным шариковым холодильником (в). В пробке снизу укрепляют металлические крючки, на которые при помощи тонкой проволоки подвешивают градуированный приемник (г) так, чтобы конец холодильника находился над воронкообразным расширением приемника, не касаясь его. Приемник должен свободно помещаться в горле колбы, не касаясь стенок, и отстоять от уровня воды не менее чем на 50 мм. Цена деления градуированной части приемника 0,025 мл.

Колбу с содержимым нагревают и кипятят в течение времени, указанного в соответствующей нормативной документации на лекарственное растительное сырье. Объем масла в градуированной части приемника измеряют после окончания перегонки и охлаждения прибора до комнатной температуры.

После 6-8 определений холодильник и градуированный приемник необходимо промыть последовательно ацетоном и водой.

Содержание эфирного масла в объемно-весовых процентах (X) в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле.

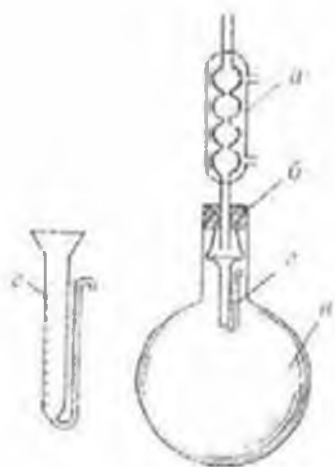


Рис. 54. Прибор для определения содержания эфирного масла методом 1

Метод 2 (метод Клевенджера). Этот метод используют в тех случаях, когда содержание эфирного масла в сырье достаточно высокое, но оно неустойчиво при длительном нагревании. Прибор (рис. 54) для определения эфирного масла состоит из круглодонной колбы (а) вместимостью 1000 мл, паропроводной изогнутой трубки (б), холодильника (в), градуированной трубки приемника (г), оканчивающейся внизу спускным краном (д) и сливной трубкой (е). В верхней части приемника имеется расширение (ж) с боковой трубкой (з), которая служит для внесения растворителя эфирного масла в диетилэат и сообщения внутренней части прибора с атмосферой. Колба и паропроводная трубка соединяются через нормальный шлиф. Градуированная трубка имеет цену деления 0,02 мл. Для заполнения прибора водой используется резиновая трубка (и) с внутренним диаметром 4,5-5 мм, длиной 450 мм и воронка (к) диаметром 30-40 мм. Перед каждым определением через прибор пропускают пар в течение 15-20 мин. После 6-8 определений прибор необходимо промыть последовательно ацетоном и водой.

Навеску измельченного сырья помещают в колбу, приливают 300 мл воды, колбу соединяют с паропроводной трубкой и заполняют водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резиновой трубки, оканчивающейся воронкой. Колбу с содержимым нагревают и кипятят с интенсивностью, при которой скорость стекания дистиллята составляет 60-65 капель в 1 мин в течение времени, указанного в соответствующей нормативной документации на лекарственное растительное сырье. Через 5 мин после окончания перегонки открывают кран, постепенно спуская дистиллят так, чтобы эфирное масло заняло градуированную часть трубки приемника и еще через 5 мин измеряют объем эфирного масла.

Содержание эфирного масла в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по соответствующей формуле.

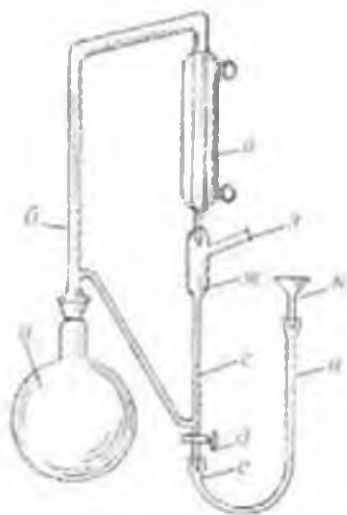


Рис. 55. Прибор для определения содержания эфирного масла методами 2 и 3.

Метод 3 (модифицированный метод Клевенджер). Этот метод используют в тех случаях, когда эфирное масло при перегонке претерпевает изменения, образует эмульсию, легко загустевает или имеет плотность, близкую к единице. Для определения эфирного масла методом 3 используют прибор, изображенный на рис. 55. Навеску измельченного сырья помещают в колбу, приливают 300 мл воды, колбу соединяют с паропроводной трубкой и заполняют водой градуированную и сливную трубки через кран при помощи резиновой трубки, оканчивающейся воронкой. Затем через боковую трубку при помощи шпетки вливают в приемник около 0,5 мл декалина и точно измеряют его объем, опуская для этого уровень жидкости в градуированную часть трубки. Далее поступают, как описано в методе 2.

Содержание эфирного масла в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по соответствующей формуле.

Метод 4. Этот метод используют в тех случаях, когда эфирное масло особо термолабильное. При перегонке оно претерпевает изменения, образует эмульсию, легко загустевает или имеет плотность, близкую к единице. Особенностью данного метода является способ приема, позволяющий контролировать не только температуру нагрева, но температурный режим на выходе эфирного масла.

Метод 5 (не фармакопейный). Этот метод используют в тех случаях, когда эфирное масло содержится в незначительных количествах и частично растворяется в воде (родиола розовая, мелисса лекарственная и др.).

9. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ И НАРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ И ЭФИРОМАСЛИЧНОГО СЫРЬЯ

В номенклатуре лекарственных средств эфиромасличные растения и эфирные масла всегда занимали значительное место. С момента открытия метода перегонки эфирных масел в Древнем Египте ароматные воды стали широко использоваться в медицине и для бытовых целей.

Можно выделить несколько направлений по переработке и использованию эфиромасличного растительного сырья:

1. Использование сырья в виде настоев, в том числе на основе фильтр-пакетов.

2. Получение эфирных масел из сырья и применение их в виде лекарственных субстанций, в том числе для производства лекарственных форм (мази, растворы, линименты, ингаляции).

3. Получение галеновых препаратов из ЛРС (настойка валерианы, настойка мяты перечной, настойка мякоти и др.).

4. Производство индивидуальных компонентов из эфирных масел или их синтез (камфора, ментол, гимол и др.).

Эфирные масла и эфиромасличное растительное сырье обладают широчайшим спектром биологической активности, причем точкой приложения действия часто являются бронхи, почки, печень, через которые они выводятся из организма.

К приоритетным свойствам следует отнести следующие эффекты:

1. Антимикробные (бактерицидные, антисептические) свойства (листья эвкалипта, почки тополя, гвоздичное масло, масло сосны, корневища аниса).

2. Противовоспалительные свойства (камфора, цветки ромашки аптечной, трава тысячелистника, корневища девясила и др.).

3. Спазмолитическая активность (листья мяты перечной, цветки ромашки аптечной, плоды кориандра, плоды укропа огородного и др.).

4. Отхаркивающие свойства (побеги багульника, плоды фенхеля и аниса, корневища девясила, трава чабреца, трава душицы и др.).

5. Седативное действие (корневища валерианы, трава мяты перечной, цветки лаванды и др.).

6. Диуретические свойства (почки и листья березы, плоды можжевельника и др.).

7. Регенерирующее действие (хамазулен цветков ромашки аптечной).

Что же касается других эффектов, то их примеры обсуждаются в конкретных видах ЛРС.

Эфирные масла широко используются в других областях народного хозяйства: в пищевой промышленности (укропное масло, кориандровое масло и др.), а также в парфюмерно-косметической отрасли (розовое масло, масло лаванды и др.).

10. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ АЛИФАТИЧЕСКИЕ МОНОТЕРПЕНЫ

ЦВЕТКИ РОЗЫ
СВЕЖИЕ

FLORES ROSAE RECENTES

РОЗЫ ЦВЕТКИ
СВЕЖИЕ

ROSAE FLORES RECENTES

РОЗОВОЕ МАСЛО

OLEUM ROSAE (ROSAE
OLEUM)

Производящие растения

Эфиромасличные розы: роза дамасская — Rosa damascena Mill., *R. casanlica* Torp., *роза французская — R. gallica* L., *роза столепестная — R. centifolia* L.; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Rosa* как название растения встречается у многих римских авторов (Вергилий, Плиний и др.). Считают, что слово образовано от греч. *rhodon* (роза), что, в свою очередь, связано с кельт. *rhodd* (красный) из-за окраски плодов и цветков видов данного рода. Считается также, что название рода происходит от древнеперсидского наименования растения «*stodon*», которое у греков трансформировалось в термин *rhodon*, а у римлян в эпитет *Rosa*.

Видовое определение *damascena* (дамасский) образовано от названия г. Дамаска (*Damascens*), так как родиной этого вида считается Сирия, однако в диком состоянии эта роза в Сирии не найдена. Русский эпитет «казанлыкская» указывает на место выращивания — Казанлыкская долина в Болгарии.

Видовой эпитет *gallica* (галльский) указывает на место происхождения *Gallia* — Галлия (современная Франция).

В течение тысячелетий роза остается любимым цветком многих народов.

Археологи нашли на Ближнем Востоке фрески с изображением гирлянд из роз, возраст которых приближается к 1000 лет. Выращивали розы и древние египтяне. Розы упоминаются в папирусах, относящихся ко временам фараона Рамзеса II.

Из Египта роза попадает в Древнюю Элладу, где сразу же занимает почетное место царицы цветов и посвящается Афродите. Здесь ее бутон считали символом бесконечности, выраженным в его округлой форме, и вместе с тем — символом кратковременности человеческой жизни, которая проходит так же быстро, как быстро отцветает прекрасная роза. Розами устилали путь войнам, возвратившимся с победой.

Из Греции роза попадает в Рим, и здесь наступает расцвет культуры розы. Вначале розу сделали символом строгой нравственности и целомудрия. Выражение «под розой сказано», сохранившееся с тех пор, обозначало соблюдение строгой тайны сказанного. Но со временем роза становится предметом и символом роскоши.

Возрождение розы в Европе начинается с XIII в.

В истории Англии с именем розы связывают одну из самых кровопролитных войн в истории этой страны — войну Алой и Белой роз. В 1455 году стал вопрос об английском престоле. Претендовали на него два могущественных рода — Ланкастеров и Йорков, каждый из которых имел немало сторонников. Вопрос о судьбе престола решался на собрании в парке Тампль. Ричард Плантагенет из рода Йорков, сорвав с куста белую розу, предложил это сделать всем своим сторонникам. Сторонники Ланкастеров сорвали красные розы и прикрепили их к своим шляпам. Началась тринадцатилетняя война, а изображение розы перешло на гербы замков, щиты и знамена. В Лондонском парке Тампль долго сохранялись два куста роз, связанных с этим событием.

В средневековой Европе роза — символ поклонения и пламенной любви. Поднесение роз означало признание в любви. К этому времени и в христианской религии роза выступает как символ деиственности и целомудрия.

В России первая махровая или, как ее называли, «бархатная» роза появилась в XVII в. Ее привез и подарок царю Михаилу Федоровичу немецкий посол. Активно разводить розы в России стали в XVIII в. при Петре I и Екатерине II. При Екатерине в Царскосельском парке закладывается первый розарий, который прозвали розовым полем.

Вначале выращивали розу с простыми немахровыми цветками, и среди них иногда попадались формы с большим числом лепестков. Такие формы подвергались отбору, и уже в странах Древнего Востока и Древней Греции встречались махровые формы. Геродот, описывая сады македонского царя Мида, указывал, что там росли розы, цветки которых имели по шестьдесят лепестков.

В древности был распространен вид розы, называвшейся столбчатой, от нее произошел европейский полумахровый вид — роза гальская, а от последней — роза казанлыкская — основной промышленный вид в настоящее время.

В России до конца XIX в. не было государственной коллекции роз. И только в 1891-1892 гг. был заложен розарий в Никитском ботаническом саду (Ялта).

Кроме красоты цветка роза имеет еще одно достоинство: необыкновенно гармоничный аромат. Установлено, что типичный «розовый» запах имеют только красные и розовые сорта. Желтые и белые розы чаще пахнут призем, настурцией, фиалкой, лимоном и др. Вязях розы зависит от содержания и состава эфирного масла. Среди большого разнообразия сортов розы только немногие пригодны для получения розового масла. Вне конкуренции оказалась знаменитая казанлыкская роза. Первые попытки выращивания ее в Болгарии в окрестностях города Казанлык были сделаны около 200 лет назад. Условия здесь оказались столь благоприятны, что во второй половине XIX в. район Казанлык превратился в сплошную розовую плантацию и получил поэтическое название «Долина роз».

В Древней Элладе рассказывали следующую притчу. Будто бы ученики философа Сократа соревновались на самый краткий и остроумный ответ. На вопрос учителя о том, что в природе является одновременно прекрасным и полезным, один из учеников сорвал розу и молча протянул ее философу. Ему и присуждена была победа.

Ботаническое описание

Роза дамасская и другие разновидности (рис. 56) — многолетние культивируемые кустарнички с многоцветковыми полумахровыми или махровыми цветками, развивающимися обычно по 25-30 лепестков в цветке, красные, реже белые.

Ареал, культивирование

Наиболее ценной по содержанию эфирного масла является роза дамасская. В диком виде она не встречается. Основной ее сорт, известный под названием «Казанлыкская розовая роза», в широких масштабах культивируется в Болгарии в «Долине роз» (центр — г. Казанлык).

Главный экспортер розового масла — Болгария, но, кроме нее, розовое масло производят в России, на Украине (Крым), в Турции, Франции и Марокко.

В СНГ промышленная культура роз сосредоточена в Крыму. На долю Крымской области приходится 40% добычи розового масла. Главным районом возделывания



Рис. 56. Роза дамасская

эфиромасличных роз в России остался Краснодарский край. Розы выращивают также в Молдове, Грузии, Азербайджане и Таджикистане. Культивируют отечественный сорт «Крымская красная роза», выведенный из розы французской. От скрещивания розы французской и розы казанлыкской получены отечественные сорта «Пионерка», «Мичурилка» и «Новинка».

Заготовка, переработка

Эфирное масло в лепестках розы находится в виде железистых пятен сразу под кутикулой эпидермиса, поэтому одним из популярных способов получения масла был метод инфлераж. В настоящее время из свежих цветков роз получают эфирное масло методом перегонки с водяным паром.

Лепестки розы собирают утром – до восхода солнца. Перед перегонкой с водяным паром свежесобранные лепестки заливают 20-25%-ным раствором натрия хлорида, что повышает выход розового масла на 50-70% и, кроме того, исключает порчу сырья в период большой загрузки заводов, связанной с массовым цветением розы. Выход розового масла составляет 0,02-0,05%. Для получения 1 кг эфирного масла необходимо собрать около 3 млн цветков, то есть 3000-5000 кг цветков. Выход эфирного масла колеблется в пределах от 8 до 12 кг/га в зависимости от выращиваемого сорта, агротехнических мероприятий и технологической подготовки сырья перед дистилляцией.

Следует отметить, что в эфирном масле, полученном перегонкой с водяным паром, преобладают гераниол и цитронеллол (в сумме свыше 50%), тогда как в экстракционном масле – фенилэтиловый спирт (около 55%). Это связано с тем, что фенилэтиловый спирт при перегонке с водяным паром растворяется в воде и остается в дистилляте (розовая вода).

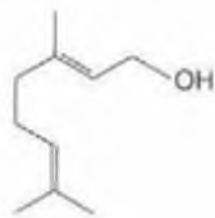
Лекарственное сырье

Свежие цветки различных культивируемых видов роз – розы дамасской, розы казанлыкской и др., а также эфирное масло.

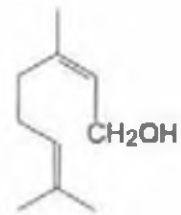
Химический состав

Свежие цветки содержат до 0,04-0,15% эфирного масла. В эфирном масле (олеоптеп) преобладают ациклические монотерпены – гераниол (35-60%), цитронеллол (25-30%), линалоол (10-20%); в небольшом количестве содержится цитраль (гераниаль + нераль), перол. Кетати, п

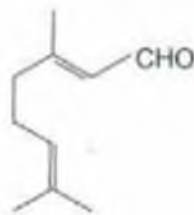
болгарском розовом масле главным компонентом является цитронеллол (40-45%), тогда как содержание гераниола составляет около 8%. В состав розового масла входят также нонилловый альдегид (10-20%), фенилэтиловый спирт (1-2%), коричный альдегид, бензальдегид.



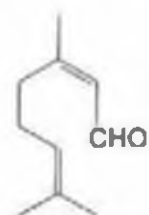
Гераниол (транс-изомер)



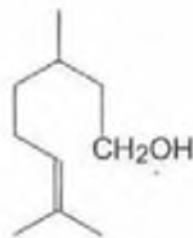
Нерол (цис-изомер)



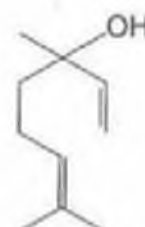
Геранцаль



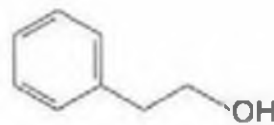
Нераль



Цитронеллол



Линалоол



Фенилэтиловый спирт

В эфирном масле много стеароптена (осадок белого цвета), в состав которого входят предельные и непредельные углеводороды. Предполагают, что они появляются в масле из кутикулы лепестков. Из-за наличия углеводов эфирное масло лепестков розы при понижении температуры ниже комнатной частично застывает. Количество стеароптена варьирует в очень широких пределах (от 5 до 40%) и зависит от сорта розы и района ее культивирования (в холодных местностях количество стеароптена увеличивается). Так, в болгарском розовом масле содержится 10-20% стеароптена, тогда как в английском — до 50%.

Фармакологическое действие

Спазмолитическое, противовоспалительное и антисептическое средства.

Применение

Розовое масло используют в основном для улучшения запаха и вкуса лекарств. Из розового масла в Болгарии производят препарат «Розанол». Болгарские ученые рекомендуют применять розовое масло при желчно-каменной и почечно-каменной болезни.

Розовое масло широко используется в парфюмерно-косметической промышленности, в небольших количествах в фармацевтической промышленности, в ликерном и кондитерском производстве.

Довольно близко по составу к розовому маслу так называемое гераниевое масло. Оно получается перегонкой с водяным паром из травы некоторых видов пеларгонии (*Pelargonium sp.* — *Geraniaceae*), которые культивируются в странах Средиземноморья.

ТРАВА МЕЛИССЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ

HERBA MELISSAE
OFFICINALIS

МЕЛИССЫ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ТРАВА

MELISSAE OFFICINALIS
HERBA

Производящее растение

Мелисса лекарственная (мелисса, пчелиный лист) — *Melissa officinalis* L.: семейство Губоцветные (Яснотковые) — *Labiatae (Lamiaceae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Melissa* происходит от греч. *melissa* (пчела, мед). Греческое название «*Melissophyton*» (*melissa* + *phyton* — лист) — дословно «пчелиный лист», так как известно, что является любимым растением пчел.

Видовой латинский эпитет от лат. *officinalis* (лекарственный) подчеркивает лечебные свойства данного растения.

За мелиссу лекарственную часто ошибочно принимают другие близкие растения сем. *Lamiaceae* — котопник кошачий (мелисса лимонная) и местоложник молдавский (мелисса турецкая).

Мелисса лекарственная более 2000 лет успешно используется в народной и научной медицине многих стран мира. Впервые мелисса была описана в «*Historia plantarum*» Теофраста из Эфеса (372-287 г. до н.э.). Плиний Старший (24-79 г. до н.э.) в «*Naturalis historia*» и Педаниос Диоскорид в «*Materia medica*» дают первые терапевтические рекомендации по применению травы при укусах насекомых, болях в животе, женских болезнях, воспалениях, лихораке и ревматических заболеваниях.

В «Каноне врачебной науки» почти 1000 лет назад Авиценна (980-1037 гг.) указывал на лечебные свойства этого растения, его способность «помогать при закупорках мозга». «Желудок сердца» называл мелиссу Авиценна, он считал, что она «делает сердце счастливым и укрепляет дух, прогоняет темные мысли и балансирует «черную тоску», способствует пищеварению и помогает от нокты».

В средневековой Европе мелисса была одним из наиболее популярных растений. В XI в. французский ученый и врач Одо из Мена в поэме «О свойствах растений» описывал целебные свойства мелиссы так: «И при укусах различных насекомых трава помогает, если тотчас же укусы покрыва-

есть тертой травой. Если же отвар из травы выпивается вовсе зеленым, дисентерийным больным и больным животом помогает. Он же при астме хорош и одышкой страдающих лечит, язвам отвар очищает, суставам несет облегчение. С солью траву положить — нецеляет собачьи укусы».

Высоко ценил мялису Т. Парцельс (1493-1541), который приравнивал свойства мялисы по силе действия к золоту и считал «это растение лучшим из всего, что рождает земля для сердца».

С 1995 года мялиса лекарственная является официальным растением во многих странах, в том числе и Российской Федерации.

Ботаническое описание

Мелисса лекарственная (рис. 57) — это многолетнее травянистое растение высотой 30-125 см. Листья скрученные, тонкие, яйцевидной формы с клиновидным основанием, с городчатым краем и перистым жилкованием, слегка опушенные, зеленые, серовато-зеленые, иногда зеленовато-бурые. Стебли четырехгранные, продольно-желобчатые, слабоопушенные, от светло-зеленого до зеленовато-серого цвета, с рыхлой серовато-белой сердцевинной, толщиной до 3-4 мм. Цветки и бутоны в ложных мутовках, в пазухах верхних листьев. Цветки мелкие и собраны по 3-10 штук в пучки, обращенные в одну сторону. Прицветники эллиптические, заостренные или продолговатые, с черешками. Чашечка двугубая, колокольчатая, опушенная, с плоской верхней губой, с 5 зубцами. Венчик длиной 13-15 мм, в полтора-два раза длиннее чашечки, двугубый, с плоской двураздельной верхней губой и трехраздельной нижней. Пестик с верхней четырехраздельной завязью и длинным двурасщепленным столбиком, тычинок 4, две из которых короче других. Плод состоит из 4 односемянных орешков яйцевидной формы, заключенных в спавшуюся чашечку длиной 1,8-2,0 мм. Чашечка зеленая, венчик желтовато-белый, реже розовый или светло-фиолетовый, орешки светло-бурые. Запах растения слабый (в отличие от котовника кошачьего и змееголовника молдавского), ароматный. Характерными морфологическими отличиями потенциально примесного растения — котовника кошачьего являются: листовая пластинка треугольной формы сизоватого цвета, наличие мелких цветков (в виде мутовок) на концах стеблей.



Рис. 57.
Мелисса лекарственная

Ареал, культивирование

Прародиной мелиссы называют восточный район Средиземноморья до Персии, области Черного моря и Передней Азии. В диком виде мелисса распространена в Средней и Южной Европе, на Балканах, в Иране, Северной Африке, Северной Америке, а также на Украине, Кавказе, в Средней Азии. Мелиссе культивировали в дореволюционной России и СССР. В настоящее время мелисса

лекарственная культивируется во многих странах, в том числе в России (Краснодарский край, Самарская область), и Литве. Распространены два сорта мялисы: Эрфуртская прямостоячая и Кведлинбургская стелющаяся.

Мелисса лекарственная растет по опушкам лесов, лесным оврагам, тенистым ущельям, предпочитает глинистые и суглинистые почвы с достаточным увлажнением. По другим источникам, мялисса предпочитает суглинистые и супесчаные, богатые перегноем почвы, тяжелые, слишком кислые почвы для данного растения совершенно не пригодны. Рекомендуемый рН почвы от 4.5 до 7.8. На слишком увлажненных участках растение поражается грибковыми болезнями и погибает. Мелисса может расти и в тенистых местах, но при этом снижается урожайность, а растение становится менее душистым. В некоторых странах ее ареал достигает высоты 1000 м над уровнем моря. Растение цветет в июне-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

Мелисса лекарственная размножается семенами, делением куста, отводками, корневыми черенками. Семена не требуют стратификации, их высевают непосредственно в грунт или выращивают рассаду. При семенном размножении в первый год мялисса лекарственная обычно не цветет.

Заготовка, сушка

В средней полосе России растения достигают высоты в первый год жизни 12-15 см и обычно не цветут (при семенном размножении). При размножении семенами уборку начинают со второго года жизни, делением куста — в год закладки плантации. Сбор травы проводят в фазу бутонизации и цветения. Растения срезают на высоте 10 см от поверхности почвы. На наш взгляд, предпочтительнее сбор лекарственного растительного сырья проводить в фазу начала цветения. При заготовке сырья скошенную массу сушат на воздухе в затененном месте или сушилке при температуре не выше 35-40 °С, без приточно-вытяжной вентиляции, так как в этом случае потери эфирного масла могут достигать 75%. Сырье раскладывают тонким слоем, причем во время сушки необходимо убирать почерневшую траву.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранную в фазы бутонизации и цветения, высушенную траву многолетнего травянистого культивируемого растения — мялисы лекарственной.

Внешние признаки

Верхние части стеблей длиной до 35 см с супротивными черешковыми листьями, бутонами или цветками, отдельные листья, цветки, куски стеблей. Листья скрученные, тонкие, яйцевидные с клиновидным основанием, с городчатым краем и перистым жилкованием, слегка опушенные. Стебли четырехгранные, продольно-желобчатые, слабоопушенные, с рыхлой серовато-белой сердцевинной, толщиной до 3 мм. Цветки и бутоны в ложных мутовках в пазухах верхних листьев. Прицветники эллиптические, заостренные или продолговатые, чашечка двугубая, опушенная, с плоской верхней губой. Венчик длиной 13-15 мм, в полтора-два раза длиннее чашечки, двугубый, с плоской двураздельной верхней губой и трехраздельной нижней.

Листья зеленые, серовато-зеленые, иногда зеленовато-бурые, стебли от светло-зеленого до зеленовато-серого цвета, на изломе серовато-белые. Венчик желтовато-белый. Запах сырья слабый, ароматный, вкус слегка горьковатый.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом видны многоугольные клетки верхнего эпидермиса с массивными стенками, клетки нижнего эпидермиса мельче с более извилистыми стенками. Устьица на обеих сторонах листа окружены двумя клетками эпидермиса, смежные стенки которых перпендикулярны устьичной щели (диацитный тип).

По жилкам и по краю листа встречаются 3-6 клеточные, простые волоски с толстыми стенками и бородавчатой кутикулой, по всей поверхности листа имеются сосочковидные и конусовидные полоски с бородавчатой кутикулой; нередко встречаются железистые волоски на короткой одно-трехклеточной ножке с овальной одноклеточной головкой. На нижней стороне листа в наибольших углублениях находятся эфиромасляные железки, состоящие из 8 радиально расположенных выделительных клеток и одноклеточной короткой ножки.

Химический состав

Содержание эфирного масла (ведущая группа БАС) в надземных органах растения колеблется в пределах от 0,02 до 0,2% и лишь в некоторых случаях достигает 0,8%, причем количество масла определяется географическими и климатическими факторами. По данным чешских ученых, содержание эфирного масла в траве и верхней трети составляет 0,13%, в верхней и нижней трети при совместном определении 0,08%, во всей массе травы 0,06%. Соответственно и листьях тех же образцов диапазон колебания эфирного масла составил 0,39-0,44%.

Наиболее характерными компонентами эфирного масла являются монотерпены — цитраль (гераниаль + нераль), гераниол, перол, цитронеллол, цитронеллаль. Эфирное

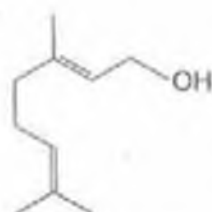
масло мяты содержит также линалоол, геранилацетат, мирцен, *p*-цимол, β -карнофиленоксид, β -карнофилен, и др. терпеноиды, причем в общей сложности выделено описано более 200 соединений, входящих в состав эфирного масла, из которых за приятный, напоминающий лимонный запах отвечают пераль и гераниаль. По мнению профессора H. Wagner'a (Мюнхен), их соотношение (3:4), а также наличие 6-метил-5-гептен-2-ола являются критериями идентификации мяты масла. Другие авторы выделяют ещё один специфический компонент — β -карнофилен.

Второй группой БАС являются фенилпропаноиды, среди которых наиболее характерной является розмариновая кислота. Фенилпропаноиды представлены также этиловым эфиром розмариновой кислоты, кофейной кислотой, хлорогеновой кислотой, *l*-кумаровой кислотой, феруловой и синаповой кислотами. Методом высокоэффективной жидкостной хроматографии установлено, что содержание розмариновой кислоты в листьях мяты составляет от 0,54 до 1,79%.

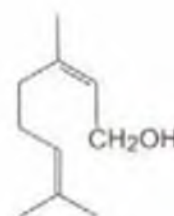
Среди фенольных веществ вклад в антиоксидантную активность могут вносить флавоноиды — апигенин, космосин, лютеолин, цинарозид, а также рампоцитрин (7-метоксикемпферол) и изокверцитрин (3-гликозид кверцетина), рамназин (3,7 диметоксикемпферол). Кроме того, в сырье содержатся фенолкарбоновые кислоты — гентизиновая, салициловая, *p*-гидроксибензойная, ванилиновая, сиреневая, протокатеховая кислоты, а также дубильные вещества и кумарины.

Среди стерпидов в растении обнаружен даукостерин, а из сапонинов — урсоловая кислота. Витамины представлены следующими соединениями: B_1 , B_2 , C, β -каротин. В растении содержатся макроэлементы (калий, кальций, магний, железо) и микроэлементы (марганец, медь, цинк, молибден, хром, селен, никель, ванадий).

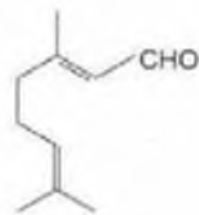
Монотерпены эфирного масла мяты лекарственной



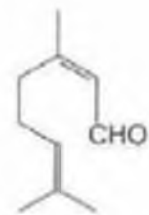
Гераниол (транс-изомер)



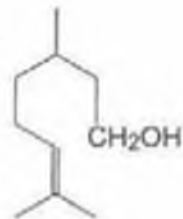
Нерол (цис-изомер)



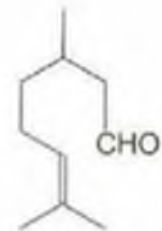
Гераниаль



Нераль

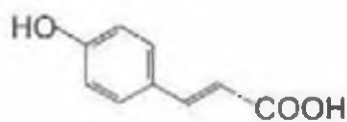


Цитронеллол

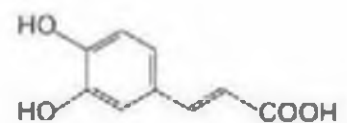


Цитронелаль

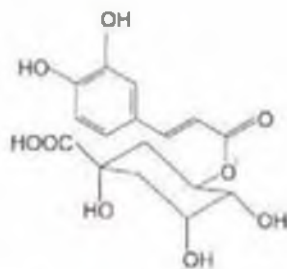
Фенилпропаноиды травы мелиссы лекарственной



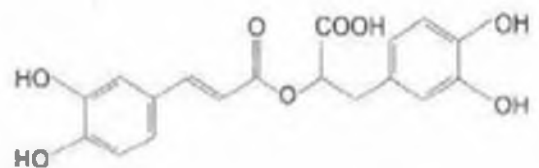
p-кумаровая кислота



Кофейная кислота

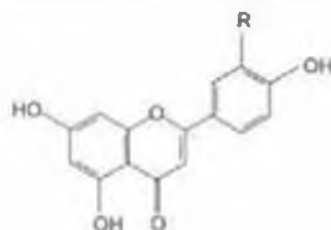


Хлорогеновая кислота

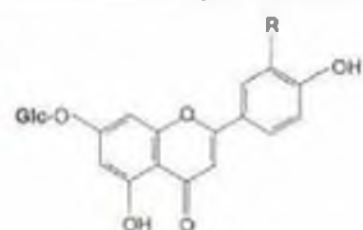


Розмариновая кислота

Флавоноиды травы мелиссы лекарственной



Апигенин: R = H
Лютеолин: R = OH



Космосин: R = H
Цинарозид: R = OH

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-3645-98.
Числовые показатели (в цельном сырье): экстрактивных веществ должно быть не менее 22%, влажность – не более 12% и др.

Оценка методом ТСХ химического состава фенольных веществ травы мелиссы лекарственной, выращенной в условиях Московской, Самарской областей, Краснодарского края и Крыма показала, что доминирующим компонентом во всех случаях является розмариновая кислота.

За рубежом качество листьев мелиссы лекарственной оценивается по содержанию эфирного масла [не менее 0.05% — в соответствии с немецкой фармакопеей (DAB 11)]. Для определения подлинности сырья данного растения используют обнаружение методом ТСХ компонентов эфирного масла, в частности, цитраля и β -карюфилена. Широкое распространение цитраля во многих эфиромасличных растениях семейства Яснотковых побудило нас изучить возможность идентификации сырья мелиссы лекарственной по другой группе веществ. Результаты исследований свидетельствуют о том, что для этих целей можно использовать фенилпропанонидные соединения, в частности, розмариновую кислоту. Это соединение достаточно широко распространено в растениях семейства Яснотковых, однако уровень его содержания различен. Нанесение на пластинку "Силуфол УФ 254" пробы водно-спиртового экстракта мелиссы лекарственной в определенной концентрации позволяет обнаруживать розмариновую кислоту на хроматограмме в УФ-свете при длине волны 360 нм в виде одного доминирующего ярко-голубого флуоресцирующего пятна с величиной R_f около 0,5-0,6 (система растворителей — хлороформ-метанол-вода, 26:14:3).

Нами обоснована целесообразность проведения оценки сырья мелиссы лекарственной по содержанию фенилпропанонидов. Этот подход затем был реализован в Европейской фармакопее. Исследования показали, что характер кривой поглощения УФ-спектров водно-спиртовых экстрактов мелиссы определяется в основном гидроксикоричными кислотами и их производными (характерный максимум поглощения при длине волны 326 нм). Результаты исследований свидетельствуют о возможности использования прямого спектрофотометрического метода для определения суммы фенилпропанонидов с измерением оптической плотности растворов при длине волны 326 нм и пересчетом их содержания на розмариновую кислоту.

Фармакологическое действие

Седативное средство, обладающее анксиолитическими, антидепрессивными, спазмолитическими иммуномодулирующими, противовирусными, антиаллергическими и антимикробными свойствами. Широкий спектр тера-

терапевтического действия препаратов Melissa лекарственной обусловлен содержанием различных биологически активных веществ: выраженный седативный эффект описан для цитронеллала, а спазмолитические свойства — для гераниола и цитронеллола. Фенилпропаноиды (розмариновая, кофейная, хлорогеновая и другие гидроксикоричные кислоты) следует рассматривать как БАС, ответственные за противовоспалительные, иммуномодулирующие, антигистаминные, антиоксидантные и антимикробные свойства субстанций данного растения.

Применение

Мелисса лекарственная — одно из самых популярных лекарственных растений, из сырья которой производится свыше 300 различных препаратов. В Российской Федерации наиболее известны настой (из травы и фильтр-пакетов), а также зарубежные препараты: *«Ново-пассит»*, *«Персен»*, *«Нервофлюкс»* и др.

Показаниями к применению препаратов травы мелиссы лекарственной являются: неврозы, нейроциркуляторная дистония по гипертензивному типу, мягкая форма артериальной гипертензии, легкие формы ИБС, тахикардии, острые и хронические желудочно-кишечные заболевания, дискинезии, дисбактериоз, ферментопатии, метеоризм; острые и хронические воспалительные заболевания органов дыхания (бактериального и вирусного генеза); экзема, дерматиты, сопровождающиеся зудом, трофические язвы, нарушения менструального цикла, климактерические расстройства, токсикозы беременности; иммунодефицитные состояния.

Детям, особенно в дошкольном и школьном возрасте, в отличие от взрослых показан сравнительно ограниченный набор растений, к числу этих растений относится и мелисса лекарственная, которая рекомендуется для лечения детских неврозов, артериальной гипертензии, ревматизма, для фитотерапии детей с пороками сердца, для лечения хронических гастритов, холециститов, пиелонефритов, сахарного диабета и ожирения.

Мягкий седативный эффект препаратов мелиссы лекарственной, широта терапевтического действия, отсутствие побочных эффектов позволяет рекомендовать лекарственные средства на основе данного растения для широкого применения в детской и гериатрической практике. Кроме того, препараты мелиссы лекарственной в силу вышеперечисленных причин, на наш взгляд, целесообразно применять для лечения многих хронических заболеваний, в том числе экологически и профессионально обусловленной патологии.

На кафедре фармакогнозии с ботаникой и основами фитотерапии Самарского государственного медицинского университета разработаны «Мелиссы настойка», «Мелиссы сироп», «Мелиссы гель» и др. В СамГМУ, проводятся также исследования по созданию различных лекарственных сборов («Седафит», «Антисклерин», «Нефроиммунофит», «Нефрофит-К», «Гепатофит», «Бронхофит» и др.), в состав которых входит трава мелиссы лекарственной.

ЦВЕТКИ ЛАВАНДЫ СВЕЖИЕ

FLORES LAVANDULAE
RECENTES

ЛАВАНДЫ ЦВЕТКИ СВЕЖИЕ

LAVANDULAE FLORES
RECENTES

ЛАВАНДОВОЕ МАСЛО

OLEUM LAVANDULAE
(LAVANDULAE OLEUM)

Производящее растение

Лаванда узколистная (лаванда лекарственная, л. настоящая, л. колосовая) — *Lavandula angustifolia* Mill. = *L. officinalis* Chaix = *L. vera* DC. = *L. spica* DC. (в качестве самостоятельного таксона выделяют также близкий вид — лаванду широколистную — *L. latifolia* Medik.); семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae (Labiatae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Lavandula* происходит от лат. *lavare* — мыть, так как растение использовалось у древних римлян и греков для ароматизации ванны.

Видовое определение *L. spica* от лат. *spica* — колос (указывает на колосовидные соцветия), *L. vera* от лат. *verus* — истинный, *L. officinalis* от лат. *officinalis* (лекарственный) подчеркивает применение в медицине.

Ботаническое описание

Лаванда колосовая (рис. 58) представляет собой вечнозеленый полукустарник серо-серебристого цвета, шарообразной формы, высотой 30-70 см. Нижние одревесневшие ветви сильно разветвленные, приподнимающиеся, несут многочисленные молодые вегетативные и цветущие побеги, которые заканчиваются прямо стоячими прерывистыми колосовидными соцветиями. Листья супротивные, сидячие, продолговато-линейные, с завернутыми краями, длиной до 6 см, серо-зеленые от опушения. Цветки собраны по 7-10 в каждом узле. Чашечка трубчатая, фиолетовая или голубовато-серая, обильно покрыта ветвистыми волосками и железками. Венчик двугубый, голубовато-фиолетовый, также сильно опушенный. Растение имеет сильный приятный запах.

Ареал, культивирование

Родина — Средиземноморские страны. Лаванда колосовая культивируется в Краснодарском крае. В странах бывшего СССР лаванда возделывается на Украине, в Крыму, Грузии и Молдавии.



Рис. 58.
Лаванды колосовая

Заготовка, переработка, сушка

Собирают урожай в период полного созревания растений. Сырье немедленно поступает в переработку во избежание потери эфирного масла.

Эфирное масло получают путем перегонки с водяным паром (выход до 1%) или путем экстрагирования низкокипящим петролейным эфиром (выход 2-2,5%).

Для медицинских целей применяют эфирное масло, полученное перегонкой с водяным паром.

За рубежом используются также воздушно-сухие цветки, заготовленные в фазу полного цветения и высушенные при температуре не выше 40 °С.

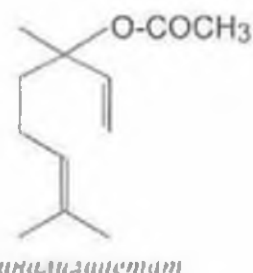
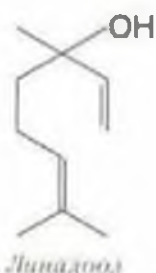
Лекарственное сырье

Свежесобранные соцветия с остатками стеблей длиной не более 10 см. Эфирное масло как продукт переработки используется для производства препаратов.

Химический состав

В свежих соцветиях содержится от 0,8 до 3,0% эфирного масла, тогда как в листьях масла не более 0,3%. Основным компонентом эфирного масла цветков лаванды является линаллилацетат (35-50%). В эфирном масле содержатся также свободный линалоол (20-35%) и его сложные эфиры с другими кислотами — масляной, валериановой и капроновой. Из сопутствующих терпеноидных компонентов в масле обнаружены гераниол, нерол, цитраль, 1,8-цинеол, борнеол, изоборнеол, борнилацетат, камфора, мирцен, оцимен, α-пинен, терпинеол и др.

Среди сопутствующих веществ интерес для стандартизации представляют флавоноиды (космоенин) как потенциальные БАС, а также дубильные вещества (до 12%). В сырье содержатся также антоцианы, органические кислоты, сахара.



Стандартизация

Эфирное число у лавандового масла должно быть не менее 100, что соответствует содержанию сложных эфиров не менее 35% (в пересчете на линаллилацетат).

Фармакологическое действие

Антисептическое, спазмолитическое, седативное средство.

Применение

Лавандовый спирт (1% спиртовой раствор эфирного масла) входит в состав некоторых линиментов и мазей в качестве антисептического средства. Лавандовое масло является также компонентом аэрозольного препарата «Ливуан», применяемого для лечения ожоговых ран.

Лавандовое масло и цветки лаванды (воздушно-сухие) широко используются для ароматизации в парфюмерной промышленности.

В странах Западной Европы субстанции цветков лаванды (масло, экстракт), в том числе из воздушно-сухого сырья, используются как компоненты для производства седативных средств, причем некоторые из них зарегистрированы в России (первофлуке).

Разработаны также седативные средства «Седатифит», *успокоительный сбор № 4* (Самарский государственный медицинский университет).

ПЛОДЫ КОРИАНДРА

FRUCTUS CORIANDRI

КОРИАНДРА ПЛОДЫ

CORIANDRI FRUCTUS

КОРИАНДРОВОЕ

МАСЛО

OLEUM CORIANDRI

(CORIANDRI OLEUM)

Производящее растение

Кориандр посевной (кишнец, кинза) — *Coriandrum sativum* L., семейство Сельдереиные (Зонтичные) — *Apiaceae (Umbelliferae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Coriandrum* образовано от греч. *korionon* (кориандр). Так называли растение Теофраст, Гиппократ, Аристофан. Dioscorid называет кориандр словом *korion*. Этимологически это название связано с греч. *koris* (клоп), так как незрелые плоды пахнут клопами. Отсюда и русское название «клоповник».

Видовой эпитет *sativum* (посевной) подчеркивает, что кориандр широко культивируется.

Кориандр посевной поделывали уже древние египтяне и греки и применяли его как лекарство и пряность. В Россию плоды кориандра завезены для культуры в 1830 году, и с тех пор это сырье — объект традиционного российского экспорта.

Ботаническое описание

Кориандр посевной (рис. 59) — однолетнее растение до 60-70 см высотой. Стебель полый, ветвистый, ребристый, тонкобороздчатый, голый. Нижние (прикорневые) листья — длинночерешковые, трехраздельные, по краю надрезанно-пильчатые; стеблевые короткочерешковые или сидячие, перисто-раздельные, с линейными долями. Цветки собраны в соцветие «сложный зонтик». Они розовые или белые, чашечка с 5 зубчиками, венчик из 5 лепестков.



Рис. 59.
Кориандр посевной

Краевые цветки зонтиков слегка неправильные и более крупные. Зонтики без общей обертки. Плод — шаровидный нераспадающийся вселоплодник. Все растение до созревания плодов обладает острым, неприятным запахом. При созревании плодов (вселоплодников) последние приобретают приятный ароматический запах. Цветет в июне-июле; плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Кориандр в диком виде произрастает в Восточном Средиземноморье, а на Кавказе, в Крыму и Центральной Азии встречается как одичавшее.

Кориандр возделывают в очень широких масштабах в России, на Украине, в Румынии, Болгарии, Турции, Марокко. Широкие селекционные исследования, проведенные российскими учеными, позволили создать высокоурожайные и продуктивные отечественные сорта кориандра. При этом желаемыми характеристиками сортов являются неосыпаемость плодов, возможно большее количество плодов на кусте, особенно на центральном зонтике, высокое содержание эфирного масла и линалооля в нем. Лучшими отечественными сортами кориандра являются «Алексеевский-247», «Луч», «Русь», «Тминовидный» и др. К районированным сортам относятся «Янтарь», «Ранний», «Кировоградский» и др.

Кориандр широко культивируют в специализированных хозяйствах центрально-черноземных и юго-восточных областей европейской части России. Главные районы возделывания — Воронежская область и Краснодарский край.

Заготовка, сушка

Растения скашивают машинами, когда побурели 60-80% зонтиков, досушивают траву в валках, затем обмолачивают на токах и плоды очищают от примесей.

Лекарственное сырье

Собранные в фазу полной зрелости и высушенные плоды однолетнего травянистого растения — кориандра посевного.

Внешние признаки

Плоды кориандра — шарообразные нераспадающиеся вселоплодники диаметром 2-5 мм. Внутренняя сторона каждого мерикарпия вогнутая, наружная — выпуклая. На поверхности плода имеется 10 продольных извилистых (первичных) ребрышек, чередующихся с 12 прямыми (вторичными) ребрышками. На верхушке плода находятся остатки чашечки и пестика. На поперечном срезе видно,

что оболочка плода (перикарпий) срослась с семенной кожурой. Цвет плодов желтовато-серый или соломенно-желтый, вкус приятный, запах сильный, специфический, приятный.

Эфирное масло содержится в канальцах, находящихся в оболочке плода. В зрелых плодах остается только 2 крупных канальца на внутренней стороне полуплодика. На выпуклой стороне эфиромасличные канальцы имеются только в незрелых плодах, причем они мелкие и их количество может достигать 15. По мере созревания плодов канальцы в выпуклой части оболочки постепенно исчезают, масло локализуется во внутренних канальцах, где оно одновременно и качественно изменяется (см. химический состав).

Эфирное масло получают перегонкой с водяным паром из сырья, содержащего возможно меньшее количество незрелых плодов (не более 10%), поскольку последние снижают качество эфирного масла. Эфирное масло представляет собой бесцветную или слегка желтоватую жидкость характерного ароматного запаха и вкуса, обусловливаемого наличием линалоола, которого должно быть не менее 65%.

Микроскопия

На поперечном срезе плода под микроскопом (рис. 60) видны на каждом мерикарпии 5 слабо выступающих ребрышек (первичных) с проводящими пучками и 6 сильно выступающих (вторичных). Эфиромаслических канальцев по два на вогнутой (внутренней) стороне. Центр занят семенным ядром. При рассмотрении с поверхности эндокarp состоит из мелких прямоугольных клеток, в которых находятся мелкие призматические кристаллы оксалата кальция. В мезокарпии находится мощный механический пояс, состоящий из вытянутых склеренхим, волнистых по чертанию и лежащих пластинами. Эндосперм состоит из довольно крупных клеток с утолщенными стенками и содержит жирное масло, алейроновые зерна и мелкие друзы оксалата кальция.



Рис. 60. Поперечный срез плода кориандра

Химический состав

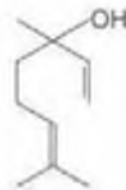
В зрелых плодах содержится 0,5-1,5% эфирного масла. Основной компонент масла ациклический монотерпеновый спирт — D-(+)-линалоол (60-80%), содержащийся в виде двух α - и β -формы (последняя преобладает).

В состав масла входят также такие монотерпены, как гераниол, геранилацетат, цитронеллол, борнеол, борнилацетат, γ -терпинен, фелландрен, α -пинен.

Следует отметить, что цветущая трава и незрелые плоды содержат эфирное масло, состоящее почти полностью из децилового и дециленового альдегидов, которые обуславливают острый, неприятный запах (отсюда народное название растения — клоповник). По мере созревания плодов содержание альдегидов уменьшается почти до полного их

исчезновения и параллельно быстро увеличивается количество линалоола, за счет которого плоды приобретают приятный ароматный запах.

В плодах кориандра (в ядре семян) находится около 20% жирного масла (триглицериды петрозелиновой кислоты) невысыхающего типа (подное число 72-91), застывающего при 2-5 °С. Гидрогенизированное жирное масло предложено использовать в качестве суппозиторной основы (заменитель масла какао). Полученное после отгонки эфирного масла экстракционное жирное масло используют в мыловаренной промышленности и производстве оленовой кислоты.



(+)-Линалоол (β-форма)



(+)-Линалоол (α-форма)



Дециловый альдегид



Дециленовый альдегид

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ IX. Числовые показатели: содержание эфирного масла должно быть не менее 0,5%; влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Спазмолитическое и улучшающее пищеварение (горечь) средство, обладающее противовоспалительными, желчегонными свойствами.

Применение

Плоды кориандра в виде *настоя* и комбинированных препаратов применяются как спазмолитическое, противовоспалительное, желчегонное, улучшающее пищеварение средства, а также для улучшения вкуса и запаха лекарств. Плоды входят в состав многих сборов (*желчегонные сборы № 1 и 2, чай противогеморроидальный*). Настойка плодов кориандра включена в состав сложной горькой настойки (см. также анр болотный, полынь горькую и др.).

Линалоол как компонент эфирного масла служит исходным сырьем для получения цитраля, применяемого в глазной практике при кератитах и конъюнктивитах, а также для производства линалилacetата и других душистых веществ.

Плоды кориандра — ценное пряно-ароматическое сырье, широко используемое в пищевой (бородинский хлеб), ликеро-водочной и парфюмерной промышленности (эфирное масло).

В качестве пряности используются также свежие или высушенные листья, собранные в период цветения. Эта зелень, а также столовые сорта кориандра получили название «кинза», «киндза».

11. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ МОНОЦИКЛИЧЕСКИЕ МОНОТЕРПЕНЫ

ЛИСТЬЯ МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ

FOLIA MENTHAE PIPERITAE

МЯТЫ ПЕРЕЧНОЙ ЛИСТЬЯ

MENTHAE PIPERITAE FOLIA

МЯТНОЕ МАСЛО

OLEUM MENTHAE PIPERITAE
(MENTHAE PIPERITAE
OLEUM)

Производящее растение

Мята перечная (мята английская, мята холодная — *Mentha piperita* L.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae (Labiatae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Mentha* происходит от имени волшебницы Анды — брата подземного мира и цирцея мертвых; Анда превратила ее в растение мяту. Согласно мифу, родовое название *Mentha* (греч. *minthe*) происходит от имени нимфы Минты, которую Прозерпина превратила в растение, посвященное Афродите.

Видовое название от лат. *piper* — перец, *piperitus* — жгучий. Родовое название перешло в славянские языки, видоизменившись в современное русское слово «мята». Мяту перечную еще называют «английской мятой», так как этот вид был введен в Англию в 17 веке, а также — «холодной мятой» из-за продолжительного ощущения холода во рту и на языке. По мнению других исследователей, мята перечная является более древним культурным видом.

В диком виде широко распространены мята водяная, м. зеленая, а также м. пудогневая (блошица). В Древнем Риме мятной водой опрыскивали комнаты, а столы натирали листьями мяты, чтобы солдавать угостей жизнерадостное настроение. Считалось, что запах мяты возбуждает работу мозга (римский историк Плиний Старший постоянно носил на голове венок из свежей зелени мяты, рекомендуя делать это и своим ученикам, поэтому студентам в средние века советовали носить на голове во время занятий венок из мяты).

В России мята перечная введена в культуру в начале XVIII в. (на аптекарских огородах). В настоящее время — это одна из важнейших промышленных эфиромасличных культур.

Ботаническое описание

Мята перечная (рис. 61) — многолетнее травянистое растение высотой до 60-100 см. Стебли ветвистые, четырехгранные, голые или с редкими полосками, густоопушенные. Листья накрест супротивные, короткочерешковые, продолговато-яйцевидные, с заостренной верхушкой и сердцевидным основанием. Край листа неравномерно остропильчатый, причем с верхней стороны листья темно-зеленые, с нижней — светло-зеленые. С обеих сто-



Рис. 61.
Мята перечная

рон листьев имеются многочисленные эфиромасличные железы. Цветки мелкие, красно-фиолетовые, со слегка неправильным четырехлопастным венчиком, собранные на перхушках стеблей и ветвей в соцветия — колосовидные тирсы. Корневище горизонтальное, ветвистое, с мочковатыми тонкими корнями, отходящими из узлов корневищ. От корневища развивается много молодых подземных побегов, расположенных близко от поверхности почвы, причем часть их проникает в глубь почвы и приобретает характер корневищ, а часть выходит на поверхность почвы и стелится сверху в виде плетей. Все растение обладает характерным сильным ароматом. Цветет с конца июня до сентября.

Ареал, культивирование

Мята перечная в диком виде неизвестна. Предполагается, что мята перечная является тройным гибридом (см. схему), из которого получены соответствующие разновидности и две основные формы — черная и бледная (белая).

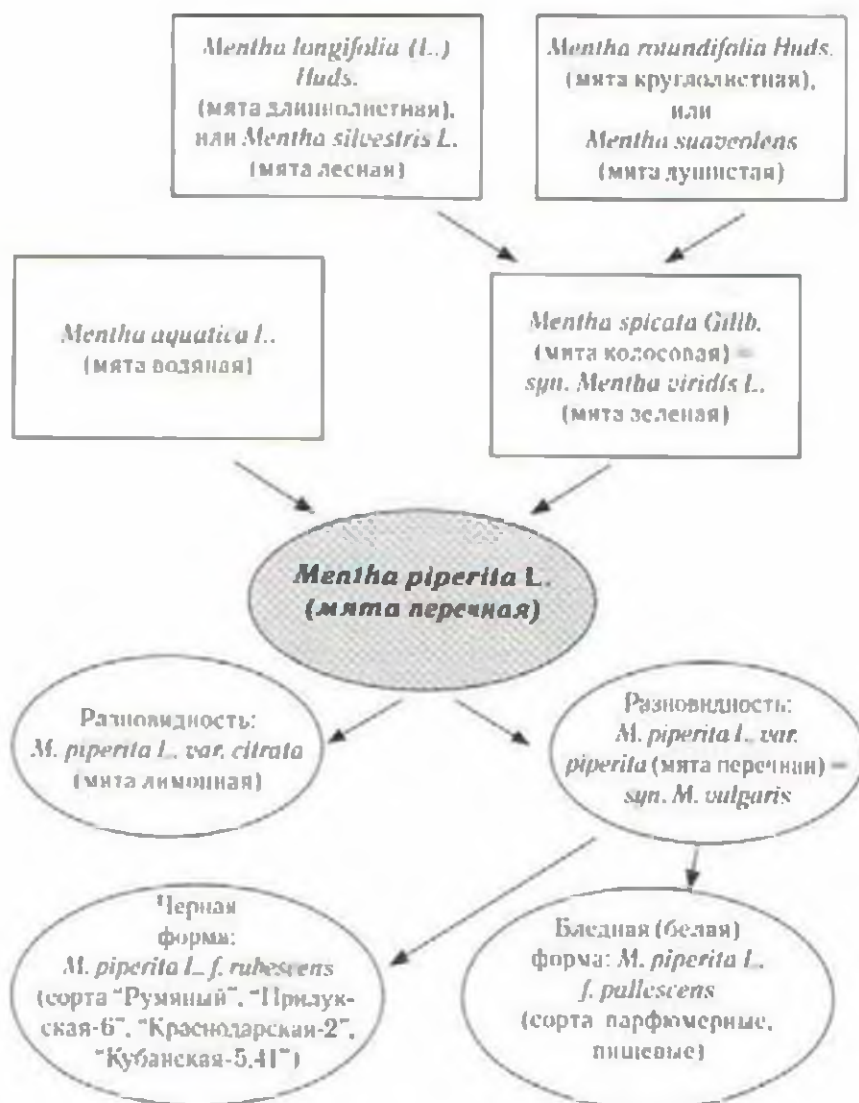
Схема происхождения мяты перечной

У черной формы мяты перечной стебли и листья темного, красновато-фиолетового (антоцианового) оттенка. Бледная (белая) форма мяты перечной лишена антоциановой окраски, и листья и стебли у нее светло-зеленые. В этой связи, на наш взгляд, более точным является введенный нами термин «бледная» в качестве перевода латинского наименования данной формы — *M. pallescens* (от лат. *pallidus* - бледный). В данном случае термин «бледная» подчеркивает не цвет, а степень окраски. Эфирное масло белой мяты имеет более нежный запах, чем масло мяты антоциановой формы, но последняя более продуктивна (по выходу масла и содержанию в нем ментола).

В России культивируются обе формы мяты перечной. Черная форма мяты служит промышленным источником получения ментола. Известен ряд ценных высокоментольных промышленных сортов этой формы, в листьях которой содержится до 5-6% эфирного масла с содержанием в нем 65-70% ментола (сорта «Прилуцкая-6», «Краснодарская-2», «Кубанская-5,41» и др.). Бледная форма мяты более ценна для нужд парфюмерной и пищевой промышленности, где важен аромат масла.

Размножается мята вегетативно, отрезками корневищ (6-10 см длины) и молодыми побегами от перезимовавших в почве корневищ.

Основные районы возделывания в России — Северный Кавказ (Краснодарский край), Воронежская область, а в пределах бывшего СССР — Украина, Молдова, Бела-



русью. Селекционная работа направлена на выведение сортов мяты, обладающей высокой урожайностью, богатой ментолом в масле и характеризующейся устойчивостью к грибковым болезням и вредителям.

Заготовка, первичная переработка и сушка

Заготовку листьев мяты перечной проводят в фазу начала цветения, то есть при наступлении цветения примерно половины растений. Траву скашивают, подвяливают в валках и досушивают в сушилке при температуре не выше 40°C или в тени под навесами. Высушенную траву обмолачивают, отделяют и отбрасывают стебли.

Для получения эфирного масла используют свежесобранную траву мяты перечной.

Лекарственное сырье

Собранные в фазу цветения механизированным способом и обмолаченные, высушенные листья многолетнего культивируемого травянистого растения — мяты перечной.

Внешние признаки

Кусочки листьев различной формы, размером до 10 мм и более с примесью цветков и бутонов. Край листа пильчатый с неравными острыми зубцами; поверхность голая, лишь снизу по жилкам под лупой заметны редкие, прижатые волоски и по всей пластинке листа — блестящие золотисто-желтые или более темные железки. Цвет листьев от светло-зеленого до темно-зеленого. Запах сильный, ароматный. Вкус слегка жгучий, охлаждающий.

Микроскопия

При рассмотрении листа с верхней и нижней сторон под микроскопом (рис. 62) видны клетки эпидермиса с сильно извилистыми стенками, устьица с двумя околоустьичными клетками, расположенными перпендикулярно продольной оси устьица (дицитный тип). По жилкам и по краю листа видны простые 2-4-клеточные волоски с бородавчатой кутикулой. По всей поверхности имеются мелкие головчатые волоски, состоящие из короткой одноклеточной ножки и одноклеточной обратнояйцевидной головки. В небольших углублениях с обеих сторон листа видны эфиромасляные железки; они имеют короткую ножку и округлую головку, состоящую из 8, редко 6 радиально расположенных выделительных клеток (не всегда ясно заметных).

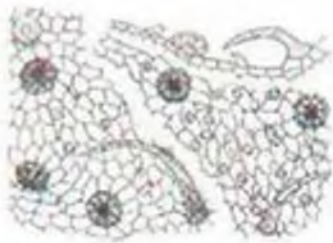


Рис. 62. Препарат листа с поверхности

Химический состав

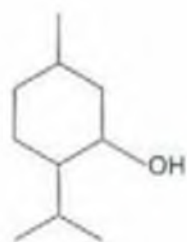
Листья мяты перечной содержат эфирное масло (ведущая группа БАС) (около 3-5%). Наиболее богаты эфирным маслом соцветия (4-6%). Невысокое содержание эфирного масла (около 0,3%) отмечено в стеблях. Основными компонентами мятного масла является моноциклический монотерпен (-)-ментол (50-80%), а также другие терпеноиды — ментон (10-20%), ментофуран (до 5-10%), пулегон, эфиры ментола с уксусной (ментилацетат) и изовалериановой кислотами (5-20%).

В мятном масле имеются также сопутствующие терпены: лимонен, α -фелландрен, α -пинен и β -пинен, а также в свободном виде — уксусная и изовалериановая кислоты.

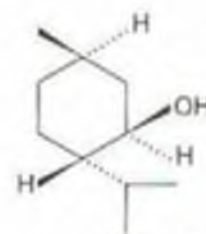
В качестве второй группы БАС следует выделять флавоноиды, представленные производными апигенина (ментозид), лютеолина, гесперидина и др., которые обуславливают желчегонные свойства настоя и других суммарных препаратов мяты перечной (настойка, сборы).

Среди сопутствующих веществ листьев мяты перечной следует отметить тритерпеновые сапонины (урсоловая и олеаноловая кислоты) (до 0,5%), дубильные вещества (5-10%), каротиноиды (до 40 мг%), бетанин и др.

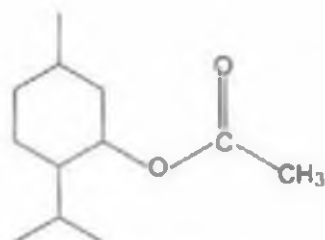
Основные компоненты эфирного масла



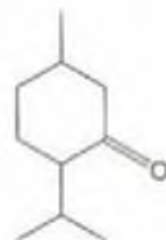
Ментол



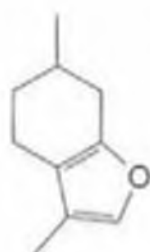
(-)-ментол: $[\alpha]_D^{20} = -49...-51^\circ$



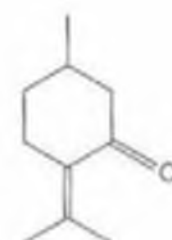
Ментилацетат



Ментон



Ментофуран

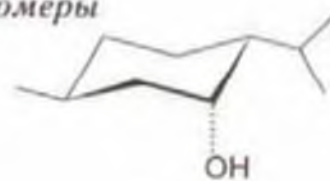


Пулегон

Ментол и его изомеры



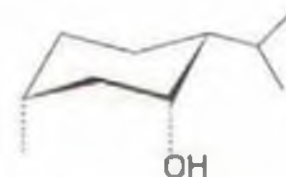
Ментол



Неоментол



Изоментол



Неоизоментол

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 18). В разделе «Количественное определение» предусмотрен анализ сырья на содержание эфирного масла, которое определяют в 30 г сырья методами 1 или 2 (время перегонки 1 ч) (ГФ XI, вып. 1, с. 290). Числовые показатели: эфирного масла должно быть не менее 1%, влажность — не более 14%, и др.

Мятное масло — легко подвижная, почти бесцветная маслянистая жидкость, освежающего запаха и охлаждающего, долго удерживающегося, жгучего вкуса. В соответствии с ГФ X издания свободного ментола в масле должно быть не менее 46%. При охлаждении масла до -10°C начинает выкристаллизовываться ментол.

Фармакологическое действие

Спазмолитическое, противовоспалительное, желчегонное средство, обладающее также седативными, антисептическими, анальгетическими свойствами.

Применение

Листья мяты перечной в форме *настоя* используются как спазмолитическое, желчегонное, улучшающее пищеварение средство.

Листья мяты перечной входят в состав *желчегонных сборов № 1 и № 2, успокоительных сборов № 1 и 2, грудной сбор № 4* и др.

Из листьев мяты перечной получают *настойку*, представляющую собой смесь равных частей извлечения на 90 % спирте (1:20) и мятного масла и используемую как средство против тошноты и рвоты, как болеутоляющее средство, а также как *corrigens* для улучшения вкуса микстур.

Эфирное масло мяты перечной широко используется в медицине в качестве освежающего и антисептического средства, а в парфюмерии в виде ароматной воды, зубных паст и порошков. Мятное масло является составной частью многочисленных препаратов («Корвалол», «Валокордин», «Таблетки мятные» и др.), оказывающих успокаивающее, спазмолитическое, противотошнотное действие.

Ментол входит в состав комплексных сердечно-сосудистых препаратов (*валидол, капли Зеленина и др.*), а также используется для производства обезболивающих препаратов («Меновазин»), антисептических средств («Пектусин» и др.), противомигренозных карандашей, мазей («Эфкамол»), всевозможных капель, в том числе от насморка («Эвкатол»), ингаляционных смесей («Ингакамф») и т.д.

Природный (-)-ментол получают вымораживанием при температуре -10°C или путем превращения его в сложный эфир борной кислоты с последующей перегонкой с водяным паром.

Большой интерес в качестве источника ментола представляет мята пулегиевая (*Mentha pulegium L.*), распространенная в Центральной Азии (в основном в

Таджикистане), в ее масле содержится 60-70% пулегона (после гидрирования неопредельной связи в изопропильной группе пулегон легко перепести в ментол).

Рацемический ментол получают путем синтеза из *m*-крезола (через промежуточный продукт тимол).

ЛИСТЬЯ ЭВКАЛИПТА

FOLIA EUCALYPTI

ЭВКАЛИПТА ЛИСТЬЯ

EUCALYPTI FOLIA

ЭВКАЛИПТОВОЕ МАСЛО

OLEUM EUCALYPTI

(EUCALYPTI OLEUM)

Производящие растения

Эвкалипт прутовидный — *Eucalyptus viminalis* Labill. (ГФ СССР XI издания), *эвкалипт шариковый (эвкалипт голубой)* — *Eucalyptus globulus* Labill., *эвкалипт пепельный (эвкалипт серый)* — *Eucalyptus cinerea* F.v. Muell. Benth (ГФ СССР X издания), *эвкалипт Майдена* — *E. maideni* F.v. Muell.; семейство Миртовые — *Myrtaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Eucalyptus* происходит от греч. слов *eu* — благо и *calypto* (скрывать) или *kalyptos* (закрытый) из-за интересной биологической особенности растения: бутоны у дерева хорошо закрыты чашечкой (скрыты под чашелистниками). Бутон у эвкалипта плотно закрыт деревнистыми околоцветником не случайно. Если учесть, что от закладки бутона до цветения проходит около 18 месяцев, а также засушливый климат Австралии, то становится ясно, зачем растение так хорошо защищает свой генеративный аппарат.

Видовое определение *viminalis*, образованное от лит. *vimen* (прут), дано виду из-за коры, часто свисающей на ветках в виде длинных лент, напоминающих прутья.

Видовое наименование *globulus* (шарик) характеризует форму плодов. Русский термин «голубой» указывает на синю-голубую окраску коры и листьев на молодых ветвях.

Видовой эпитет *cinerea* (пепельный, серый) дано виду из-за синеватого налета молодых листьев и бутонов.

Родина эвкалиптов — Австралия и прилегающие острова, где их насчитывается более 500 видов, и где они являются основной лесобразующей породой (восемь деревьев из каждых десяти в лесах этого континента относятся к эвкалиптам). Среди этого обширного рода встречаются и очень высокие прямостоящие виды, эвкалипты царственный и гигантский, растущие во влажном климате, и низкорослые кустарники, обитающие в пустынях Центральной Австралии. Корявым деревцем выглядит эвкалипт снеголюбивый, растущий высоко в горах, где выпадает снег. Не удивительно, что эвкалиптовые леса и заросли были основой жизни местного населения — аборигенов Австралии. Поэтому эвкалипт считался «деревом жизни», «целямом лесом», «деревом чудес». Когда-то в Австралии встречались гиганты высотой до 155 и даже 162 м. В настоящее время в лесном справочнике Австралии приводятся сведения о дереве высотой 105 м (самое высокое из шетковых растений).

В Европе эвкалипт впервые появился во Франции в XVIII в. и в течение последующего столетия, захватывая все новые области, распространился по многих тропических и субтропических районах Азии, Европы, Африки и Америки. Его стараются высаживать во влажных заболоченных местностях с нездоровым климатом — и он чудесно преобразует их за какой-нибудь десяток лет. Из-за интенсивного роста, имея разветвленную корневую систему, эвкалипты перекачивают из земли и испаряют громадные количества воды. Подсчитано, что 1 га эвкалиптового леса в год испаряет до

1 млн ведер воды, то есть действует как гигантский насос. К тому же кроны в эвкалиптовом лесу не сомкнуты и расположены высоко над поверхностью земли, ветер свободно передвигается между стволами, высушивая почву. Для осушения и оздоровления местности эвкалипты высаживали в Италии, Португалии, во многих районах Южной Америки.

Большую роль сыграли эвкалипты и в нашей стране. Впервые они были завезены в Россию в 1816 году и высажены в Никитском ботаническом саду. Но климат Крыма для них оказался неприемлемым, и вскоре они замерзли. Впоследствии делались неоднократные попытки поселить эвкалипты в Крыму, но в суровые зимы, когда температура опускается ниже -15°C , они вымерзают. Во второй половине XIX в. они появились на Черноморском побережье Кавказа. Здесь климат оказался более благоприятным, и они прижились в районе от Сочи до Геленджика. Особую роль в деле акклиматизации эвкалиптов сыграл Батумский ботанический сад и его основатель А. П. Краснов. Вначале было интродуцировано около ста видов, но большая часть их погибла от заморозков. Массовые посадки эвкалиптов начались в 1935 году, когда было решено использовать их для осушения Колхидской низменности, отличающейся сильной заболоченностью и нездоровым климатом. До 1941 года в Грузии было высажено 9 млн эвкалиптов, в 1950 году количество их выросло до 40 млн. Теперь это обычное здесь дерево, которое можно встретить не только в садах и парках, но и вдоль дорог, на склонах гор, у подножий, а местами оно образует рощи и даже целые леса. Эвкалипты изменили ландшафт. На месте бывших болот развелись плантации чая, цитрусовых. В субтропиках России и Грузии наиболее распространен эвкалипт прутовидный, несколько прилегобывший к условиям новой родины, что даже размножается самосевом.

В настоящее время в странах СНГ (субтропики России, Закавказья и Средней Азии) культивируется около 30 видов эвкалиптов. Наиболее зимостойкими и самыми распространенными на побережье видами являются эвкалипт прутовидный и эвкалипт пепельный.

Ботаническое описание

Эвкалипты (рис. 63) — культивируются на Кавказе, высокие вечнозеленые деревья высотой до 50 м (обычно 25–30), с гладкой синевастой корой, перидерма которой отслаивается и свисает длинными полосками. Для эвкалиптов характерна гетерофилия. В частности, у *Eucalyptus globulus* на молодых ветвях листья супротивные, мягкие, покрытые слоем воска, сизые, сидячие, яйцевидной формы и сердцевидные у основания, на более старых ветвях они постепенно приобретают удлиненную форму. Наиболее типичные старые листья — узколанцетные, серповидно-изогнутые, кожистые, короткочерешковые. Листья всех видов эвкалипта цельнокрайние, голые. Цветки у эвкалиптов своеобразные. Околоцветник у них древеснеет и до распускания цветка плотно закрывает бутон, краями соединяясь с краями цветоложа. При распускании цветка он сбрасывается, и весь цветок состоит из большого количества ярких тычинок, прикрепленных к краю цветоложа. Впервые зацветает на 4–5-м году жизни. Эвкалипт относится к нектароносам, опыляется насекомыми, но чаще птицами и даже мелкими сумчатыми животными. Плоды — деревянистые коробочки, созревают в течение года, но остаются на материнском растении до нескольких лет.



Рис. 63. Эвкалипт

Эвкалипты растут очень быстро (трехлетние имеют высоту 8 м, десятилетние — 25 м) и, поглощая из почвы много воды вследствие активной транспирации, они способны осушать заболоченные места.

Эвкалипт прутовидный достигает высоты 50 м. Кора гладкая белая, обычно почти полностью отслаивающаяся и опадающая у основания стволов, грубая, чешуевидная. Молодые листья расположены супротивно, сидячие или стеблеобъемлющие, узко- или широколанцетовидные, блестящие, светло- или темно-зеленые, длиной 5-10 см, шириной 1,5-3 см. Старые листья черешковые, светло-зеленые, ланцетовидные или серповидные, длиной 11-18 см, шириной 1,5-2 см. Цветки собраны в пазушные зонтики. Плоды шаровидные или кубарчатые, диаметром 5-8 мм. Эвкалипт прутовидный — наиболее морозоустойчивый вид эвкалиптов, легко переносящий длительное понижение температуры до — 10-12 °С.

Эвкалипт шариковый достигает высоты 45 м. Листья старых ветвей черешковые, удлинненно-ланцетовидные, реже широко-ланцетовидные, большей частью серповидноизогнутые, кожистые, толстые, серо-зеленые, иногда голубовато-зеленые, длиной 10-30 см, шириной 3-4 см. Листья молодых ветвей без черешков или с короткими черешками, яйцевидной или удлинненно-яйцевидной, у основания с сердцевидной выемкой, тонкие, плотные, серо-зеленые, длиной 7-16 см, шириной 1-9 см. Эвкалипт шариковый интродуцирован лишь небольшими группами в самых теплых пунктах приморской Аджарии и Абхазии, так как при понижении температуры до — 9-10 °С обмерзает до основания стволов.

Эвкалипт пепельный достигает высоты 25 м. Листья старых ветвей черешковые, удлинненно-яйцевидные, длиной 5-13 см, шириной до 5 см (у основания). Листья молодых ветвей большей частью бесчерешковые, преимущественно округлые или широко-яйцевидные, длиной 1,5-8 см, шириной 1-7 см. Цвет листьев серо-зеленый с голубым оттенком. У более тонких листьев в проходящем ярком свете заметны многочисленные просвечивающие точки (вместилища эфирного масла). Запах сильный, ароматный, вкус пряно-горьковатый. Эвкалипт пепельный переносит кратковременное понижение температуры до — 11-12 °С. Произрастает на Черноморском побережье в парках и садах от Сочи до Батуми.

Ареал, культивирование

Родина видов рода *Eucalyptus* — Австралия и прилегающие острова, а также Филиппины, Новая Зеландия.

Виды эвкалипта культивируют во всех субтропических странах. В СНГ — на Черноморском побережье Кавказа, главным образом в Абхазии и Аджарии, где температура зимой не опускается ниже -10°C .

Эвкалипт прутовидный как самый морозоустойчивый вид широко культивируют в Западной Грузии, на Черноморском побережье Краснодарского края, а также в Ленкоранском районе Азербайджана. На его долю приходится до 70% сырья эвкалиптов, используемых для получения лекарственного растительного сырья.

Заготовка, сушка

Заготавливают листья эвкалипта с ноября по апрель, когда в них накапливается максимальное количество эфирного масла (зимовавшие листья можно заготавливать в течение всего года). Сбор листьев проводят в насаждениях, расположенных вне населенных пунктов и курортов Черноморского побережья, с разрешения местных организаций. Соблюдая меры предосторожности, заготовитель подставляет лестницу к деревьям и секаторам или пилой выборочно срезает облиственные тонкие ветви эвкалипта длиной 70-80 см. С учетом природоохранных мероприятий, обычно разрешается срезать не более 50% нижней части кроны. Срезанные ветви доставляют к месту сушки, где листья отделяют от стеблей и сушат. Для воздушной сушки листья рассыпают на стеллажах слоем толщиной до 10 см в помещениях с хорошей вентиляцией и периодически перемешивают. Сушить листья в сушилках следует при температуре нагрева сырья не выше 40°C .

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранные поздней осенью, зимой или ранней весной и высушенные листья культивируемого дерева - эвкалипта прутовидного.

Эвкалиптовое масло получают из листьев вышеперечисленных видов эвкалипта путем перегонки с водяным паром, после чего его подвергают ректификации, при этом удаляются альдегиды и некоторые другие компоненты, обладающие неприятным запахом, раздражающим слизистые оболочки.

Внешние признаки

Смесь двух типов листьев: листья старых ветвей — черешковые от узколанцентных до серповидно-изогнутых, остроконечные, плотные, длиной 4-27 см, шириной 0,5-5 см; листья молодых ветвей (ювенильные листья) — сидячие с округлым основанием или с короткими черешками, удлинено-яйцевидной формы, на верхушке заостренные, длиной 3,5-11 см, шириной 0,7-4 см. Встречаются листья, имеющие переходящую форму от удлинено-яйцевидной до ланцетной. Листья голые с цельным, ровным или волнистым краем с многочисленными точками, прохвечивающимися в проходящем ярком свете (вместилища с эфирным маслом). Цвет листьев от светло-зеленого до серовато-зеленого, иногда с фиолетовым оттенком и слабым сизоватым налетом. Запах сырья ароматный, усиливающийся при растирании, вкуспряно-горький.



Рис. 64.
Поперечный срез листа

Микроскопия

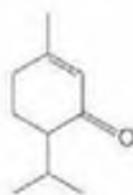
Клетки эпидермиса листьев как старых, так и молодых ветвей с поверхности под микроскопом (рис. 64) многоугольные, в центре их видны светло-серые пятна (бугорки). На поперечном срезе листа — клетки эпидермиса более или менее равноугольные с сильно утолщенными наружными стенками и толстым слоем кутикулы, выступающей в виде бугорков; углубления погружены в мезофилл листа. Листья изогнутые. В листьях молодых ветвей палисадная ткань состоит из двух, реже трех рядов клеток; губчатая ткань и межклетники хорошо выражены. В листьях старых ветвей палисадная ткань представлена тремя, реже четырьмя рядами клеток, клетки губчатой ткани неясно выражены. Главная жилка листьев как старых, так и молодых ветвей имеет кристаллоосную обкладку, встречаются друзы оксалата кальция. Эфиромасличныеместилища крупные, округлой или овальной формы, погружены в мезофилл и занимают часто более половины толщины листа; внутри их заметны 1-2 слоя радиальных клеток.

Химический состав

В качестве сырья используют листья, заготовленные в период с ноября по апрель, когда накапливается максимальное количество эфирного масла и содержание в нем циннеола (около 80%). Сырье содержит эфирное масло (ведущая группа) БАС (до 3%), главной составной частью которого является 1,8-цинеол (эвкалиптол).



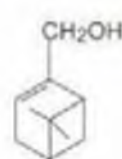
1,8-цинеол



Пиперитон



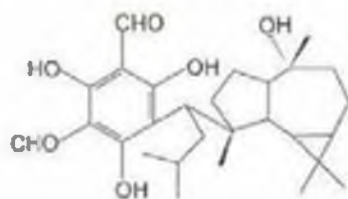
α -фелландрен



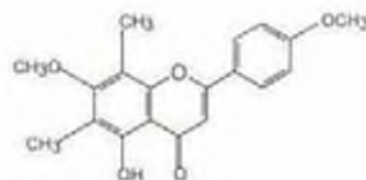
Миртенол

В числе других компонентов эфирного масла находятся: моноциклические монотерпены — пиперитон, α -фелландрен; бициклические монотерпены — D-мирте-

нол, α -пинен, D-винокарвон, терпинен-4-ол, камфен и др.; трициклические сесквитерпены — глобулол. В сырье содержатся также алифатические альдегиды — изовалериановый, капроновый и каприловый альдегиды. Второй группой БАС являются эуглобали или фенолоальдегиды терпеноидов (в частности, эувималь-1), относящиеся к группе флороглюцинов и обладающие высокой антимикробной активностью, сопоставимой с таковой некоторых антибиотиков. Среди сопутствующих веществ как потенциальные БАС интерес представляют дубильные вещества, вносящие вклад в противовоспалительную активность препаратов.



Эувималь-1



Эукалиттин

Кроме эфирного масла, в листьях содержатся флавоноиды, в частности, эукалиттин, представляющий, на наш взгляд, интерес с точки зрения диагностики сырья.

Наряду с фармакопейными видами, содержащими цинеол, имеются различные виды эвкалипта (например, эвкалипт лимонный — *Eucalyptus citriodora* Hook.), в эфирном масле которых содержатся L- и D-цитронеллаль (до 53%), цитронеллол (до 20%), гераниол (5%), изопулегон (20%) и некоторые сесквитерпены. Эфирные масла этих видов эвкалипта обладают очень приятным запахом, поэтому находят широкое применение в парфюмерии. Кроме того, в листьях эвкалипта лимонного накапливается до 10% рутина.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 15). Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание эфирного масла в аналитической пробе сырья (10 г), измельченного до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, методами 1 или 2 (ГФ XI, вып. 1, с. 290, время перегонки 1 ч). Числовые показатели: в цельном сырье эфирного масла должно быть не менее 1% (в измельченном сырье — не менее 0,8%); влажность — не более 14% и др.

В соответствии с ГФ СССР X издания (ст. 278), эфирного масла в листьях эвкалипта пепельного и эвкалипта шарикового должно быть не менее 2,5%.

Содержание цинеола в эфирном масле должно быть не менее 60% (ст. 475, ГФ X).

Фармакологическое действие

Противовоспалительное средство, обладающее бактерицидными, вяжущими, отхаркивающими, бронхолитическими и анальгетическими свойствами.

Применение

Листья эвкалипта применяют в виде *настоя*, *настойки* на 70% спирте (1:5) и эфирного масла (*Oleum Eucalypti*) в качестве бактерицидных, противовоспалительных, отхаркивающих и бронхолитических средств, особенно при лечении бронхолегочных заболеваний. Настой и настойка — традиционные средства для полоскания горла, промывания ран, язв, при гнойничковых заболеваниях. Листья эвкалипта входят в состав сбора «*Элекасол*» (см. также шалфей лекарственный, солодку голую, календулу, череду трехраздельную, ромашку аптечную).

Из листьев эвкалиптов производят препарат «Хлорофиллипт», который представляет собой смесь эуглобалий, терпеноидов, хлорофиллов и применяется как антибактериальное средство при сепсисах.

Из листьев и побегов эвкалипта советскими учеными (Савина А.А., Шейченко В.И., Вичканова С.А. и др.) (ВИЛАР) разработан оригинальный препарат «*Эвкалимин*» (суппозитории, линимент, таблетки, водно-спиртовой раствор), представляющий собой сумму эуглобалий и применяемый в качестве антимикробного и противовирусного средства.

Эфирное масло используют для влажных ингаляций, полосканий, как отвлекающее при невралгиях, ревматизме, люмбаго. Эвкалиптовое эфирное масло — составная часть многих комбинированных средств, в том числе таблеток, ингаляционных препаратов, мазей, линиментов («*Пектусин*», «*Эвкатол*», «*Ингакамф*», «*Эвкамон*», «*Ингалипт*»).

ЛИСТЬЯ ШАЛФЕЯ

FOLIA SALVIAE

ШАЛФЕЯ ЛИСТЬЯ

SALVIAE FOLIA

Производящее растение

Шалфей лекарственный — *Salvia officinalis* L.; семейство Яснотковые (Губоцветные) *Lamiaceae* (*Lamiaceae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Salvia* происходит от лат. *salvus* (здоровый) или *salvere* (быть здоровым) в связи с применением многих видов этого рода издавна в качестве лекарственных растений.

Видовой эпитет *officinalis* (аптечный, лекарственный) указывает на лекарственное применение вида.



Рис. 65.
Шалфей лекарственный

Ботаническое описание

Шалфей лекарственный (рис. 65) — полукустарник высотой до 50 см, густоопушенный с серо-зелеными стеблями и листьями. Стебли многочисленные, ветвистые, четырехгранные, густоопушенные, у основания одревесневающие. Листья черешковые, супротивные, продолговатые, продолговато- или широколанцетные с притупленной верхушкой, у основания часто с одной или двумя глубоко надрезанными цельнокрайними лопастями («ушки»). Цветки собраны по 6-8 в «мутовки», образующие наверху рыхлые колосовидные тирсы. Чашечка двугубая, опушенная. Венчик двугубый, сине-фиолетовый, тычинок две, которые скрыты под верхней губой. Пестик с верхней четырехраздельной завязью. Растение цветет в июне-июле.

По традиции производящим растением для сырья, заготавливаемого в странах бывшего СССР, считается *S. officinalis*, однако существует родственный вид — шалфей трехлопастный (*S. triloba* L.), являющийся фармакопейным растением за рубежом. Помимо морфологических различий, установлены и различия в составе эфирного масла. У классического шалфея лекарственного, родина которого — прибрежные районы Адриатического моря, в эфирном масле преобладает туйон (35-60%), тогда как шалфей трехлопастный, произрастающий главным образом в Греции, на островах Крит и Кипр, содержит преимущественно цинеол (до 60%) и только 5% туйона.

Ареал, культивирование

Родина шалфея лекарственного — Малая Азия, откуда он распространился по Средиземноморью и Балканскому полуострову. В странах СНГ в диком виде не встречается. Культивируется на Украине, в Молдове, Крыму, на Северном Кавказе (Россия), в специализированных хозяйствах АПК «Эфирлекраспром». Выведены улучшенные высокоурожайные сортопопуляции с высоким содержанием эфирного масла.

Заготовка, сушка

В течение лета листья собирают 2-3 раза: в начале цветения, в конце его и осенью (самый малоурожайный сбор). Листья ощипывают вручную: в первые два сбора — нижние, наиболее развитые листья, а осенью — все и даже верхушки цветоносных стеблей. Сбор производят главным образом механизированным способом, иногда вручную. Траву скашивают косилками, высушивают

на токах или в сушилках (при температуре не выше 40°C), затем обмолачивают и отделяют листья от стеблей путем просеивания через решета.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные в течение лета, высушенные и обмолаченные листья культивируемого полукустарника — шалфея лекарственного.

Внешние признаки

Кусочки листьев различной формы и цельные листья размером от 1 до 35 мм с небольшим количеством других частей растения (кусочки стеблей, цветков с цветоножками и без них). Поверхность листьев равномерно-морщинистая или мелкоячеистая с густой сетью жилок, сильно вдавленных сверху и выступающих снизу; покрыта длинными волосками, особенно с нижней стороны. Край листа мелкогородчатый. Кусочки стеблей четырехгранные, опушенные. Цветки с двугубой опушенной чашечкой и двугубым синне-фиолетовым венчиком.

Цвет листьев зеленый, серовато-зеленый или серебристо-белый. Запах сырья ароматный, вкус горьковато-пряный, слегка вяжущий.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 66) видны клетки эпидермиса верхней стороны — многоугольные со слабо-извилистыми стенками, нижней — с более извилистыми стенками. Устьица отмечаются в основном на нижней стороне, окружены двумя околустьичными клетками, расположенными перпендикулярно устьичной щели (лианитный тип). Эфиромасляные железки с обеих сторон листа, округлой формы, с просвечивающейся ножкой и трудно различимыми, радиально расходящимися 6-8 радиальными клетками. Волоски многочисленные, особенно с нижней стороны, прицветные и головчатые. Простые волоски многоклеточные, особенно с нижней стороны, прицветные (чаще 2-4) короткие, со значительно утолщенными стенками, верхняя клетка — длинная, изогнутая, с тонкими стенками. Головчатые волоски мелкие, состоят из короткой одно-трехклеточной ножки и шаровидной одно-двухклеточной головки, лучше заметны по краю и по жилке листа.

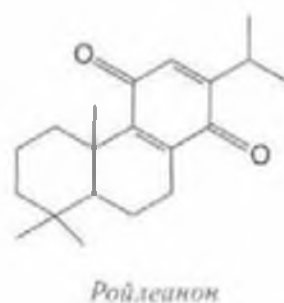
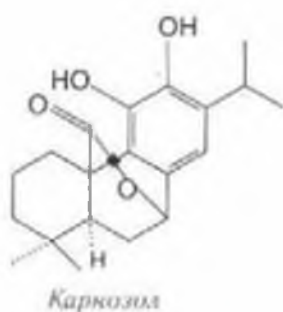
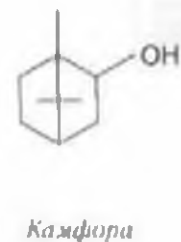
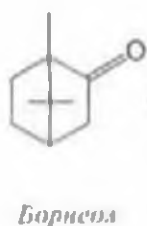
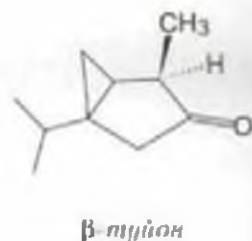
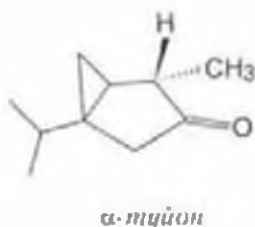
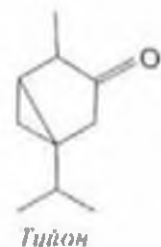


Рис. 66. Препарат листа с поверхности

Химический состав

Листья шалфея лекарственного содержат в себе эфирное масло (до 2,5%), основными компонентами которого являются α - и β -туйон (около 50%). Среди монотерпеновых компонентов эфирного масла особую ценность представляет 1,8-цинеол (до 15%). Кроме того, в эфирном масле содержатся борнеол, D-камфора, борнилацетат, а также обнаружен трициклический сесквитерпен цедрен.

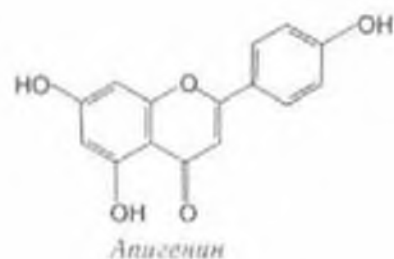
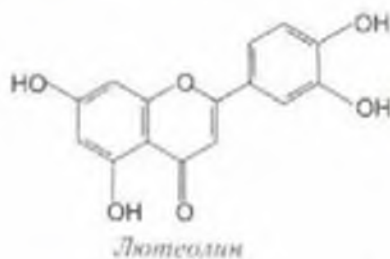
В листьях шалфея лекарственного содержатся также дитерпены, среди которых наиболее характерен карнозол (пикросальвин). Дитерпены обуславливают горькие свой-



ства настоя. Интересно, что в корнях шалфея также находятся дитерпены, представленные ройлеаноном (хинон), имеющим красный цвет.

К действующим веществам можно также отнести и дубильные вещества (до 10%), за счет которых возникают вяжущие и противовоспалительные свойства суммарных препаратов.

К сопутствующим веществам шалфея лекарственного относятся флавоноиды, среди которых преобладают производные лютеолина, апигенина, а также сальвигенина (5-гидрокси-6,7,4'-триметоксифлавоны), характерный для шалфея трехлопастного. Среди фенольных веществ интерес представляет также розмариновая кислота (фенилпропановид).



В листьях шалфея находятся также тритерпеновые спирты — урсоловая и олеаноловая кислоты.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 22). Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание эфирного масла в аналитической пробе сырья (около 30 г), измельченного до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, методом 1 или 2 (ГФ XI, вып. 1, с. 290, время перегонки 2 ч). Числовые показатели: эфирного масла должно быть не менее 0,8%, влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное средство, обладающее бактерицидными, вяжущими свойствами.

Применение

Листья шалфея применяют в виде *настоя* как вяжущее, бактерицидное и противовоспалительное средство для полоскания горла и полости рта при катарах верхних дыхательных путей и стоматитах. Листья входят в состав *грудного сбора № 3, «Элекасол»* и других сборов. Из листьев шалфея лекарственного производят шалфейное масло, сальвин, фитолизин, сальвинатимол, сальвисат и др. Эфирное масло используют для ароматизации зубных порошков. Препарат *«Сальвин»*, представляющий собой 1% спиртовой раствор сгущенного ацетонового извлечения, применяют в качестве вяжущего и противовоспалительного средства при хронических воспалительных заболеваниях полости рта, катаральных и язвенно-некротических стоматитах, гингивитах, пародонтозе.

**ПЛОДЫ УКРОПА
ОГОРОДНОГО**
FRUCTUS ANETHI
GRAVEOLENTIS

**УКРОПА
ОГОРОДНОГО
ПЛОДЫ**
ANETHI GRAVEOLENTIS
FRUCTUS

Производящее растение

Укроп огородный (укроп пахучий) — Anethum graveolens L.; семейство Сельдерейные (Зонтичные) — *Apiaceae (Umbelliferae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от греч. *Anethum* (греч. *anethon*) встречается в широком Эберса, у Геродота, Теофраста, Diosкорида, Плиния и других авторов как название укропа. Генетически слово связывают с греч. глаг. *anaitho* (зажигать) из-за жгучего вкуса семян или с греч. *ana* (вверх) и *theo* (бежать) из-за быстрого роста растения.

Видовое определение *graveolens*, образованное из лат. *gravis* (тяжелый, резкий) и *oleus* (лушкетый, пахучий), указывает на наличие эфирного масла в растении, особенно в плодах.

Ботаническое описание

Укроп огородный (рис. 67) — однолетнее травянистое растение с тонким стержневым корнем. Стебель — прямостоячий, разветвленный, высотой 40–120 см. Листья очеред-



Рис. 67. Укроп огородный

ные плагаличные, многократно перисто-рассеченные на линейно-питевидные сегменты. Нижние листья черешковые, срединные и верхние - сидячие. Цветки пятичленные, чашечка в виде 5 коротких зубцов, 5 желтых лепестков венчика, тычинок 5, пестик с нижней двугнездной завязью. Зонтики с 25-30 лучами. Плод - вислоплодник, распадающийся на два полуплодика (мерикарпии). Растение с сильным пряным запахом. Растение цветет в июне-июле, плодоносит в июле-августе.

Ареал, культивирование

Родина укропа огородного - Индия и страны Средиземноморья. В России и странах СНГ культивируется повсеместно. Растение культивируется в специализированных хозяйствах АПК «Эфирлекраспром».

Заготовка, сушка

Заготовку и сушку сырья осуществляют так же, как для плодов фенхеля.

Лекарственное сырье

Зрелые и высушенные плоды культивируемого однолетнего травянистого растения - укропа пахучего.

Внешние признаки

Отдельные полуплодики (мерикарпии), реже цельные плоды (вислоплодники) длиной 3-7 мм, шириной 1,5-4 мм. Мерикарпий широкоэллиптический, слабовыпуклый на спинной стороне и плоский - на внутренней. Каждый мерикарпий с тремя питевидными спинными ребрами и двумя плоскими крыловидными боковыми.

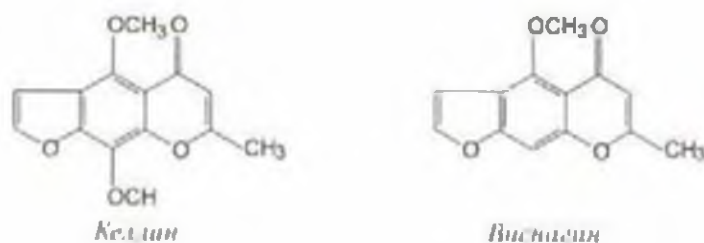
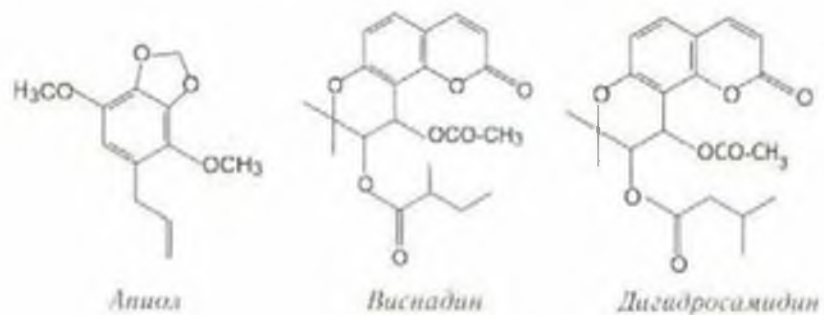
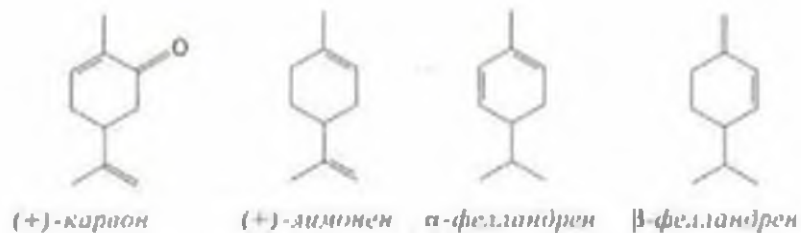
Цвет плодов зеленовато-бурый или бурый, ребер - желто-бурый. Запах сырья сильный ароматный, вкус сладковато-пряный, несколько жгучий.

Микроскопия

На поперечном срезе мерикарпия под микроскопом видны тангентально вытянутые клетки эпидермиса с толстыми стенками. Мелокарпий состоит из паренхимных клеток с тонкими или слегка утолщенными стенками, особенно в разросшихся боковых ребрышках. В ребрышках расположены проводящие пучки с группами механических волокон. В ложбинках находятся эфиромасличные каналы: 1 - на выпуклой стороне, 2 - на плоской. Канальцы различных размеров, септированные (с поперечными перегородками), с бурыми выделятельными клетками. Эндокарпий плотно сросшийся с семенной кожурой. Эндосперм состоит из многоугольных клеток, линоленных лейкопными зернами, каплями жирного масла, мелкими друзами оксалата кальция.

Химический состав

Все растение, включая плоды, содержат эфирное масло (до 4%). Доминирующими монотерпенами эфирного масла являются (+)-каршон (30-50%), (+)-лимонен, α -фелландрен, β -фелландрен и другие терпеноиды, а также фенилпропанонд аниол.



Ко второй группе действующих веществ относятся пиранокумарины (производные α-бензопирона), в частности, виснадин, дигидросамидин.

Плоды содержат также фуранохромоны — виснагин и келлин. Сопутствующие вещества представлены флавоноидами, жирным маслом (до 20%).

Трава укропа огородного содержит в себе эфирное масло (до 2,0%), а также флавоноиды (кемпферол, кверцетин, изорамнетин и их гликозиды), витамин С (до 120 мг%), В₁, В₂, РР, каротиноиды, соли калия, кальция, фосфора и железа.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 29). Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание эфирного масла п аналитической пробе сырья (около 10 г) методом I (ГФ XI, вып. 1, с. 290, время перегонки 2 ч 30 мин). Числовые показатели: эфирного масла должно быть не менее 2%, влажность не должна превышать 12% и др.

Фармакологическое действие

Спазмолитическое средство, обладающее диуретическими свойствами.

Применение

Плоды укропа огородного в виде настоя используют при гипертонической болезни, а также при заболеваниях почек, мочевыводящих путей, желудочно-кишечного тракта как спазмолитическое, ветрогонное средство. Ранее из плодов укропа огородного выпускали препарат «Анетин» (в таблетках), содержащий сумму пиранокумаринов и фуранохромонов. Данный препарат обладает спазмолитическим действием, поэтому применялся для профилактики астмы и лечения хронической коронарной недостаточности.

Эфирное масло плодов укропа применяется в кондитерской, ликеро-водочной и парфюмерной промышленности.

Трава укропа огородного в свежем или сушеном виде широко применяется для пищевых целей.

ПЛОДЫ ТМИНА

FRUCTUS CARVI

ТМИНА ПЛОДЫ

CARVI FRUCTUS

ТМИННОЕ МАСЛО

OLEUM CARVI (CARVI OLEUM)



Рис. 68.

Тмин обыкновенный

Производящее растение

Тмин обыкновенный — *Carum carvi* L.; семейство Сельдереиные (Зонтичные) — *Apiaceae* (*Umbelliferae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Carum* (др.-греч. *karon*), вероятно, связано с греч. *kara* (голова) из-за цветков, собранных в сложные зонтики. Панин и некоторые другие древние авторы связывают термин *carum* с назв. страны *Karla* на юго-востоке Малой Азии, но это маловероятно, так как тмин — растение северное. Некоторые производят *carum* от греч. *karoo* (лишать цветы, оглушать) из-за сильного запаха.

Видовое определение *carvi* (нескл.) образовано от араб. *karawja* (*karawja*, *karawija*, *karawia*, *karawja*) (тмин). У писателей медицинской школы в Салерно араб. слово звучало как *carot* и отсюда перешло в фармацевтическую номенклатуру как название плодов тмина. Возможно, что араб. название тмина образовано от греч. *karon*.

Ботаническое описание

Тмин обыкновенный (рис. 68) — двулетнее травянистое растение с веретенообразным, мясистым корнем. Стебель высотой 30-80 (100) см, прямостоячий, петнистый. В первый год формируется прикорневая розетка листьев, на второй развивается ветвистый стебель. Листья в очертании продолговатые, дважды- или триждыперистые, нижние крупные, на длинных черешках, верхние мелкие, на более коротких черешках. Соцветие — сложный зонтик, обертка и оберточка отсутствуют или же они состоят из 1-2 листочков. Цветки мелкие с еле заметной чашечкой и 5-лепестным белым или розовым венчиком. Плод — сплюснутый, коричневый вселоплодник, длиной 3-7 мм, шириной около 1,5 мм, при созревании распадающийся на два полуплодика (мерикарпия) с 5 штевидными светлыми ребрами и ши-

рокими ложбинками. Полуплодики серповидно-изогнутые с характерным приятным запахом и пряным вкусом. Растение цветет в июне-июле, плодоносит в июле-августе.

В тех же местообитаниях, что и тмин, нередко встречаются внешне сходные с тмином купырь лесной [*Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm.] и гирча тминолистная (*Selinum carvifolia* L.).

Ареал, культивирование

Тмин обыкновенный встречается в диком виде в лесной и лесостепной зонах европейской части Российской Федерации и стран СНГ, в Крыму, на Кавказе, в южной части лесной зоны Западной и Восточной Сибири, реже на Дальнем Востоке и в горах Средней Азии.

Произрастает повсеместно на влажных лугах, в разреженных хвойных, смешанных и мелколиственных лесах, на опушках, полянах и выгонах.

Заготовка среди разнотравья трудоемка, поэтому тмин был введен в культуру. Тмин выращивают в специализированных хозяйствах АПК «Эфирлекраспром» России, на Украине, в Беларуси, причем значительная часть потребности в сырье данного растения удовлетворяется за счет сбора на плантациях.

Заготовка, сушка

Плоды тмина заготавливают в июле-августе, в фазу, когда созревают плоды в центральных зонтиках, а краевые плоды еще не созрели. Стебли тмина срезают серпами или ножами, связывают в снопики. Для дозревания и просушки плодов их оставляют в снопиках в поле. Лучше всего сушить срезанные снопики тмина в помещении с деревянным полом или же на брезентах, полотнищах и т. п. После сушки снопики обмолачивают, плоды очищают на ситах и провеннают.

Лекарственное сырье

Зрелые и высушенные плоды дикорастущего и культивируемого двулетнего травянистого растения — тмина обыкновенного. Эфирное масло, получаемое перегонкой с водяным паром, желтопалого цвета, с характерным «тминным» запахом, обусловленным наличием карвона.

Внешние признаки

Плод — вслоплодник, состоящий из двух полуплодиков (мерикарпиев), чаще расправившийся. Мерикарпий продолговатой формы, часто более или менее серповидно-изогнутый, сжатый с боков, к верхушке слегка

суженный, с надпестичным диском и остатком столбика. Наружная сторона мерикария выпуклая, внутренняя плоская. Каждый мерикарий имеет пять сильно выступающих продольных ребрышек: три из них находятся на выпуклой стороне, два — по бокам. В мерикарии одно семя, сросшееся с околоплодником. Длина плодов 3-7 мм, ширина 1-1,5 мм.

Цвет плодов темно-бурый с тонкими светлыми полосками на ребрах. Запах сильный, ароматный. Вкус жгучий, горьковатый, пряный.

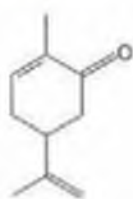
Микроскопия

На поперечном срезе мерикария под микроскопом видны: мерикарий (околоплодник) и семя. Эпидермис околоплодника (экзокарпий) состоит из одного слоя овальных клеток. В паренхиме мезокарпия видны проводящие пучки, расположенные в ребрышках. Между ребрышками расположены эфиромасляные каналы: 2 — на плоской стороне и 4 — на выпуклой. Эпидокарпий состоит из одного слоя овальных клеток, плотно сросшихся с желто-бурыми сдавленными клетками семенной кожуры. Клетки эндосперма семени имеют утолщенные стенки и содержат алевроновые зерна, капли жирного масла и очень мелкие друзы оксалата кальция.

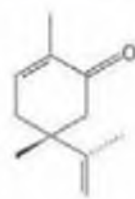
Химический состав

Плоды тимьяна содержат в себе эфирное масло, содержание которого варьируется от 3 до 7% в зависимости от сорта и района возделывания.

Доминирующий компонент масла — моноциклический монотерпен карвон [L-(+)-карвон] (45—65%), который сопровождается D-лимоненом (30%), карвакролом, дигидрокарвеном, карвеолом, дигидрокарвеолом. Плоды богаты жирным маслом (около 20%), которое рекомендовано в качестве заменителя масла какао. В плодах содержатся также белковые вещества, флавоноиды (кверцетин, кемпферол), дубильные вещества.



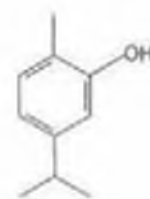
Карвон



L-(+)-карвон



D-лимонен



Карвакрол

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 31). Числовые показатели: эфирного масла должно быть не менее 2%, влажность не должна превышать 12% и др.

Содержание эфирного масла определяют в 10 г измельченного сырья методом 1 или 2 (ГФ XI, вып. 1, стр. 290, время перегонки 4 ч).

Фармакологическое действие

Ветрогонное средство. Основными фармакологическими свойствами препаратов плодов кориандра является спазмолитическое действие, а также способность ингибировать ферментативные процессы при желудочно-кишечной патологии. Кроме того, препараты из сырья данного растения повышают секреторную и моторную деятельность желудка, обладают легким желчегонным действием.

Применение

Плоды тмина используются в виде настоев и сборов при атонии и болях в кишечнике, метеоризме и для усиления секреторной функции пищеварительных желез. Эфирное масло используется для ароматизации лекарственных препаратов. Плоды и масло тмина находят широкое применение в пищевой (хлеб «Рижский», «Ароматный» и др.), ликерно-водочной и парфюмерно-косметической промышленности.

ПОЧКИ ТОПОЛЯ

SEMMAE POPULI

ТОПОЛЯ ПОЧКИ

POPULI SEMMAE

Производящие растения

Тополь черный (осокорь) — *Populus nigra* L., семейство Ивовые — *Salicaceae*. В соответствии с ФСП «Тополя почки», разрешены к применению следующие виды: **тополь бальзамический** - *Populus balsamifera* L., **тополь канадский (дельтовидный)** - *Populus deltoides* Marsh., **тополь лавролистный** - *Populus laurifolia* Ledeb. и **тополь душистый** - *Populus suaveolens* Fisch.

Этимология наименования, историческая справка

Этимология родового латинского названия *Populus* неясна. Существоют 2 версии:

1) лат. *populus* (народ) намекает на распространенность его и связано с тем, что дерево рослили вокруг мест народных собраний;

2) греч. *pallo* (трясти, дрожать), листочки дерева все время дрожат, колеблются.

Видовой эпитет *nigra* (черный) связан с цветом коры, который отличает его от других видов тополя.

Ботаническое описание

Тополь черный (рис. 69) — высокое двудомное дерево. Листья голые, с верхней стороны лоснящиеся, яйцевидно-ромбической формы, длинночерешковые, крупно-пильчатозубчатые. Цветки собраны в длинные рыхлые сережки. Цветет до распускания листьев. Плод — двустворчатая коробочка.

Ареал, культивирование

Тополь черный и другие виды тополя распространен в европейской части СНГ, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири (до Енисея), Центральной Азии. Произрастает в поймах рек. Виды тополя и различные гибридные формы широко культивируются.



Рис. 69. Тополь черный

Заготовка, сушка

Почки тополя собирают с конца осени (ноябрь), зимой или ранней весной (включая только март), то есть до начала их распускания. Собирают почки с боковых ветвей, после сбора освобождают их от других частей растения, сушат в прохладных, хорошо проветриваемых помещениях или на воздухе в тени. Допускается тепловая сушка при температуре нагрева сырья 30-35 °С.

Лекарственное сырье

Собранные с конца осени, зимой или ранней весной до начала распускания и высушенные боковые (пазушные) и верхушечные (терминальные) почки тополя черного, тополя бальзамического, тополя канадского, тополя лавролистного и тополя душистого.

Внешние признаки

Почки вытянутые, конические заостренные с округлым основанием, на ощупь клейкие. Верхушечные (терминальные) почки имеют яйцевидно-удлиненную форму и заостренную верхушку. Боковые (пазушные) почки имеют коническую форму с округлым основанием. Длина почек составляет от 7 до 25 мм, в поперечнике — от 2 до 9 мм. С поверхности почки гладкие блестящие, у краев чешуй — смолистые. Чешуй располагаются по спирали, нижние коричневого цвета, мелкие, округлые, жесткие; верхние более светлые с зеленоватым оттенком, крупные, овальные, конически-заостренные. Верхушечные почки имеют 9-12 кроющих чешуй, боковые — 5-7. Края чешуй прилегают плотно, кончики (верхушки) нижних и средних чешуй слегка отогнуты. Запах сладковатый, смолистый, усиливающийся при разламывании почки. Вкус водного извлечения характерный, жгуче-горький.

Микроскопия

При рассмотрении чешуй почки с поверхности под микроскопом видно, что клетки эпидермиса наружной стороны слегка вытянутые с неравномерно утолщенными клеточными стенками и простыми порами, а клетки эпидермиса внутренней стороны с тонкими прямыми стенками. На верхушке и по краям чешуй на клетках наружного эпидермиса имеются простые одноклеточные толстостенные кутикулированные, часто обломанные, полоски с гладкой поверхностью.

На поперечном срезе чешуй видны: однослойный наружный эпидермис со слегка вытянутыми относительно продольной оси чешуй округлыми или шлемовидными клетками, стенки которых имеют четковидные утолщения, покрытыми толстым слоем кутикулы, внутренний эпидермис чешуй также однослойный, состоит из столбчатых клеток с тонкими стенками, в некоторых клетках которого имеется желтоватое содержимое, покрытых тонким слоем кутикулы. Клетки внутреннего эпидермиса по краю чешуй — одревесневшие, окрашиваются сернокислым антраном и желтый цвет.

Как поднаружный, так и подвнутренним эпидермисом располагается пробка, представленная радиальными рядами клеток феллема. Наиболее развита пробка в нижних чешуях, а также в верхушках верхних чешуй и центральной наружной части средних и верхних чешуй. У верхних чешуй крайне слабо развита (1-2 ряда клеток) наружная пробка, а внутренняя часто отсутствует.

Основная ткань чешуи — рыхлая паренхима, состоящая из клеток коричневым содержащим. В верхушках чешуи клетки паренхимы одревесневшие. В основной паренхиме чешуи встречаются группы склеренх и друзы оксалата кальция. Проводящие пучки — неполные и представлены в нижней и средней части чешуи трахеидами; в верхушках чешуи проводящие пучки отсутствуют.

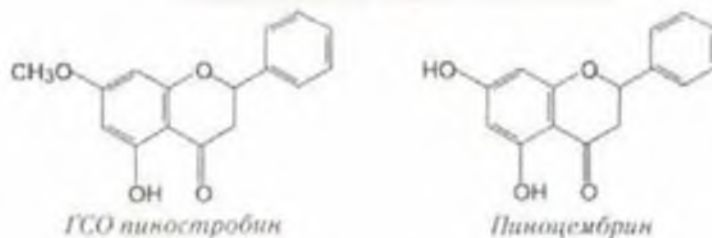
Химический состав

Сырье содержит флавоноиды (до 30%), среди которых доминируют флаваноны пиноцембрин и пиностробин. В целом из почек тополя выделено свыше 20 флавоноидов, среди которых характерными являются 2',6'-дигидрокси-4'-метоксихалкон, 2',6'-дигидрокси-4'-метоксидигидрохалкон, хризин, тектохризин, галангин, изальпинин, пинобанксин, имеющие общий хемотаксономический признак — незамещенное кольцо В.

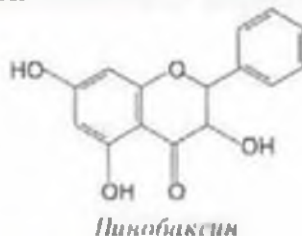
Среди других флавоноидов известны также кемиферол, кверцетин, изорамнетин, 7-метилкверцетин и др.

Определенный вклад в биологическую активность препаратов почек тополя вносят и фенолпропаноиды, прежде всего коричные кислоты — коричная, *l*-кумаровая, кофейная, феруловая, изоферуловая, диметоксикоричная кислоты, изопентенилкофеат.

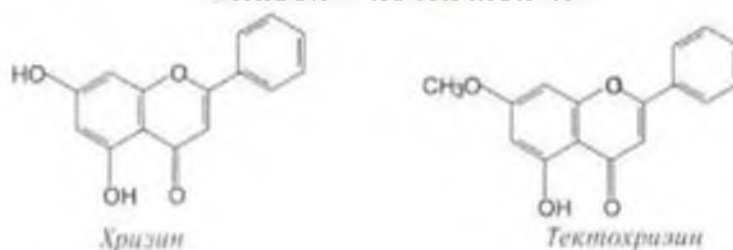
Флаваноны почек тополя



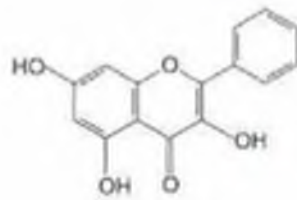
Флаванолы почек тополя



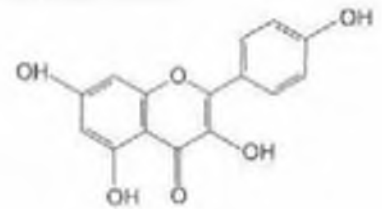
Флавоны почек тополя



Флавонолы почек тополя

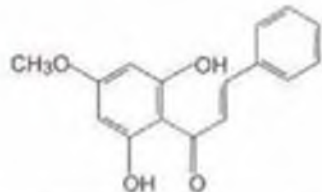


Галангин

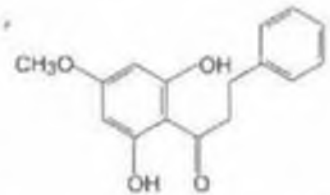


Кемпферол

Халконы и дигидрохалконы почек тополя

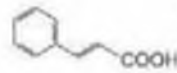


2',6'-дигидрокси-4'-метокси-халкон

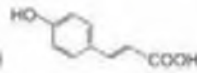


2',6'-дигидрокси-4'-метоксидигидрохалкон

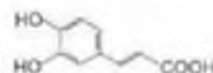
Фенилпропаноиды почек тополя



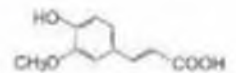
Коричная кислота



p-кумаровая кислота

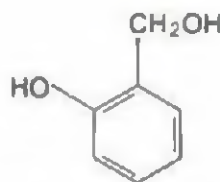


Кофейная кислота

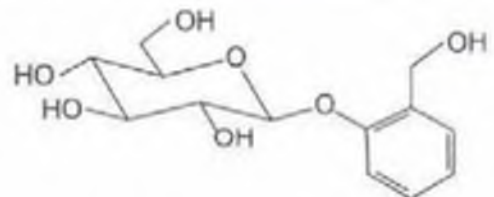


Феруловая кислота

Простые фенолы коры и почек тополя



Салициловый спирт



Салицин

Ко второй группе БАС относится эфирное масло (около 0,5-2,0%), представленное цинеолом, β -карнофилленом, сесквитерпеном популеном и другими терпеноидами. Именно из-за фитонцидной активности эфирного масла виды тополя относят к одним из самых эффективных очистителей воздуха.

Среди сопутствующих веществ интерес представляют простые фенолы (производные салицилового спирта, включая салицин), которые также могут вносить вклад в противовоспалительную активность. В этом отношении заслуживает внимания кора тополя, богатая простыми фенолами.

Почки тополя содержат также фенолкарбоновые кислоты (галловая кислота), смолу (до 50%).

быть пятно желто-оранжевого цвета с R_f около 0,8 (пиностробин) и оранжевое пятно с величиной R_f около 0,7 (пиноцембрин).

Раздел «Количественное определение» включает в себя два метода – спектрофотометрический (аналитическая длина волны 289 нм) и ВЭЖХ (для анализа сырья, предназначенного для получения ГСО пиностробина).

Числовые показатели: суммы флавоноидов и фенилпропанонидов в пересчете на пиностробин должны составлять не менее 15% (спектрофотометрический метод), пиностробина должно быть не менее 3% (метод ВЭЖХ), влажность – не более 8% и др.

Для целей стандартизации в СамГМУ и ВИЛАРе разработан ГСО пиностробина.

Фармакологическое действие

Антимикробное и противогрибковое средство.

Применение

Почки используют в виде *настойки* (разработчик – СамГМУ) в качестве бактерицидного средства при лечении различных ран.

Имеются рекомендации по применению почек в виде настоя, в том числе и в составе сборов, однако, на наш взгляд, это нецелесообразно, так как действующие вещества (флавоноиды и отчасти эфирное масло) практически не извлекаются водой.

За рубежом почки и кора используются в качестве противоревматического, ранозаживляющего, противовоспалительного средства.

12. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ БИЦИКЛИЧЕСКИЕ МОНОТЕРПЕНЫ

Производящее растение

Валериана лекарственная (маун, кошачий корень, земляной ладан) – *Valeriana officinalis* L. s. l.; семейство Валериановые – *Valerianaceae*.

А
I
M
FRANAE

**ВАЛЕРИАНЫ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ**

VALERIANAE RHIZOMATA
CUM RADICIBUS

**КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ВАЛЕРИАНЫ СВЕЖИЕ**

RHIZOMATA CUM
RADICIBUS VALERIANAE
RECENTIA

**ВАЛЕРИАНЫ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ**

VALERIANAE RHIZOMATA
CUM RADICIBUS RECENTIA

**ТРАВА ВАЛЕРИАНЫ
ЛЕКАРСТВЕННОЙ**

HERBA VALERIANAE
OFFICINALIS

**ВАЛЕРИАНЫ
ЛЕКАРСТВЕННОЙ
ТРАВА**

VALERIANAE OFFICINALIS
HERBA



Рис. 70.

Валериана лекарственная

Этимология наименования, историческая справка

Родовое название происходит от лат. *valere* — быть здоровым. Подругой верени, название дано в честь римского императора Валериана (III в. н. э.). Видовой эпитет — от лат. *officinalis* — аптечный.

Русское название «маун», «кошачий корень» растение получило за способность возбуждающе действовать на кошек. Они чувствуют запах валерианы издали, ищут ее, а найдя, грызут и растакивают.

Об успокаивающем действии валерианы на нервную систему человека было известно еще врачам Древней Греции. Диоскорид считал валериану средством, способным управлять мыслями. Плиний Старший называл ее изрядом галльским и относил к средствам, возбуждающим мысль. Авиценна — к средствам, укрепляющим мозг. В средние века о ней отзывались как о лекарстве, несущем благодушие, согласие и спокойствие. Кроме того, валериана почиталась в качестве одного из самых популярных ароматических средств. Отсюда еще одно название — ладанница или лесной ладан.

В России валерианой является одним из самых известных и популярных лекарственных растений, причем ей приписывались волшебные свойства. По преданию, святой Пантелеймон-целитель нашел корни дикорастущего растения и, раскипав их, к удивлению обнаружил, что чем больше он их кошил, тем лучше себя чувствовал. Когда он набрал полную суму этих волшебных корешков, душа его наполнилась радостью и весельем. Проходя по селам, Пантелеймон давал больным людям эти корни и говорил: «Будь здоровым». И люди от тех корешков обретали сердечный покой, бодрость и прилив жизненных сил.

В России промышленный сбор валерианы начался еще при Петре I. В XVIII веке валериана была включена во все сиропейские фармакопеи.

Ботаническое описание

Валериана лекарственная (рис. 70) — весьма полиморфный вид. Основных морфологических форм валерианы по типу подземных органов две: корневищные, имеющие столоны, и кустовые формы, не имеющие столонов.

Валериана лекарственная — вегетативно возобновляющееся двулетнее травянистое растение высотой до 2 м. Корневище короткое, вертикальное, с многочисленными тонкими шнуровидными корнями. Листья первого года — розеточные, черешковые, непарноперисторассеченные. Стебли, развивающиеся на втором году, прямостоячие, ребристые, полые, в верхней части ветвистые, с супротивными, непарноперисторассеченными листьями (нижние — черешковые, верхние — сидячие). Цветки мелкие, белой, розовой или лиловой окраски, собраны в щитковидное соцветие (тире), состоящее из полузонтиков. Плод — семянка коричневого цвета с хохолком. Цветет в июне-июле, плоды созревают в июле-сентябре.

Валериана лекарственная имеет европейский тип ареала. Растет в разнообразных экологических условиях: на травяных и торфяных болотах, низинах, заболоченных, иногда засоленных лугах, по берегам рек и озер, в зарослях кустарников, по лесным полянам и опушкам, в горных местностях поднимается до 800 м над уровнем моря. Встречаясь в самых разнообразных местообитаниях — горах, лесостепных водоразделах, долинах рек,

на лугах и торфяных болотах, морских каменистых прибрежьях. валериана образует многочисленные формы, которые нередко выделяют в самостоятельные виды.

Ареал, культивирование

На территории Российской Федерации и СНГ валериана лекарственная представлена многочисленными разновидностями, обособившимися географически. Эти разновидности отличаются характером, формой и размерами корневищ, толщиной корней, высотой и толщиной стебля, строением и опушением листьев, плотностью соцветий, окраской венчика.

К близким видам (правильнее ботаническим формам) относятся: валериана волжская — *Valeriana volgensis* Kazak., в. русская — *V. rossica* P.Smirn., в. сомнительная — *V. dudia* Bunge, в. холмовая — *V. collina* Wallg., в. бузинолистная — *V. sambucifolia* Mican fil., в. очереднолистная — *V. alternifolia* Ledeb., в. Гроссгейма — *V. grossheimii* Worosch. и др., которые используют наравне с валерианой лекарственной.

Наибольшие запасы валерианы сосредоточены в республиках Башкортостан, Татарстан, Ульяновской, Ростовской и Воронежской областях, а также на Украине, в Беларуси, где проводятся основные заготовки. Дикорастущая валериана не покрывает потребности в сырье, поэтому культивируется в больших количествах. Возделывание валерианы проводится в основном посевом в грунт семян районированных сортов «Кардиола» и «Маун».

В бытность СССР валериана культивировалась в 12 специализированных хозяйствах АПК «Эфирлекраспром».

Заготовка, сушка

Сбор корневище корнями валерианы следует проводить поздней осенью (конец сентября-середина октября), когда завершится прирост корневой массы. Весенняя заготовка также возможна, однако при этом значительно снижаются качество и урожай сырья (практически вдвое). Дикорастущую валериану выкапывают вручную. На плантациях уборку сырья проводят валерианоуборочным комбайном ВК-0,3А или картофелекопалками. Корневища с корнями очищают от остатков надземных частей и земли, толстые корневища режут вдоль, быстро промывают водой на моечных машинах (не более 20 мин) и подвешивают при активном вентилировании, разложив слоем 3-5 см.

Сырье сушат в тепловых сушилках при температуре не выше 35-40 °С или на воздухе в тени, под навесом при хорошем проветривании.

При сборе дикорастущей валерианы возможны ошибки из-за внешнего сходства некоторых растений. Одним из них может быть посконник — *Eupatorium cannabinum* (*Asteraceae*). У этого растения листья напоминают листья валерианы по рассечению листовых пластинок и по маслянистому оттенку их поверхности. Однако у этого растения ползучее горизонтальное корневище.

Лекарственное сырье

Официальным сырьем служат корневища с корнями валерианы от всех ботанических форм *Valeriana officinalis* L. без их подразделения.

Собирают осенью или ранней весной, освобождают от остатков листьев и стеблей, отмывают от земли и высушивают корневища с корнями многолетнего культивируемого и дикорастущего травянистого растения.

Свежие корневища с корнями культивируемых растений собирают ранней весной и осенью, очищают от остатков надземных частей и земли и отмывают. С целью комплексного использования растения применяется также трава валерианы лекарственной (ТУ 64-4-44-83) в качестве седативного и спазмолитического средства.

Внешние признаки

Высушенное сырье представляет собой цельные или разрезанные вдоль корневища длиной до 4 см, толщиной до 3 см, с рыхлой сердцевинной, часто полые, с поперечными перегородками. От корневища со всех сторон отходят многочисленные тонкие придаточные корни, иногда подземные побеги — столоны. Корни часто отделены от корневища; они гладкие, ломкие, различной длины, толщиной до 3 мм. Цвет корневища и корней снаружи желтовато-коричневый, на изломе — от бледно-желтого до коричневого. Запах сильный, специфичный («валериановый»). Вкус пряный, сладковато-горький.

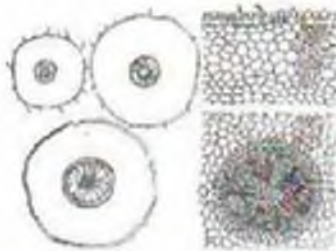


Рис. 71. Поперечный срез корневищ валерианы

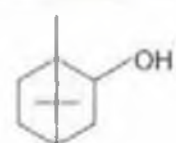
Микроскопия

На поперечном срезе корня под микроскопом (рис. 71) виден эпидермис, клетки которого часто вытянуты в длинные волоски или сосочки. Клетки гиподермы более крупные, часто с каплями эфирного масла. Кора широкая, состоит из однородных округлых паренхимных клеток, заполненных крахмалными зёрнами, простыми и 2-5-сложными, размером 3-9 (реже до 20) мкм. Эпидерма состоит из клеток с утолщенными радиальными стенками. Молодые корни имеют первичное строение. Старые корни в базальной части имеют вторичное строение с лучистой древесиной.

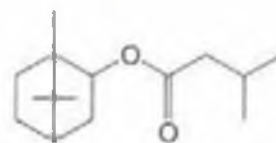
Химический состав

В корневищах валерианы содержится эфирное масло (ведущая группа БАС), количество которого колеблется от 0,3 до 2% в зависимости от ботанической формы растения.

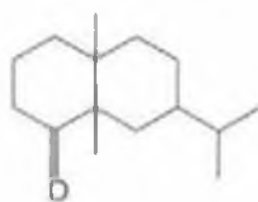
условий произрастания (для дикорастущих растений) и культуры. Оно локализуется в клетках гиподермы. Главной составной частью эфирного масла является бициклический монотерпен — борнилзовалерианат. Кроме того, в свободном состоянии находятся изовалериановая кислота и борнеол. Небольшое количество борнеола этерифицировано муравьиной, уксусной и масляной кислотами. В масле содержатся также миртенол (бициклический монотерпеновый спирт) и его эфир с изовалериановой кислотой. Из бициклических монотерпенов присутствуют также камфен, α - и β -пинен, из моноциклических терпенов — цимол, L-лимонен и D-терпинеол.



Борнеол



Борнилзовалерианат



Валеранон

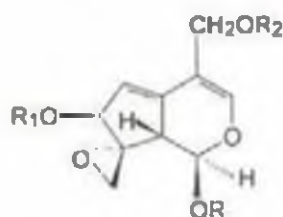


Валериановая кислота: $R=H$;
 $R_1=COOH$;
 Валерианаль: $R=H$; $R_1=CHO$

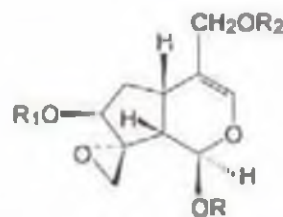
Эфирное масло представлено также сесквитерпенами, среди которых наиболее характерны: β -карнофиллен, валеранон, валерол, валереновая кислота, валереналь, а также трициклический кессиловый спирт.

Второй группой действующих веществ (они не входят в состав эфирного масла) являются валепотриаты (0,5-5,0%), относящиеся к общей группе иридондов (монотерпенов). Эти соединения представляют собой, как правило, эпоксиды бициклических монотерпенов иридондов, в которых циклопентапирановый скелет (иридан) имеет 5 гидроксильных групп (полигидрооксициклопентапиран), причем для гидроксила образуют эпоксид (циклический простой эфир), а остальные три этерифицированы алифатическими кислотами: один уксусной кислотой, а два — изовалериановой кислотой или ее производными. В зависимости от наличия этерифицирующих кислот различают разные валепотриаты, например: вальтрат, изовальтрат, анетоксинальтрат, дигидровальтрат, изовале-

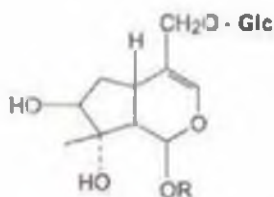
роксидгидрохальтрат и др. Заслуживает также внимания водорастворимый иридон — валерозидат — иридонный гликозид, не содержащий эпоксидного мостика.



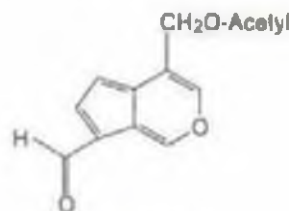
*Валтрат: R=R₁ = изовалериол;
R₂ = ацетил*



*Дигидрохальтрат:
R=R₁ = изовалериол; R₂ = ацетил*



Валерозидат: R = изовалериол



Бальдриналь

В процессе сушки свежескопанных корневищ и тем более в неправильно высушенном сырье, а также в настое и экстракте валерианы нативные валепотриаты могут частично или полностью расщепляться с образованием свободных кислот (уксусной, изовалериановой) и бальдриналя.

В сырье обнаружены также α -метилпиррилкетон, алкалоиды валерии и хатинин и другие вещества, которые также являются монотерпеновыми производными.

К сопутствующим веществам корневищ с корнями валерианы лекарственной относятся также фенольные соединения, в частности, фенилпропанонды, представленные *p*-кумаровой и кофейной кислотами. Интересно, что именно эти гидроксикоричные кислоты являются преобладающими соединениями травы данного растения.

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 77 (корневища и корни), а также ФС 42-1530-89 (корневища и корни свежие).

Числовые показатели: экстрактивных веществ в цельном, измельченном сырье и порошке, извлекаемых 70%-ным спиртом, должно быть не менее 25%; влажность в цельном сырье — не более 15% и др.

В корневищах с корнями свежих экстрактивных веществ — не менее 25%; влаги — не более 85% и др.

Качество сырья определяется содержанием изовалериановой кислоты, которой должно быть не менее 1%. При меньшем содержании в сырье изовалериановой кислоты не может быть получена настойка с содержанием кислоты не менее 0,2%.

Фармакологическое действие

Седативное средство.

Применение

Препараты валерианы оказывают многостороннее действие на организм: угнетают центральную нервную систему, снимают спазмы гладкой мускулатуры, регулируют деятельность сердца, действуя через центральную нервную систему, усиливают секрецию желудочно-кишечного тракта, желчеотделение.

Настой и другие монопрепараты (*настойка, жидкий экстракт, сухой экстракт* в таблетках, покрытых оболочкой по 0,02 г) — классические седативные (успокаивающие) средства при состояниях нервного возбуждения, неврозах сердечно-сосудистой системы, сопровождающихся спазмом коронарных сосудов и сердцебиением. Субстанции из корневищ с корнями валерианы входят в состав многих комбинированных препаратов, среди которых наиболее известными являются: «Капли Зеленина», «Валоседан», «Валосердин», «Валокордин», «Кардиовален», сборы успокоительные № 1, № 2 и № 3, «Персен», «Ново-пассит», «Нервофлюкс», «Бронхикум» и др. Оригинальной лекарственной формой является «Валерин», представляющий собой масляный экстракт корневищ с корнями свежих (разработчик — ВИАР).

Траву валерианы лекарственной используют для получения экстракта, входящего в состав напитков.

КАМФОРА CAMPHORA

Производящее растение

Камфорное дерево (камфорный лавр, коричник камфорный) — *Cinnamomum camphora* (L.) J. Presl; семейство Лавровые — *Lauraceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Cinnamomum* (от греч. *kinnamomum* — корица) дано роду из-за ботанического сходства с корицей. Этимология слова не выяснена. Предполагают, что оно образовано от цейлонских слов *kassu* (дерево) и *pania* (сладкое) или от малайских терминов *kuji* (дерево) и *pania* (сладкое).

Видовой эпитет *camphora* образован от араб. *kafur* (белый), что, в свою очередь, происходит от санскритского *kapurita* (белый) в связи с тем, что растение содержит камфору, которая часто встречается в виде скопления в белой рыхлой древесине и имеет белую окраску. В литературе имеется сообщение, что арабы в 636 г. по дворце царя Хосроя II захватили много пряностей и ароматических веществ, в том числе камфору, которую они приняли за соль.

До 20 века мировым поставщиком камфоры была Япония (отсюда название «японская камфора»).

В 1920 году на о. Тайвань было обнаружено камфорное дерево высотой 51 м с диаметром ствола 5,3 м. Содержание твердой камфоры в этом дереве составляло приблизительно 2,7 т (!), а камфорного масла — 7 т. Возраст этого дерева достигал 1400 лет. Такие ценные породы камфорного лавра японцы называли «хон шо» (истинные камфорные деревья). До настоящего времени тысячелетние камфорные деревья не сохранились, так как были истреблены (чем старше дерево, тем больше оно дает камфоры) в результате нерациональной эксплуатации зарослей.

Ботаническое описание

Камфорное дерево (рис. 72) — вечнозеленое дерево высотой до 40 м, с кожистыми, цельнокрайными, голыми, блестящими листьями, усеянными мелкими просвечивающимися точками (погруженные клетки с эфирным маслом). Цветки мелкие, шестимерные, желто-зеленые, собраны в метельчатые соцветия.

Ареал, культивирование

Родина камфорного дерева — Юго-Западный Китай, Япония, Вьетнам, причем на острове Тайвань оно произрастает сплошными лесами. Камфорный лавр широко культивируется в странах Юго-Восточной Азии (Индия, Индонезия, Цейлон и др.), в Африке, Южной Америке, Северной Америке (Калифорния, Мексика), Южной Европе, особенно в Италии. Растение хорошо развивается и на Черноморском побережье, однако камфорный лавр выращивают в условиях субтропиков как порослевую культуру. Ранее сырьем для перегонки служили молодые побеги этой культуры, срезаемые с дерева 2 раза в год (июнь-август и октябрь-февраль). Наиболее богаты камфорой пожелтевшие листья, тогда как в весенних листьях и преобладает сафрол, а камфора содержится в незначительных количествах.



Рис. 72. Камфорное дерево

Заготовка, сушка

В Китае и Японии камфору получают путем перегонки с водяным паром древесной стружки. При этом выход камфоры (после вымораживания при температуре — 17 °С и отделения ее от жидкой части масла) может достигать 2-3%. Дополнительно камфору получают из маточного раствора путем фракционной перегонки. Окончательную очистку камфоры осуществляют методом возгонки (сублимации).

В настоящее время эксплуатируются в основном молодые насаждения, начиная с 40-летнего возраста, когда диаметр ствола достигает в среднем 30 см.

Лекарственное сырье

(+) Камфора

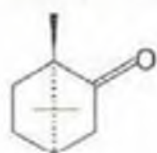
Внешние признаки

Белые кристаллические куски, или бесцветный кристаллический порошок, или прессованные плитки с кристаллическим строением, легко режущиеся ножом и слипающиеся в комки. Обладает сильным характерным запахом и пряным горьковатым, затем охлаждающим вкусом. Камфора легко возгорается даже при обычной температуре, образуя в верхних частях штанглаза, в котором она находится, кристаллический возгон. Камфора мало растворима в воде, легко растворима в 95% спирте, очень легко растворима в хлороформе, эфире, жирных и эфирных маслах.

Химический состав

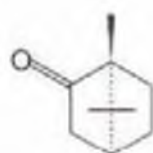
Основное количество эфирного масла содержится в древесине, где оно локализуется в эфиромасличных клетках-мешках. Эфиромасличные клетки-мешки имеются также в ветках и листьях. Содержание правовращающей камфоры в эфирном масле, как правило составляет около 50%, но может достигать и 94%.

Среди сопутствующих компонентов эфирного масла известны терпеноиды — терпинеол, 1,8-цинеол, пинен, фелландрен, кадинен, а также ароматические соединения — эвгенол и сафрол.



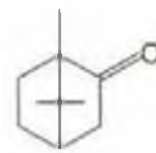
$[\alpha]_D^{25}$ от +40° до +45°

(+)-Камфора
(D)-камфора, камфора
правовращающая,
камфора японская)
Промышленный источник: камфорное
дерево



$[\alpha]_D^{25}$ от -39° до -44°

(-)-Камфора (L-кам-
фора, камфора лево-
вращающая, камфора
матрикарийская,
камфора
полусинтетическая)
Промышленный источник: пихта сибирская
(борнеол)



$[\alpha]_D^{25}$ от +1° до -1°

Камфора: смесь D-
и L-камфоры (кам-
фора рацемическая,
камфора
синтетическая)
Промышленный источник: сосна об-
лагоденная (пинен)

Фармакологическое действие

Аналгетическое, кардиотоническое, противовоспалительное, анальгетическое, тромболитическое средство.

Применение

Препараты на основе **камфоры** широко применяются в медицинской практике. Камфора (право- и левовращающая одинаково) как средство, возбуждающее центральную нервную систему и усиливающее деятельность сердца при

инфекционных и других заболеваниях, сопровождающихся острой сердечно-сосудистой недостаточностью, а также при шоковых состояниях в случае угнетения дыхания при пневмонии, при отравлении спотворными и наркотическими веществами.

При введении под кожу 20% масляный раствор камфоры (в оливковом или персиковом масле) тонизирует дыхательный центр, стимулирует сосудодвигательный центр, а также оказывает непосредственное действие на сердечную мышцу, усиливая в ней обменные процессы. Имеются данные о том, что камфора ингибирует агрегацию тромбоцитов, в связи с чем она может быть рекомендована к применению для улучшения микроциркуляции. Камфора сочетается с бромидом (бромкамфора), настойкой валерианы (капли камфорно-валериановые) при этом она приобретает седативное воздействие.

Имеется целый ряд препаратов, в том числе комбинированных (*масло камфорное, мазь камфорная, спирт камфорный, «Ингакамф», мазь «Гевкамен», «Эфкамон»,* капли *«Дента», «Камфоцин»* и др.), применяющихся наружно в качестве противовоспалительных, антисептических, раздражающих, анальгетических лекарственных средств. Для наружного применения используется камфора рацемическая.

Длительное время основным источником камфоры считалось камфорное дерево. При поисках более доступных сырьевых источников природной камфоры учеными были исследованы многие растения (камфорный базилик, камфорная полынь и т.д.), однако из-за нерентабельности способов получения в настоящее время они не используются. Более рентабельным источником оказалось пихтовое масло, когда сибирскими учеными (Вершинин Н.В., Саратиков А.С.) была доказана равноценность (биоэквивалентность) получаемой из пихты полусинтетической камфоры (левовращающий изомер) природной камфоре (правовращающий изомер).

Таким образом, в настоящее время наряду с природной камфорой в медицинской практике используется полусинтетическая (L-камфора), получаемая из борнеола (пихтовое масло) (см. пихту сибирскую) и синтетическая или рацемическая камфора (DL-камфора), получаемая из α - и β -пинена или из скипидара (см. сосну обыкновенную).

ПИХТОВЫЙ БАЛЬЗАМ
BALSAMUM ABIETIS (ABIETIS
BALSAMUM)

ПИХТОВОЕ МАСЛО
OLEUM ABIETIS (ABIETIS
OLEUM)



Рис. 73.
Пихты сибирская

Производящее растение

Пихта сибирская — *Abies sibirica* Ledeb., *пихта белокорая* — *A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim.; семейство Сосновые — *Pinaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Abies* образовано от древнелатынского названия ели и тесно связано с индо-германским корнем *abh* (испабливать, быть полным чем-либо). Название указывает на сильно истягившиеся и густо игольчатые ветви.

Видовое определение *sibirica* (*sibiricus* — сибирский) дано виду по месту произрастания. Видовой эпитет *nephrolepis* (почкопенушай) происходит от греч. *nephros* (почка) и *lepis* (чешуя).

Ботаническое описание

Пихта сибирская и пихта белокорая (рис. 73) — крупные хвойные вечнозеленые деревья с пирамидально-копучовидной кроной высотой до 30 м. Хвоя душистая, плоская, мягкая, неколючая. Шишки вверх направленные, 5-9 см в длину. «Цветет» в конце мая-начале июня, семена созревают в августе, осыпаются в сентябре-октябре.

Пихта — лесобразующая порода темнохвойных типов тайги.

Ареал, культивирование

Пихтовые леса (пихтачи) распространены в Сибири, на Урале и севере европейской части России. Пихта сибирская распространена в европейской части России, на Урале, в Западной и Восточной Сибири, где доходит до перховьев реки Алдана. Пихта белокорая — обитатель лесов Дальнего Востока.

Заготовка, переработка

Сбор хвой и молодых веток (лапника) проводят при заготовке древесины. Обрубают или обрезают охвоенные концы ветвей длиной 30-40 см обычно зимой. Их складывают на настилы из жердей, перекладывая слои лапника снегом. Заготовка возможна также летом — в июле-августе.

В коре пихты находятся крупные смолоносныеместилища, называемые желваками. Они заметны снаружи, поскольку диаметр их обычно составляет от 1 до 2 см. Наиболее крупные желваки могут достигать величины куриного яйца. Механизм и причины образования желваков почти не изучены, однако известно, что рост их можно стимулировать легкими ударами по поверхности ствола. Этим приемом широко пользуются на практике.

Живица обычно наполняет желваки целиком и находится в них под некоторым давлением, поэтому при проколе желвака она начинает изливаться. Для сбора

пользуются специальными небольшими металлическими сосудами с острыми полыми носиками, которыми прокалывают желваки. Для полного извлечения живицы на желвак надавливают пальцами. Из каждого желвака собирают обычно несколько миллилитров живицы, а из особо крупных желваков иногда можно добывать до 100 мл живицы.

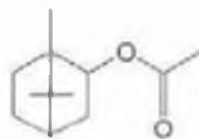
Лекарственное сырье

В качестве сырья используют охвоенные концы ветвей (пихтовые лапки), пихтовое (эфирное) масло и бальзам (живица).

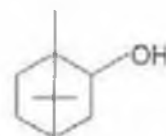
Химический состав

Пихтовые лапки содержат до 2,5% эфирного масла, состоящее в основном (около 50-60%) из борнилацетата, который является полусинтетическим источником левовращающей камфоры. Среди сопутствующих терпенов известны также борнеол, камфен, α - и β -пинен и др. Слезая хвоя содержит в себе до 0,32% аскорбиновой кислоты, флавоноиды (таксифоллин).

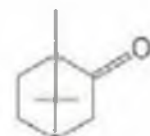
Живица представляет собой желтую, очень прозрачную жидкость. Плотность составляет 0,960-0,998, КЧ — 80-90, ЭЧ — от 40 до 50. Состоит из 30% эфирного масла и содержит до 70% смолы. В смоле содержатся дитерпены (до 50%), представленные смоляными кислотами, в частности, левопимаровой кислотой, и резены (до 25%).



Борнилацетат



Борнеол



Камфора

Стандартизация

Качество пихтового масла регламентируется ВФС. Оценка качества масла осуществляется по борнилацетату (метод ГЖХ).

Фармакологическое действие

Противовоспалительное средство, обладающее раздражающими и отвлекающими свойствами (эфирное пихтовое масло), антисептическое, биостимулирующее, регенерирующее средство (препараты живицы). Сырьевой источник получения камфоры (см. камфору).

Применение

Из лапки и хвои получают эфирное пихтовое масло, используемое для получения полусинтетической (левовращающей) камфоры. На основе пихтового масла производят препараты «Пихтанол», «Пихтаноли гель».

Из пихтового бальзама производят эмульсию (10 %) и масляные растворы. В медицинской практике бальзам используют также для заделки микропрепаратов, в оптической промышленности — для склеивания линз. Пихтовый бальзам равноценен известному «канадскому бальзаму», получаемому из пихты бальзамической — *Abies balsamea* (L.) Mill.

ПОЧКИ СОСНЫ

GEMMAE PINI

СОСНЫ ПОЧКИ

PINI GEMMAE

ХВОЯ (ПОБЕГИ, ЛИСТЬЯ)

FOLIA PINI (CORMUS PINI)

ЭФИРНОЕ МАСЛО

OLEUM PINI

ТЕРПЕНТИН (СМОЛА, ЖИВИЦА СОСНОВАЯ)

TEREBINTHINA

СКИПИДАР ОЧИЩЕННЫЙ

OLEUM TEREBINTHINAE
RECTIFICATUM

Производящее растение

Сосна обыкновенная (сосна лесная) — *Pinus sylvestris* L. (*Pinus silvestris* L.); семейство Сосновые — *Pinales*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Pinus* образовано от кельт. *pin* (скала, гора) и связано с местом частого обитания сосны (скальные обрывы, горные скалы).

Видное определение *silvestris* (*sylvestris*) происходит от лат. слова *sylvia* (лес), которое и нашло отражение в средневековой форме написании термина *sylvestris*, принятой К. Линнеем.

О происхождении русского названия нет единого мнения. Слово это древнего происхождения, по предположениям, оно произошло либо от древнеиндийского слова «*hasan*» (серый) из-за цвета коры, либо от слова «*хор*» (сок) из-за сочности, смолистости дерева. У многих народов сосна почиталась наравне с дубом. Она являлась символом жизни у северных народов, символом плодородия и бессмертия — в Малой Азии, вечности и долголетия — в Японии, верности долгу и принципиальности — в Китае. В связи с этими представлениями ее использовали в различных ритуалах, обрядах, праздниках. «Сосна — самое прекрасное и свободное дерево России», — писал М. М. Пришвин.

В Российской истории с сосной связана одна любопытная случай. В начале XVIII в. Васильевский остров на Неве был покрыт густым сосновым бором, Петр I увидел в этом лесу сосну, боковой сук которой, приближаясь, прорастал в ствол. Царь велел срубить удивительное дерево, и это был первый экспонат для учрежденной им Кунсткамеры — музея природных диковинок.

Одним из ценных продуктов, получаемых из сосны, является смола, которая используется более чем в 70 отраслях промышленности. Промышленная подсочка сосны появилась во Франции, затем в Америке. Россия, имеющая самые обширные сосновые леса в мире, имела скипидар и канфоль из Франции до 1914 года. И это несмотря на работы Д. Н. Менделеева, доказавшего, что в Архангельской и Вологодской губерниях можно получать скипидар качеством не хуже французского.

В 1795 году русский академик П. Паллас после путешествия по Сибири писал: «Собираемые по концам веток молодые сосновые ... верхушки похвально от всех наших в Сибири промышленников и мореходов как лучшее противосинтозное и бальзамическое средство и составляют в лечебной науке природное от синготных болезней лекарство».

Во время Великой Отечественной войны сотрудниками Ботанического института им. В. Л. Комарова разработаны способы получения витаминного напитка из хвой сосны. Этому препарату обязана жизнью многие ленинградцы, пережившие блокадный голод.

Сосна выделяет в окружающий воздух большое количество фитонцидов, активных даже против туберкулезной палочки, поэтому не случайно, что противотуберкулезные санатории размещают в сосновых лесах.



Рис. 74. Сосна лесная

Ботаническое описание

Сосна лесная (рис. 74) — крупное дерево высотой до 30-40 м с диаметром ствола до 1 м. Предельный возраст растения — 350-400 лет. В молодом возрасте крона пирамидальная, но со временем нижние побеги засыхают, опадают и крона приобретает шаровидную форму. Кора желтовато-розовая, верхний слой ее — корка — постоянно сдвигается в виде тонких пластинок разнообразной формы. Хвоя парная, синне-зеленого цвета, поверхность ее покрыта восковым налетом.

Сосна цветет в мае. Семена созревают на второй год. Шишки яйцевидно-удлиненной формы, длиной 2,5-7 см, шириной 2-3 см, серые, матовые, одиночные или по 2-3 на согнутых вниз ножках. Семена длиной 3-4 мм, сероватые или почти черные, с крылом, в 3 раза превышающим их длину.

Ареал, культивирование

В пределах стран бывшего СССР произрастает 12 видов сосны, среди которых наибольшее значение имеет сосна обыкновенная. Она распространена в европейской части России и стран СНГ, в Сибири, где встречается от Крайнего Севера до Алтая, Саян и Забайкалья. Сосна неприхотлива, морозостойка, засухоустойчива, поэтому растет и на голых скалах, на совершенно сухих песках и на болотах. 19 % от всех лесных площадей в нашей стране занято сосновыми лесами.

В настоящее время большинство сосновых лесов в лесостепных и степных районах европейской части стран СНГ являются искусственными посадками. Главные районы промышленных заготовок сосновых почек — Россия, Беларусь и Украина.

Заготовка, первичная переработка, сушка

Заготовку почек проводят зимой и рано весной (в феврале-марте) до начала интенсивного роста (пока чешуйки еще плотно прижаты к почке). При сборе в более поздние сроки сырье по внешнему виду не отвечает требованиям НД. Почки собирают с молодых срубленных деревьев на участках прореживания. Срезают ножами или секаторами верхушки побегов («коронки», в которых вокруг центральной, более крупной почки мутовчато расположено несколько боковых почек) с остатками стеблей не длиннее 3 мм. Срезанные почки складывают в мешки или кузова автомашины, выстланные брезентом, и доставляют на сушку.

Сушат сосновые почки на чердаках или под навесами с хорошей вентиляцией, разложив их тонким слоем (толщиной 3-4 см), на бумаге или на ткани. Нельзя сушить сосновые почки на чердаках под железной крышей и в сушилках, так как при нагревании смола почек плавится и испаряется, а чешуи расходятся в стороны, что снижает качество сырья.

Хвоя сосны собирается в виде «лапок», т.е. охвоенных концов веток длиной 15-20 см (отходы при лесозаготовках).

Терпентин — жидкая смола (живица), содержащаяся в смоляных ходах, пронизывающих древесину и внутреннюю кору сосны. Живица может истекать из трещины коры, пораженных участков ствола или мест искусственных ранений. Вначале она совсем жидкая, потом постепенно вследствие испарения эфирного масла и воздействия кислорода воздуха загустевает в зернистую массу. Оставаясь на дереве, живица превращается в твердые куски желтого цвета. Эту естественную усохшую живицу обычно называют серой. В промышленных масштабах живицу добывают подсочкой. Способы подсочки в каждой стране имеют свои особенности. В России принят следующий способ. На стволе сосны отмеряют участок примерно 30x50 см (карра), с которого удаляют бурую корку, пока не появится красный слой внутренней коры. По средней вертикальной линии карры делают желобок глубиной не более 2 см (пррезают несколько годичных слоев древесины). В нижнем конце желобка прикрепляют конусовидный приемник для сбора жидкой живицы. Для выделения живицы по обе стороны желобка в нижней части карры делают первые два боковых косых (45°) в «елочку» надреза. Через 3-6 дней над первой парой делают «подновку» новой парой надрезов и так в дальнейшем через каждые 3-6 дней. Поступающую в приемник живицу сливают в бочки. По окончании подсочки со стволов собирают твердую «серу». Количество собираемой живицы с одного дерева за лето варьируют от 0,5 до 1 кг и зависит от состояния дерева и погодных условий. Подсочке подвергаются все основные насаждения, подлежащие вырубке в ближайшие 15 лет.

Полученную полугустую живицу расплавляют, декантируют и фильтруют, освобождая от воды и примесей. При этом получают так называемый терпентин (обыкновенный терпентин).

Скипидар получают перегонкой живицы из сосны обыкновенной. В России скипидар получают преимущественно из обыкновенной сосны, во Франции — из сосны приморской, в США — из сосны длиннохвойной. Для по-

лучения скипидара можно применять и другие хвойные деревья — кедр, ель, пихту, лиственницу. В отечественном скипидаре преобладает правопропащий пинен. Основную массу собранной живицы разделяют на эфирное масло и смолу. Разделение производят с помощью водяного пара, при этом отгоняется так называемый живичный скипидар в количестве 30-35%. Затем этот скипидар подвергают вторичной перегонке при 170 °С и получают очищенный скипидар.

Скипидар для технических целей, потребность в котором огромна, получают:

- 1) из пневого соснового осмола экстракцией его шепы бензином, а также перегонкой с водяным паром;
- 2) сухой перегонкой пневого осмола;
- 3) в качестве побочного продукта при производстве целлюлозы.

Канифоль (*Colophonium*). После отгонки скипидара в кубе остается 65-70% смолы — сырой канифоли. После очистки (расплавление на водяной бане, фильтрация от механических примесей и полное выпаривание остатка воды) канифоль получается в виде хрустящих стекловидных, желтых оттенков кусков с блестящим раковнистым изломом.

Деготь (*Pix liquida Pini*) получают в результате сухой перегонки стружки сосновой древесины. Сырьем являются просмолившиеся пни. Вначале (при температуре не выше 170 °С) отгоняют скипидар. Жидкий смолистый погон, получаемый при более высокой температуре, расплавляется: нижний слой — это деготь, верхний — древесный уксус. Остаток в перегонном кубе перерабатывают в активированный уголь.

Лекарственное сырье

Собранные в конце зимы или ранней весной до начала распускания и высушенные почки сосны обыкновенной, а также хвоя (зеленые «лапки»), эфирное масло, получаемой перегонкой с водяным паром из хвои, смолы (живица и получаемый из нее скипидар очищенный).

Внешние признаки

Почки (укороченные верхушечные побеги) одиночные или по несколько штук в мутовках, окружающих более крупную центральную почку, без стебля или с остатком стебля, длиной не более 3 мм. Поверхность почек покрыта сухими, спирально расположенными ланцетовидными, заостренными бахромчатыми чешуйками, склеенными между собой выступающей смолой.

Цвет снаружи розовато-бурый, в изломе зеленый или бурый. Длина почек 1-4 см. Запах сырья ароматный, смолистый, вкус горьковатый.

Микроскопия

При рассмотрении чешуйки под микроскопом с поверхности в центральной части ее видны трахены со шелевидными порами и заостренными концами и два смоляных хода, идущих от основания чешуйки до ее верхушки. Периферическая часть чешуйки состоит из сильно вытянутых паренхимных клеток, концы которых часто отогнуты к основанию чешуйки, иногда они заканчиваются свободно и образуют бахромчатость края чешуйки.

Химический состав

Почки сосны содержат в себе эфирное масло (свыше 0,3%), главными компонентами которого являются α - и β -пинен, кадинен. В сырье содержатся также аскорбиновая кислота, β -каротин, смола, горечи (пинициктрин), дубильные вещества.

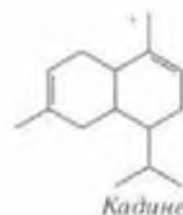
Доминирующие терпеноиды эфирного масла почек сосны



α -пинен



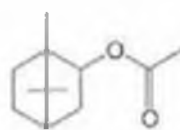
β -пинен



Кадинен

Хвоя сосны содержит эфирное масло (до 1%), смолу (7-12%), дубильные вещества, аскорбиновую кислоту (до 0,2%), каротиноиды и другие вещества. Эфирное масло, полученное перегонкой свежих лапок с водяным паром, содержит α -пинен (40%), β -пинен, лимонен (40%), борнилацетат (до 10%), α - и β -фелландрен и др.

Доминирующие терпеноиды эфирного масла хвои сосны



Борнилацетат



Лимонен



α -пинен



β -пинен

Терпентин по своей природе является типичным бальзамом, представляющим собой раствор смолы (каннфоли) в эфирном масле (скипидаре), содержание которого составляет 15-30%. Компоненты эфирного масла в основном представлены α - и β -пиненом. Смола (нелетучая часть живицы) представляет собой смесь различных смоляных кислот (до 36%) — абнетиновой, левопимаровой, декстропимаровой, палюстровой.

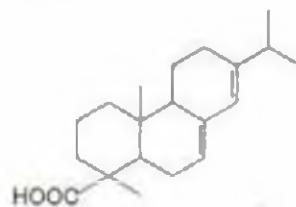
Доминирующие терпеноиды терпентина



α -пинен



β -пинен



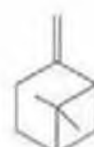
Абиетиновая кислота

Очищенный скипидар содержит в себе α - и β -пинены (до 75%), карен и другие терпены.

Доминирующие терпеноиды очищенного скипидара



α -пинен



β -пинен

Деготь содержит фенольные соединения (фенол, крезол, метилкрезол, катехол, кенлол, триметилбензол, стирол или фенилэтилен), а также парафин.

Канифоль содержит до 95% смоляных кислот (абиетиновая кислота и др.) и около 5% резенов.

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ГФ СССР XI издания (ст. 42). Раздел «Количественное определение» предусматривает определение содержания эфирного масла в 20 г крупноизмельченного (без просеивания) сырья методом I (ГФ XI, вып. 1, с. 290). Время перегонки 1,5 ч. Числовые показатели: эфирного масла должно быть не менее 0,3%, влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство (почки), обладающее противовоспалительными и диуретическими свойствами; противовоспалительное, бронхолитическое средство (эфирное масло хвои), янальгетическое, противовоспалительное, раздражающее средство (скипидар).

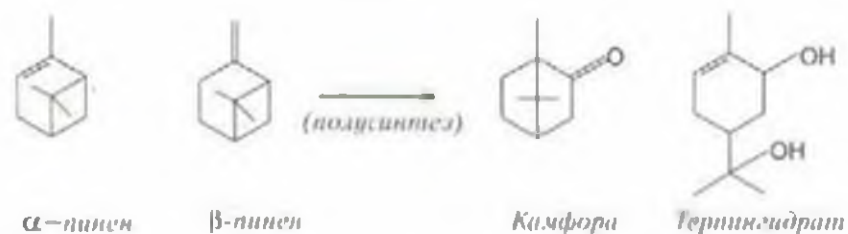
Применение

Почки сосны в виде *настоя* и в составе *грудного сбора* (см. также солодку, шалфей лекарственный, анис обыкновенный) применяют при лечении бронхитов и других бронхолегочных заболеваний. Из хвои сосны получают эфирное масло, концентрат витамина С, сосновый экстракт, «экстракт хвойный», используемые для обще-

укрепляющих ванн. Эфирное масло в спиртовом растворе применяют для ингаляций при заболеваниях легких и для освежения воздуха в больничных помещениях, а также используют для производства препарата «Фитолизин».

Скипидар применяют в мазях, линиментах и разных смесях в качестве местнораздражающего и отвлекающего средства при ревматизме и простуде, а также в качестве противовоспалительного средства для ингаляций при заболеваниях дыхательных путей.

Скипидар является сырьем для синтеза терпингидрата и камфоры. Камфору (рацемат) получают методом Тищенко (см. также камфорное дерево), а терпингидрат путем обработки раствором серной кислоты. Терпингидрат, выделяясь через слизистые оболочки органов дыхания и почки, оказывает антисептическое действие. Кроме того, этот препарат усиливает секрецию бронхов, разжижает мокроту и способствует более быстрому ее отделению из дыхательных путей.



Деготь назначают в мазях для лечения экземы и чесотки.

Канифоль входит в состав некоторых линких (намазанных) и жидких пластырей.

**ШИШКИ ЕЛИ
ЕВРОПЕЙСКОЙ**
STROBILI PICEAE ABIE-TIS

**ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ
ШИШКИ**
PICEAE ABIE-TIS STROBILI

Производящее растение

Ель европейская — *Picea abies* (L.) Karst.; семейство Сосновые — *Pinaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Picea* происходит от лат. названия одного из видов сосны.

Видовой эпитет *abies* образован от лат. *abies* (дерево — в данном случае хвойное).

• Ботаническое описание

Ель европейская (рис. 75) — вечнозеленое дерево высотой до 30-40 (50) м с остроконической кроной и обычно сероватой корой, отслаивающейся у старых деревьев тонкими чешуйками, листья (хвоя) темно-зеленые блестящие, колючие, зрелые шишки поникающие, на концах побегов предыдущего года красновато-коричневые.



Рис. 75. Ель европейская

Ареал, культивирование

Ель обыкновенная распространена в лесной и лесостепной зонах европейской части СНГ к западу от линии, соединяющей Санкт-Петербург— Смоленск— Могилев— Черновцы. Восточнее, примерно по линии, соединяющей Архангельск— Казань, обитает ель финская (*P. x fennica Regel Kom.*). В Западной и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке произрастает ель сибирская (*P. obovata Ledeb.*). Виды ели образуют густые леса на богатых почвах, нередко с примесью сосны и березы. Заготовки могут проводиться по всему ареалу видов ели, включая ель обыкновенную, ель сибирскую и ель финскую.

Заготовка сырья, первичная обработка, сушка

Сырье заготавливают, обрывая или срезая шишки секатором летом до стадии созревания семян, и сушат на стеллажах под навесами. Недопустим сбор опавших шишек.

Лекарственное сырье

Лекарственным сырьем служат собранные летом до созревания семян и высушенные шишки ели обыкновенной.

Внешние признаки

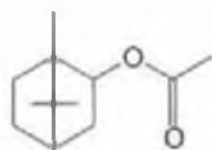
Шишки овально-цилиндрические или продолговато-эллиптические, длиной 3-14 см, шириной 1,5-5 см; образованы спирально расположенными кроющими чешуями, в пазухах которых имеются более крупные семенные чешуи. Кроющие чешуи длиной 3-4 мм, шириной 1,2-1,6 мм, ланцетовидные, пленчатые, с вытянутой бахромчатой по краю верхушкой, красновато-коричневого цвета. Семенные чешуи молодых шишек удлиненно-овальные, зеленовато-коричневые, длиной 8-10 мм, шириной 5-7 мм. У более зрелых шишек семенные чешуи значительно крупнее — длиной 2,5-2,7 см, шириной 1,4-1,5 см, широко-ромбические, на верхушке усеченные, неравнозубчатые, у основания клиновидно-суженные; их поверхность зеленовато- или светло-коричневая, в верхней части блестящая, у основания более темная, матовая. У основания каждой семенной чешуи лежат два семени, прикрытые пленчатым крылом. Семена яйцевидной формы, коричневые, длиной до 5 мм, шириной до 3 мм; свободный конец крыла длиной до 11 мм, шириной до 6 мм. Между семенными чешуями часто заметны смолистые выделения. Запах ароматный. Вкус вяжущий, горьковатый.

Микроскопия

При рассмотрении поперечного среза семенной чешуи в средней части под микроскопом видны клетки эпидермиса с обеих сторон, овальные, толстостенные, покрытые толстым слоем кутикулы. На поверхности чешуи, особенно на ее внутренней стороне, часто встречаются простые одноклеточные, реже двухклеточные волоски соеячковой или конической формы. Под эпидермисом с обеих сторон расположены 1-4 слоя механических клеток с сильно утолщенными и более или менее (в зависимости от стадии развития шишки) одревесневшими оболочками, пронизанными тонкими порами. В средней части мезофилла расположены тонкостенные хлорофиллоносные клетки, у более зрелых шишек часто смятые и сдавленные, коллатеральные проводящие пучки и смоляные ходы. Кутикула, содержащее смоляных ходов, а также мезофилла в виде мелких капель, в клетках эпидермиса и мезофилла окрашивается раствором Судана III в оранжевый цвет. В препарате кроющей чешуи с поверхности видны вытянутые клетки эпидермиса с четковидно-утолщенными оболочками, на верхушке чешуи и по краю — многоклеточные простые волоски; у основания чешуи расположены 2, реже 3 смоляных хода, которые достигают половины длины чешуи. На поперечном срезе семени, в кожуре, видны толстостенные каменистые клетки с темно-бурым содержимым. Клетки крыла семени вытянутые с четковидно-утолщенными оболочками.

Химический состав

Шишки и хвоя ели содержат в себе эфирное масло (около 0,15-0,25%), состоящее из борнилацетата (до 12%), α - и β -пинена, фелландрена и кадинена. Среди сопутствующих веществ известны смола, хлорофилл и дубильные вещества.



Борнилацетат



α -пинен



β -пинен

Стандартизация

Качество цельного и измельченного сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 81. Раздел «Количественное определение» предусматривает оценку содержания эфирного масла в 20 г измельченного сырья методом I (ГФ XI, вып. I, с. 290). Числовые показатели: цельное сырье должно содержать эфирного масла не менее 0,2%; влажность не должна превышать 13% и др.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное средство.

Применение

Сырье применяют в виде *настоя* (1:5). Подогретое до 60-80 °С водное извлечение используют для ингаляций. Настой назначают при ангине, тонзиллитах, ларингитах, катарах верхних дыхательных путей, хронической пневмонии, приступах бронхиальной астмы, гайморитах и вазомоторных ринитах.

Из хвои ели получают эфирное масло, которое используется для производства препарата «Инабин», применяемого при мочекаменной болезни.

**ПЛОДЫ
МОЖЖЕВЕЛЬНИКА**
FRUCTUS JUNIPERI

**МОЖЖЕВЕЛЬНИКА
ПЛОДЫ**
JUNIPERI FRUCTUS

Производящее растение

Можжевельник обыкновенный (верес, мозжуха, арса) — *Juniperus communis* L.; семейство Кипарисовые — *Cupressaceae*; класс Хвойные (*Coniferae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Juniperus* как название растения встречается в сочинениях Плиния и Вергилия. Слово образовано от кельт. *jeneprius* (жолочий) из-за колючих листьев некоторых видов можжевельников или из лат. *junior* (более молодой, младший) и *primo* (рождаю), так как зеленые ягоды появляются тогда, когда старые (древые синие фиолетовые плоды прошлого года) еще висят на кустах, или в связи с тем, что некоторые виды можжевельника применяются как abortивное средство.

Видовое определение *communis* (обыкновенный) указывает на распространенность вида.

Русский термин «можжевельник» связывают со словом «мозг» — идрения, крепкая древесина, или с конструкцией слов «меж, между» + «ельник», то есть растущий между елями, или старорусским словом «можжа» — узел. Название «арса» происходит от турецкого *arsa* — можжевельник.

О целебных свойствах можжевельника Авиценна сообщает: «Присыпка из можжевеловых ягод с медом помогает от раны и язвы и гнилостных язвах». В поэме «О свойствах трав» (Ода на Мена) можжевельник воспет следующим образом: «... Так, область груди пепелия, он унимает чрезмерный, пусть даже внедрившийся кашель».

В России в XVII в. шишкоягоды можжевельника в больших количествах заготавливались на территории нынешних Ярославской, Костромской и Тверской областей. Существовала так называемая «ягодная повинность». По разрешению центра «ягодную повинность» при уважительной причине заменяли денежным оброком. Собранные ягоды везли в Москву и Аптекарский приказ, где на них в больших количествах гнали можжевеловое масло и можжевеловый спирт. Можжевеловый спирт шел на изготовление водки «апондектики», считавшейся лекарством чуть ли не от всех болезней.

Ботаническое описание

Можжевельник обыкновенный (рис. 76) — вечнозеленый, двудомный, реже однодомный кустарник семейства кипарисовых, высотой 1-3 м или деревце высотой до 8 м. Ветви прижатые к стволу или свисающие. Молодые побеги красновато-бурые, трехгранные; кора старых ветвей серая, шелушащаяся. Листья (хвоя, иглы хвои) в мутовках по три, шиловидные, 4-16 мм длиной, вытянуты в колючее острие, сверху неглубоко-желобчатые, экзоплато-зеленые, снизу ярко-зеленые, блестящие. Мужские колоски длиной 2-4 мм, почти сидячие, желтые, округло-продолговатые, расположены на верхушках прошлогодних побегов или в пазухах листьев. В нижней части мужские колоски имеют 2-3 мутовки прицветников, а на верхушке — 3-4



Рис. 76. Можжевельник обыкновенный

мутовки тычинок. Женские колоски многочисленные, продолговато-яйцевидной формы, длиной до 2 мм, сидят на коротких ножках в пазухах листьев, расположенных на верхушке пазушных укороченных побегов. В семенных (женских) шишках развивается только верхняя мутовка из 3 плодоносящих чешуй, в пазухах которых находится по 1(2) семязачатку. Весной, после оплодотворения, эти чешуи разбухают, становятся мясистыми, срастаются между собой, образуя сочную шишковаягоду, которая разпадается 2 года. В первый год она зеленая, яйцевидной формы, осенью 2-го года, после созревания, шишковаягода приобретает шаровидную форму и черно-синюю окраску с сизым налетом.

Зрелые плоды диаметром 6-9 мм с 3, реже с 1-2 продолговато-трехгранными семенами, на верхушке имеют трехлучевую бороздку. Можжевельник цветет в мае. Шишковаягоды созревают к осени следующего года — с середины августа до начала октября.

Ареал, культивирование

Можжевельник обыкновенный растет в лесной и лесостепной зонах европейской части России, Западной и Восточной Сибири. На территории бывшего СССР можжевельник обыкновенный встречается также на Украине, в Беларуси. Растение довольно обычно в Европе, доходя на юге до Италии, и в Северной Америке. Можжевельник произрастает в подлеске хвойных и смешанных лесов, часто образуя заросли на вырубках и по опушкам. Встречается также в сухих сосновых борах, по берегам рек и лесистым горным склонам.

Основные районы заготовок сырья находятся на севере Российской Федерации, на Украине, в Беларуси.

Недопустимой и весьма опасной примесью являются плоды можжевельника казацкого (*Juniperus sabina* L.). Ягоды этого вида более мелкие, 5-6 мм в поперечнике, буровато-синие, бугристые, содержащие в мякоти 2 семени. Запах плодов резко отличается от такового сырья официального вида можжевельника. Листья можжевельника казацкого, которые могут встречаться среди плодов, не игольчатые, а ромбические или ланцетовидные, чешуйчатые, с острым запахом.

Заготовка и сушка

Сбор плодов можжевельника обыкновенного проводят осенью (с конца августа до конца октября), в период полного созревания. Под куст подстилают ткань и осторожно встряхивают его за ствол или ветви, при этом

зрелые шишкоягоды осыпаются, а зеленые остаются на растении. При сборе на руки обязательно надевают плотные рукавицы. Не рекомендуется во время сбора можжевельника ударять палками по стволу и ветвям, так как это приводит к осыпанию зеленых плодов и хвои и загрязнению сырья. При заготовке недопустима рубка кустарников (деревьев) и ветвей можжевельника.

После заготовки сырье очищают от хвои, веточек, незрелых плодов на веялках, решетках или деревянных горках. Из сырья должны быть удалены травяные клопы, придающие ему неприятный запах.

Сушат заготовленное сырье под навесами или в тепловых сушилках при нагревании сырья до температуры не выше 30 °С. В сухую погоду допустима сушка сырья на открытом воздухе.

Лекарственное сырье

Сырье заготавливают из собранных зрелых и высушенных плодов (шишкоягоды) дикорастущего кустарника — можжевельника обыкновенного.

Внешние признаки

Плоды диаметром 6-9 мм, шаровидные, часто по бокам слегка вдавленные, гладкие, блестящие, реже матовые. На верхушке заметны три сходящиеся бороздки; при основании плода заметны (под лупой) две трехлистные мутовки из бурых чешуек. В рыхлой мякоти плода находятся 3 (иногда 1 или 2) семени. Семена продолговато-треугольные, выпуклые снаружи и плоские на соприкасающихся сторонах, длиной 4-5 мм. Кожура семени твердая. На поперечном разрезе в мякоти плода под лупой видны крупные эфиромасличныеместилища (по два у каждого семени).

Цвет плодов снаружи почти черный или фиолетовый с буроватым оттенком, иногда с сизым восковым налетом, цвет мякоти — зеленовато-бурый, семян — желтовато-бурый. Запах сырья своеобразный, ароматный, вкус сладковатый, пряный.

Микроскопия

При рассмотрении порошка под микроскопом видны обрывки кожуры семени, состоящей из расположенных пластинами каменистых клеток желтоватого цвета, округлой или 5-6-угольной формы, в углубленной полости которых иногда видны кристаллы оксалата кальция; клетки эпидермиса плода с бурым содержимым; эпидермис бороздок с сосочковидными выростами; мякоть плода состоит из рыхлой тонкостенной паренхимы. Редко встречаются крупные клетки со слабо утолщенными стенками, обрывки колленхимы стенок плода, обрывки эндосперма и зародыша с каплями жирного масла и алейроновыми зернами.

Химический состав

Плоды можжевельника обыкновенного содержат эфирное масло (0,5-2%), в составе которого обнаружено около 70 компонентов.

Эфирное масло содержит в качестве доминирующих компонентов бициклические монотерпены: α -пинен, β -пинен, сабинен, α -туиен, камфен, борнеол, изоборнеол, а также моноциклический монотерпен терпинен-4-ол (терпинеол). В эфирном масле обнаружены также и другие моноциклические терпены: L-терпинен, L-фелландрен, лимонен, а также бициклические сесквитерпены — α -кадинен, α -кадинол, карнофиллен, элемен, юнеол.



α -пинен



β -пинен



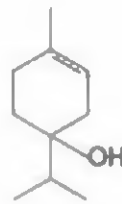
Камфен



α -туиен



Сабинен



Терпинен-4-ол

К сопутствующим веществам плодов можжевельника относятся сахара (до 30-40%), пектины, смолы (до 10%), органические кислоты (яблочная, уксусная, муравьиная кислоты), флавоноиды, дубильные вещества, воски др.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ФС 34). Содержание эфирного масла (раздел «Количественное определение») определяют в 15 г сырья, измельченного до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм методом 1 (ГФ XI, вып. 1, с. 290, время перегонки 2 ч). Числовые показатели: эфирного масла должно быть не менее 0,5%, влажность — не более 20% и др.

Фармакологическое действие

Диуретическое средство, обладающее также бактерицидными, желчегонными свойствами. Эфирное масло, содержащееся в плодах, усиливает также секрецию бронхиальных желез, способствуя разжижению секрета и удалению его благодаря повышению активности реснитчатого эпителия.

Применение

Плоды можжевельника применяются в виде *настоя*, они входят также в состав *мочегонного сбора № 2* (см. также толокнянку обыкновенную, солодку). Настой и другие препараты плодов можжевельника назначают как мочегонное средство при отеках, связанных с почечной недостаточностью и нарушением кровообращения. Диуретическое и бактерицидное действия обусловлены наличием эфирного масла (терпинеол и другие терпеноиды), которое, выделяясь преимущественно через почки, умеренно раздражает их, способствуя увеличению диуреза, и одновременно оказывает дезинфицирующее действие на мочевыводящие пути. Препараты можжевельника противопоказаны при нефритах и нефрозонофритах из-за раздражения почечной паренхимы.

Крупными потребителями можжевельных плодов является пищевая, рыбоконсервная, парфюмерная промышленность.

ЦВЕТКИ ПИЖМЫ

FLORES TANACETI

ПИЖМЫ ЦВЕТКИ

TANACETI FLORES

Производящее растение

Пижма обыкновенная (дикая рябинка) — Tanacetum vulgare L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Astraceae (Compositae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Tanacetum* образовано от средневекового названия пижмы: *tanacetu, tanazila, lanazeta* и др. Некоторые авторы считают, что эти слова образованы от греч. *α (не, без)* и *thanatos* (смерть), так как высушенные цветки долгое время сохраняют окраску. По этой причине пижму раньше называли *herba immortalis* (бессмертная трава) и *herba Athanasiae* (трава бессмертия). Видовой эпитет *vulgare* (лат. *vulgaris* — обыкновенный) связан с распространенностью вида.

Ботаническое описание

Пижма обыкновенная (рис. 77) — многолетнее травянистое растение с сильным своеобразным запахом. Корневище горизонтальное, многоглавое. Стебли высотой 50-150 см, многочленные, прямостоячие, бороздчатые, ветвистые в соцветии, голые или слегка опушенные. Листья очередные, в очертании эллиптические, длиной до 20 см, перисторассеченные или перистораздельные, короткоопушенные или почти голые. Самые нижние листья черешковые, остальные сидячие; доли их продолговато-ланцетовидные, перистонадрезанные или зубчатые, по краю пильчатые. Средняя жилка листа между основными долями несет, кроме того, еще и мелкие придаточные дольки. Цветочные корзинки полушаровидные, сверху почти плоские, диаметром 5-8 мм, собраны в густые верхушечные щитки;



Рис. 77.

Пижма обыкновенная

наружные листочки оберток яйцевидно-ланцетовидные, заостренные, внутренние — продолговато-яйцевидные, тупые, на верхушке и по краям с узкой светлой или буроватой каймой. Все цветки желтые или оранжево-желтые, трубчатые. Плоды — продолговатые семянки с короткой мелкозазубренной окантовкой или без нее.

Цветет в июле-августе. Плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Пижма обыкновенная распространена почти по всей европейской части России и стран СНГ, кроме Закавказья, нижнего течения Волги и Урала, восточных районов Предкавказья. Она произрастает также на юге лесной, в лесостепной и степной зонах Западной Сибири и на севере Казахстана. В Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, в Восточном Казахстане и Киргизии встречается лишь как заносное растение.

Пижма обыкновенная — растение лесной и лесостепной зон, поднимающееся в горы до среднегорного пояса. По лугам и сорным местам обитания заходит в степную и полупустынную зоны. Часто образует заросли у жилья, на сорных местах, галечниках, железнодорожных насыпях, прибрежных песках, вырубках и среди зарослей кустарников. Основные заготовки пижмы проводятся в Центральных областях РФ, Ростовской области, Поволжье, Башкортостане, в Беларуси, на Украине. Возможны массовые заготовки в Западной Сибири (Томская область, Алтайский край).

Заготовка, сушка

В качестве сырья заготавливают соцветия пижмы, которые собирают в начале цветения, срезая корзинки и части сложных щитковидных соцветий с общим цветоносом длиной не более 4 см (считая от верхних корзинок). Нельзя собирать сырье пижмы в сильно загрязненных местах — по железнодорожным насыпям, вдоль шоссе-ных дорог и др. Собранный сырьем складывают в бумажные или тканевые мешки и доставляют к месту сушки. Перед сушкой следует просмотреть сырье и удалить из него примеси и цветоносы длиннее 4 см. Сушат сырье под навесами, на чердаках, в воздушных или в тепловых сушилках при температуре не выше 40 °С.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранные в начале цветения и высушенные соцветия (цветки) многолетнего дикорастущего травянистого растения — пижмы обыкновенной.

Внешние признаки

Цельное сырье. Части сложного зонтичного соцветия и отдельные цветочные корзинки. Корзинки полушаровидной формы с вдавленной серединой, диаметром 6-8 мм, состоят из мелких трубчатых цветков: краевых — пестичных, срединных — обоеполых. Цветоложе голое, неполое, слегка выпуклое, окружено оберткой из черепитчато расположенных ланцетных с пленчатым краем листочков. Цветоносы бороздчатые, голые, реже слабо опушенные. Окраска цветков желтая, листочков обертки — буровато-зеленая, цветоносов — светло-зеленая. Запах сырья своеобразный, вкус пряный, горький.

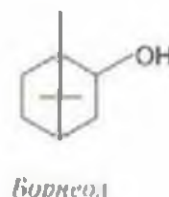
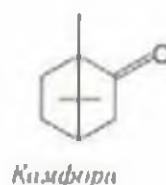
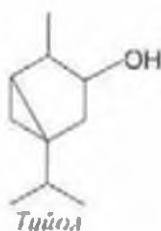
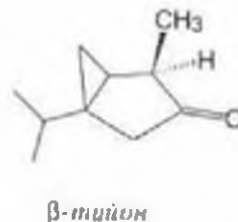
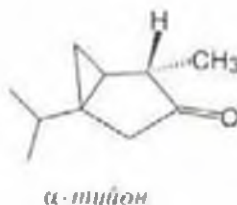
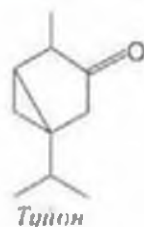
Микроскопия

При рассмотрении под микроскопом листочка обертки с поверхности видна центральная жилка, сопровождающаяся секреторными ходами. Клетки эпидермиса с наружной стороны листочка крупные, с прямыми или слегка извилистыми стенками, заметна складчатость кутикулы. Клетки эпидермиса с внутренней стороны узкие и сильно вытянутые. Устьица и волоски встречаются только с наружной стороны листочка обертки и сосредоточены главным образом по центральной жилке и по краю. Устьица окружены 4-6 околоустьичными клетками (аномонитный тип). Волоски многоклеточные, бичевидные, конечная клетка очень длинная, перекрученная и часто обломанная. Клетки эпидермиса венчика многоугольные, тонкостенные, некоторые из них имеют четковидные углубления.

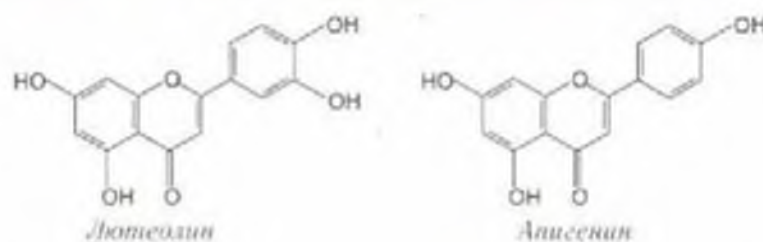
На поверхности цветков имеются эфиромасляные железки, наиболее густо расположенные на завязи и у основания трубочки венчика. Железки четырех-шести клеточные, двухрядные, двух-трехъярусные. В мезофилле и клетках эпидермиса венчика встречаются друзы оксалата кальция, сосредоточенные в местах срастания лепестков и на границе венчика и завязи.

Химический состав

В цветочных корзинках содержится эфирное масло (около 1,5-2%), являющееся ведущей группой БАС данного сырья. Доминирующими компонентами эфирного масла являются бициклические монотерпеновые кетоны — α -туйон и β -туйон (до 47-70%). Среди других терпенов в значительных количествах содержатся туйол, камфора, борнеол, камфен, пинен, 1,8-цинеол, п-цимол, лимонен и др.



В цветках содержатся также флавоноиды (вторая группа БАС), среди которых преобладают производные лютеолина, апигенина, акацетина, кверцетина и изораминетина.



Сопутствующие вещества представлены органическими (лимонная, винная), фенолкарбоновыми и гидроксикоричными кислотами (кофейная кислота), горечами и дубильными веществами.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 11). Количественное определение суммы флавоноидов и фенолкарбоновых кислот осуществляют методом спектрофотометрии (аналитическая длина волны 310 нм) с использованием ГСО лютеолина. Числовые показатели: в цельном сырье суммы флавоноидов и фенолкарбоновых кислот в пересчете на лютеолин содержится не менее 2,5%, влажность не превышает 13% и др.

Фармакологическое действие

Противоглистное и желчегонное средство, обладающее также спазмолитическими и противовоспалительными свойствами. Суммарные препараты пижмы (настой) могут вызывать аллергизацию. Надземная часть растения обладает инсектицидными свойствами.

Применение

Соцветия пижмы используется в форме *настоя* в качестве желчегонного и противоглистного средства (при аскаридозе и острицах). Сырье входит также в состав желчегонных сборов, применяемых при различных заболеваниях печени, в том числе холециститах. Цветки входят в состав *желчегонного сбора № 3* (см. также пустырник пятилопастной, мяту перечную, ромашку аптечную, календулу лекарственную), а также в состав желчегонного, спазмолитического и противовоспалительного средства *«Полифитохол»*.

На основе суммы флавоноидов производят желчегонный препарат *«Танацехол»* (таблетки по 0,05 г) (разработчик — ВИЛАР), рекомендованный при хронических холециститах, дискинезии желчных путей.

Препараты пижмы не рекомендуется применять при беременности.

13. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ СЕСКВИТЕРПЕНЫ

ЦВЕТКИ ЛИПЫ

FLORES TILIAE

ЛИПЫ ЦВЕТКИ

TILIAE FLORES

Производящие растения

Липа сердцевидная (липа мелколистная, лубняк, лычник, мочальник) — *Tilia cordata* Mill. = *syn. Tilia rugivolia* Ehrh. и *липа плосколистная (липа крупнолистная)* — *Tilia platyphyllos* Scop.; семейство Липовые — *Tiliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Tilia* как название липы встречается у многих римских писателей (Вергилий, Овидий, Плиний и др.), которые называли данное растение «золотым деревом». Предположительно, слово образовано от греч. *ptilon* (крыло) и дано дереву из-за цветоносов, которые снабжены крыловидным прицветным листом.

Видовой эпитет *cordata* (сердцевидная) связан с сердцевидно-выемчатым основанием листьев. Видовое определение *platyphylloides*, образованное от греч. *platys* (широкий, плоский), *phylon* (лист) и *oides* (вид, подобный), характеризует листья растения.

Русское наименование имеет древнее происхождение и происходит от слова «липати» — липнуть, из-за липкого сока и клейкости молодых листочков. Родственные слова встречаются у балтийских и кельтских народов.

У древних славян липа была посвящена богине любви и красоты Ладе. В Европе липа считалась священным деревом.

В народной медицине считаются целебными практически все органы растения, а также липовый мед, который применяют для лечения простудных заболеваний, а также кожных заболеваний, ран. Подсчитано, что на 1 га липового леса распускаются 17 млн цветков липы с общим запасом нектара 1,5 т. В хорошие годы одна пчелиная семья собирает с липы до 5 кг меда в день.

Ботаническое описание

Липа сердцевидная (рис. 78) — дерево с широкой густой кроной, достигающее высоты 25-30 м. Кора на молодых ветвях и стволах гладкая, блестящая, темно-коричневая, на старых стволах темная, продольно-бороздчатая. Почки и молодые ветви голые. Листья очередные, длинночерешковые, цельные, округло-яйцевидные или округло-сердцевидные, часто при основании неравнобокосердцевидные, с пластинкой длиной 3-8 см и почти такой же шириной, на верхушке оттянутые в острие. Листья по краю пильчатые, сверху темно-зеленые, снизу сизые, голые, с пучками бурых волосков в углах жилок. Цветки душистые, желтовато-белые, диаметром около 10 мм, собраны по 5-16 в висячие или прямостоячие полузонтики (цимоидные соцветия), с языкообразными голыми прицветниками (прицветными листьями), длиной 3,5-8 см, шириной 1-1,5 см, в нижней части сросшиеся с цветоносом. Чашелистиков и лепестков по 5, тычинок, сросшихся в 5 пучков, много (до 30). Соцветия у редко стоящих деревьев обычно расположены по периферии всей



Рис. 78.
Липа сердцевидная

кроны, а в лесу — только на верхушках и в незатененной части кроны. Плоды — яйцевидно-шаровидные, бурые, паутинисто-войлочные орешки, длиной до 8 мм, с 5 неясными ребрами и тонким хрупким околоплодником.

Растение цветет в июне-июле (в зависимости от зоны произрастания), причем цветение почти ежегодно обильное. Плоды созревают в сентябре.

Ареал, культивирование

Липа сердцевидная распространена в южной и средней полосе европейской части Российской Федерации, включая Северный Кавказ, и Южный Урал. Чистые липовые леса (липняки) с небольшими вкраплениями клена и дуба занимают большие площади в Татарстане, Башкортостане и других местах западных предгорий Урала. Растение встречается также в Западной Сибири (юг Тюменской области, в Закавказье и в Крыму). Липа плосколистная произрастает на Украине (Карпаты).

Оба вида широко культивируются в Российской Федерации и в других республиках СНГ. Основные районы заготовок — Башкортостан, Среднее Поволжье, Северный Кавказ, Украина. Поставка цветков липы на мировой рынок осуществляется из Китая, Балканских стран и Турции.

Заготовка, сушка

Заготовку цветков липы необходимо проводить в фазу цветения, когда большая часть цветков распустилась, а остальные еще находятся в бутонах. Обычно это наблюдается во второй половине июня или в первой половине июля. Сырье, собранное в более позднее время, когда часть цветков уже отцветла, при сушке бурет, сильно крошится и становится непригодным для употребления. Сбор сырья обычно продолжается около 10 дней, при прохладной погоде — до 15 дней.

Чтобы не портить деревья, рекомендуется пользоваться сучкорезами и большими раздвижными лестницами-стремянками. Обычно секаторами или вожами срезают ветви липы длиной 20-30 см с обильными цветками, а затем в затененном месте с них обрывают цветки вместе с прицветниками. Запрещается срубить и ломать большие ветви, поскольку это не только портит внешний вид деревьев, но и приводит к ослаблению их цветения в последующие годы. Не подлежат сбору соцветия, поврежденные ржавчиной или вредителями (листоедами). Нельзя собирать также не обсохшие после дождя или росы соцветия, так как они при сушке бурют.

Сушат цветки липы на чердаках под железной, черепичной или шиферной крышей, реже под навесами или в помещении с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем (3-5 см) на бумаге, мешковине, стеллажах, сетках или на решетках. Некустаренную сушку осуществляют в сушилках при температуре не выше 40-50 °С.

Лекарственное сырье

Собранные во время цветения и высушенные соцветия дикорастущих и культивируемых деревьев — липы сердцевидной.

Внешние признаки

В цельном сырье соцветия щитковидные, которые состоят из 5-15 (у липы сердцевидной) или 2-9 (у липы широколистной) цветков на удлиненных цветоножках, сидящих на общем цветоносе, сросшемся в нижней части с главной жилкой прицветного листа. Цветки правильные, 1-1,5 см в диаметре. Чашечка из 5 продолговато-яйцевидных чашелистиков, густо опушенных по краю и с внутренней стороны. Венчик из 5 свободных яйцевидных лепестков, длиннее чашечки. Тычинки многочисленные, с 2 желтыми пыльниками на длинных нитях, сросшихся в 5 пучков. Пестик один с верхней шаровидной завязью, густо покрытой пушистыми волосками. Встречаются цветочные бутоны и незрелые плоды — шаровидные сильно опушенные орешки диаметром до 2 мм. Прицветный лист пленчатый, с густой сетью жилок, длиной до 6 см и шириной до 1,5 см, продолговато-эллиптической формы с притупленной верхушкой, в нижней половине сросшийся по главной жилке с цветоносом. Цвет лепестков беловато-желтый, чашелистиков — зеленовато- или желтовато-серый, прицветных листьев — светло-желтый или зеленовато-желтый. Запах слабый, ароматный. Вкус сладковатый, слегка вяжущий, с ощущением слизистости.

Микроскопия

При рассмотрении под микроскопом прицветного листа с поверхности различаются слегка извилистые клетки эпидермиса с обеих сторон листа. Устьица есть только на нижней стороне, овальные, с 4-6 околустьичными клетками (аномоцитный тип). Волоски встречаются преимущественно в средней части прицветного листа, вблизи места сращения его с цветоносом. Волоски двух типов: головчатые — с многоклеточной овальной головкой на короткой 1-3-клеточной ножке и звездчато-лучистые, состоящие из 3-7 длинных извилистых клеток, сросшихся основаниями. Мелофилл очень рыхлый, типа ауреллимы, с друзами, реже призматическими кристаллами оксалата кальция, особенно многочисленными вблизи жилок. Лепестки и чашелистики характеризуются наличием друз оксалата кальция и таких же волосков, как и на прицветном листе. Кроме того, у основания чашелистиков, с внутренней стороны, расположены длинные прямые волоски, состоящие из двух параллельных клеток, сросшихся основаниями, на лепестках — вильчатые волоски из двух извилистых клеток, сросшихся основаниями. В лепестках хорошо видны крупные вместилища со слизью.

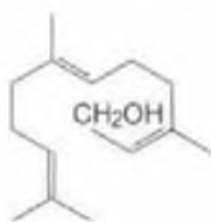
Химический состав

Эфирное масло (0,02-0,05%) (недушая группа БАС), обладающее тончайшим запахом, обусловливаемым присутствием в нем алифатического сесквитерпенового спирта фарнезола.

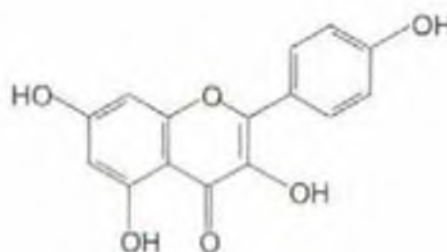
В качестве второй группы БАС следует считать полисахариды, которые находятся в гигантских клетках как и самих цветках, так и в прицветниках. Количество водорастворимых полисахаридов варьирует в пределах 7-10%, в качестве моносахаридов встречаются галактоза, глюкоза, рамноза, арабиноза, ксилоза и галактуроновая кислота.

Флавоноиды являются третьей группой БАС, содержание которых составляет 4-5%. В сырье преобладают флавоноидные гликозиды акацетина (тилианин), кемпферола (астрагалин, тилирозид, кемпферитрин и др.), кверцетина (гиперозид, изокверцитрин), гербацетина, гесперетина (гесперидин).

Сопутствующие соединения представлены самбунигрином (цианогенный гликозид), дубильными веществами, сахарами, аскорбиновой кислотой, каротиноидами, тритерпенами (β -амирин).



Фарнезол



Кемпферол

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ГФ СССР XI издания (ст. 12). В разделе «Качественные реакции» предусмотрено определение полисахаридов (при смачивании измельченного сырья водой через 3-5 мин частицы сырья покрываются слизью) и флавоноидов (при смачивании измельченного сырья 5% раствором аммиака появляется интенсивно желтое окрашивание).

В медицинской практике применяются также измельченное сырье, фильтр-пакеты (1,5 г), сырье-брикеты круглые, сырье-брикеты плиточные.

Фармакологическое действие

Потогонное и отхаркивающее средство. Настой из цветков липы оказывает также мягкое седативное действие и уменьшает вязкость крови.

Применение

Цветки липы (липовый цвет) применяют внутрь в виде *настоя* как потогонное и отхаркивающее средство, обладающее также противовоспалительным (эфирное масло, флавоноиды, самбунигрин), обволакивающим (полисахариды), иммуностимулирующим действием (полисахариды). Липовый цвет, применяемый в виде «чая» (горячего водного настоя), является одним из старейших потогонных средств при простудах, его применяют также в виде полосканий полости рта при воспалительных заболеваниях, ангинах, бронхитах, катарах.

ЦВЕТКИ РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ

FLORES CHAMOMILLAE

РОМАШКИ АПТЕЧНОЙ ЦВЕТКИ

CHAMOMILLAE FLORES

Производящее растение

Ромашка аптечная (ромашка ободранная, румянок, камила) — *Chamomilla recutita* (L.) Rausch. (*Matricaria recutita* L., *Matricaria chamomilla* L.); семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Matricaria* образовано от лат. термина *matrix* (матка), который, в свою очередь, происходит от *mater* (мать). Это название ввел немецкий ботаник Галлер (1708-1777), предполагая в ромашке особую целительную силу при лечении болезней матки.

Видовое определение *recutita* (сладкий, голый) связано с отсутствием опушения у растения. Видовой эпитет *chamomilla* образован от греч. *chamai* (на земле) и *melon* (яблоко), что, возможно, связано с формой цветки или запаха (толкование Диоскорида и Плиния).

Русское название «ромашка» объясняется тем, что в средневековой латыни это растение имело латинские названия — *Anthemis romana*, *Chamomelum romana*.

Ботаническое описание

Ромашка аптечная (рис. 79) — однолетнее травянистое растение высотой до 40-60 см с ветвистым голым стеблем. Листья очередные, длиной 2-5 см, сидячие, дважды- или триждыперисторассеченные на линейные шиловидно-заостренные дольки (сегменты); нижние листья с полустеблособъемлющим основанием. Цветки многочисленные в корзинках диаметром 15-20 мм. Корзинки полушаровидные (без краевых цветков корзинки диаметром 4-8 мм) с белыми краевыми ложноязычковыми и желтыми внутренними трубчатыми цветками. Краевые цветки пестичные, венчик с 3 зубчиками; внутренние цветки обоеполые. Ложка соцветия коническое, полое, голое, к концу цветения удлиняющееся. Обертка корзинок многорядная, из черепитчато расположенных удлиненных, туповатых листочков. Плод — семянка. Растение цветет в мае-июне.



Рис. 79.
Ромашка аптечная

Ареал, культивирование

Ромашка аптечная распространена во всех районах европейской части Российской Федерации (кроме Крайнего Севера), реже в Сибири и некоторых районах Средней Азии. Растение распространено чаще всего в пределах Украины (Крымская, Херсонская, Николаевская, Одесская, Полтавская области), Северного Кавказа (Краснодарский край, Ростовская область), а также Молдовы. Ромашка аптечная растет по лугам и степям с разреженным травостоем, молодым залежам, как сорное в садах, на пустырях, межах, в населенных пунктах, по обочинам дорог.

Ромашка аптечная культивируется в хозяйствах АПК «Эфирлекраспром». Выведены различные селекционные сорта ромашки аптечной «Подмосковная», «Азулена» и другие с высоким содержанием эфирного масла и хамазулена в масле и высокой продуктивностью.

Заготовка, сушка

В качестве сырья используют цветки, заготовленные в фазу начала цветения. Сбор корзинок ромашки аптечной проводят в сухую солнечную погоду, когда краевые цветки расположены горизонтально или направлены несколько вверх. Опоздание со сбором приводит к рассыпанию корзинок во время сушки.

На естественных зарослях корзинки с остатком цветоносов не длиннее 3 см срывают руками или с помощью специальных гребенок. На плантациях уборку сырья проводят специально сконструированными уборочными машинами. В течение лета производят 4-5 сборов по мере распускания цветочных корзинок.

Сушку цветков ромашки аптечной осуществляют в сушилах при температуре не выше 40 °С, а также под навесами и на чердаках с хорошей вентиляцией, рассыпав тонким слоем и периодически перемешивая.

В качестве примесного растения может выступать фармакопейный вид — ромашка безъязычковая (см. ниже), также представляющее однолетнее растение высотой 15-25 см со скученными ветками и корзинками, сидящими на очень коротких цветоножках, «прячущихся» в перисто-рассеченных листьях. Трубочатые цветки зеленоватые, с 4-зубчатым венчиком; краевые цветки отсутствуют.

При сборе корзинок *следует отличать соцветия растений, похожих по внешнему виду на ромашку аптечную, но не являющихся лекарственными. К ним относятся ромашка непахучая, поповник и виды пупавки;*

1. Ромашка непахучая, или трехреберник непахучий (*Matricaria perforata* Merat = *Matricaria inodora* L. = *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip.). У этого вида цветоложе полушаровидное, мелкобугорчатое, сплошное (не полое).

2. Поповник (*Leucanthemum vulgare* Lam.). Легче всего отличается от аптечной ромашки, так как у него листья цельные, корзинки в 3-4 раза крупнее, чем у ромашки аптечной, цветки без запаха, цветоложе плоское, плотное.

3. Пупавка собачья (*Anthemis cotula* L.). Растение с неприятным запахом.

4. Пупавка полевая (*Anthemis arvensis* L.). Растение без запаха.

5. Пупавка русская (*Anthemis ruthenica* Vieb.).

Виды пупавки имеют неполое цветоложе — от конусовидной до цилиндрической формы, на котором заметны пленчатые шиловидные прицветники.

Лекарственное сырье

Сырье заготавливают из собранных в начале цветения и высушенных цветков (цветочные корзинки) культивируемого и дикорастущего однолетнего травянистого растения — ромашки аптечной.

Помимо классического сырья разрешено к применению сырье механизированной уборки — цветки ромашки обмолоченные (*Flores Matricariae contusae*), собранные в период цветения, высушенные и обмолоченные цветки культивируемого однолетнего растения (ромашка аптечная), которые используют в качестве лекарственного средства для наружного применения.

Внешние признаки

Цельные или частично осыпавшиеся цветочные корзинки полушаровидной или конической формы, без цветоносов или с остатками их не длиннее 3 см. Корзинка состоит из краевых язычковых пестичных и срединных обоеполых трубчатых цветков. Цветоложе голое, мелкоямчатое, полое, в начале цветения полушаровидное, к концу — коническое. Обертка корзинки черепитчатая, многорядная, состоящая из многочисленных продолговатых, с тупыми верхушками и широкими пленчатыми краями листочков. Размер корзинки (без язычковых цветков) 4-8 мм в поперечнике.

Цвет язычковых цветков белый, трубчатых — желтый, обертки — желтовато-зеленый. Запах сырья сильный, ароматный, вкус пряный, горьковатый, слегка слизистый.



Рис. 80. Препарат цветки с поверхности

Микроскопия

При рассмотрении под микроскопом (рис. 80) цветки цветочной корзинки видны вытянутые с параллельными стенками клетками эпидермиса трубчатых цветков; эпидермис верхней (внутренней) стороны язычковых цветков имеет соборчатолистные шпалеты, эпидермис листочка обертки состоит из сильно вытянутых клеток с утолщенными стенками, пронизываемыми многочисленными порами. На поверхности язычковых и особенно трубчатых цветков, а также на листочках обертки имеются эфиромасляные железы, состоящие из 6-8 клеток, расположенных в 2 ряда и в 3-4 яруса. Вдоль центральной жилки листочка обертки и в цветоложе проходят секреторные ходы с маслянистым желтоватым содержимым. В мезофилле трубчатых цветков содержатся мелкие друзы оксалата кальция.

Химический состав

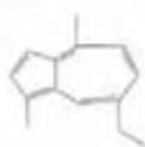
Цветки ромашки аптечной содержат в качестве ведущей группы БАС 0,2-0,8% эфирного масла синего цвета (селекционные сорта содержат эфирного масла до 1%). Главный компонент, обуславливающий противовоспалительные свойства, — ароматический сесквитерпен хамазулен (около 7-10%). Сесквитерпены матрицин и матрикарин, содержащиеся в растении, превращаются в хамазулен при перегонке эфирного масла с водяным паром.

Доминирующими компонентами эфирного масла являются также сесквитерпены, как фарнезен, бисаболол, кадинен, бизабололоксиды А, В и С.

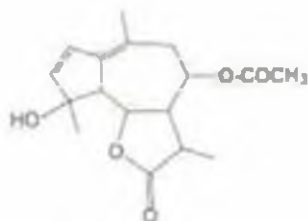
Вторая группа БАС представлена флавоноидами — про-изводными апигенина (космосин), лютеолина (цимарозид) и кверцетина, обладающих противовоспалительными, спазмолитическим и антивирусными свойствами.

Среди сопутствующих веществ интерес представляют полисахариды, для которых описаны иммуностимулирующие свойства.

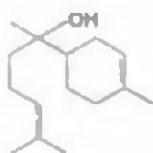
К сопутствующим веществам относятся также кумарины (умбеллиферон, герниарин), полипеновые соединения (интра-транс-ен-ип-циклоэфир), свободные органические кислоты, тритерпеновые спирты (тараксастерол), фитостерин, холин, аскорбиновая кислота, каротин, слизистые и некоторые другие вещества.



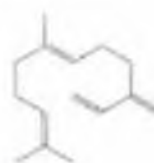
Хамазулен



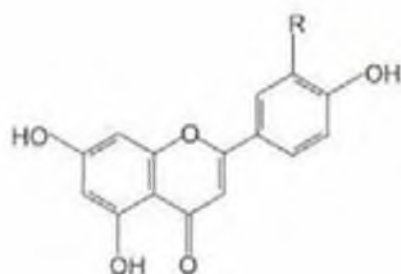
Матрицин



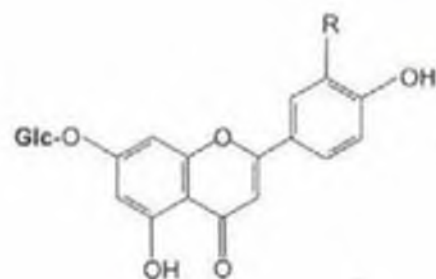
Бисаболол



Фарнезен



Апигенин: R — H
Лютеолин: R — OH



Кинносиин: R — H
Цинарозид: R — OH

Стандартизация

Раздел «Количественное определение» предусматривает определение содержания эфирного масла в 15 г измельченного сырья методами 1 или 2 (ГФ XI, вып. 1, с. 290). Числовые показатели: эфирного масла должно быть не менее 0,3%, влажность — не более 14% и др.

Качество сырья «Цветки ромашки обмолоченные» регламентирует ВФС 42-974-80. По внешним признакам это смесь трубчатых и краевых цветков, ложка соцветий, реже цельных корзинок, а также кусочков стеблей и листьев.

Числовые показатели: содержание эфирного масла должно быть не менее 0,2%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное (хамазулен), спазмолитическое (бисаболол, цинарозид и другие флавоноиды) средство, обладающее также противоаллергическими (хамазулен, матрицин) и противовирусными свойствами (цинарозид и другие флавоноиды). Наряду с флавоноидными соединениями ромашки вклад в спазмолитическое действие могут также вносить кумарины.

Применение

Ромашка аптечная — одно из самых популярных лекарственных растений. Цветки ромашки аптечной (в картонных пачках по 100 г, а также в виде круглых брикетов) применяются в виде *настоя* при спазмах кишечника, метеоризме, поносах, расстройствах менструации, как потогонное средство, а также наружно для полоскания рта, ванн, клизм. Цветки ромашки аптечной служат сырьем для производства таких препаратов, как *экстракт жидкий, ромазулин, алором, ротокан* (см. также календулу лекарственную и тысячелистник обыкновенный), *желчегонный сбор № 3* (см. также календулу лекарственную, пижму обыкновенную, пустырник пятилопастной, кориандр посевной, тысячелистник обыкновенный), сбор «*Элекасол*» (см. также календулу лекарственную, эвкалипт прутовидный, шалфей лекарственный, солодку голую, череду трехраздельную), сбор «*Мирфазин*» и др.

Хамазулен и его синтетические аналоги используют для лечения бронхиальной астмы, ревматизма, аллергических гастритов и колитов, экземы, ожогов рентгеновскими лучами. Хамазулен и матрицин уменьшают также аллергические реакции. Экстракт ромашки жидкий и другие субстанции широко применяются в парфюмерно-косметической промышленности, в частности, для получения различных гипоаллергенных кремов.

ЦВЕТКИ РОМАШКИ ДУШИСТОЙ

FLORES MATRICARIAE
MATRICARIOIDIS

РОМАШКИ ДУШИСТОЙ ЦВЕТКИ

MATRICARIAE
MATRICARIOIDIS FLORES

ТРАВА РОМАШКИ ДУШИСТОЙ

HERBA CHAMOMILLAE
SUAVEOLENTIS

РОМАШКИ ДУШИСТОЙ ТРАВА

CHAMOMILLAE
SUAVEOLENTIS HERBA



Рис. 81.
Ромашка душистая

Производящее растение

Ромашка душистая (ромашка безъязычковая, ромашка ромашковидная, ромашка зеленая) — *Chamomilla suaveolens* (Pursh) Rydb. [*Chamomilla discoidea* DC., *Matricaria matricarioides* (Less.) Porter ex Britt., *Lepidotheca suaveolens* (Pursh) Nutt.]; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae (Compositae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Matricaria* — см. ромашку аптечную.

Видовое определение *matricarioides* (ромашковидный), образованное от назв. рода *Matricaria* и греч. *oidos* (подобный), характеризует сходство данного вида с ромашкой аптечной (*Matricaria chamomilla*).

Видовой эпитет *discoidea* (дискковидный) дан виду по форме цветочных корзинок, а видовое определение *suaveolens* (душистый) намекает на приятный ароматный запах растения.

Ботаническое описание

Ромашка душистая (рис. 81) — сорное растение, высотой от 5 до 30 см с прямостоячим, ветвистым, густооблиственным стеблем. Листья очередные, дважды-, триждыперисторассеченные на узкие линейно-ланцетовидные дольки. Цветки мелкие, трубчатые желто-зеленые, собраны в округлые корзинки, сидящие на концах стеблей и ветвей на коротких, слегка утолщенных вверху цветоносах. Корзинки мелкие, диаметром 5-8 мм; их обертки состоят из нескольких рядов продолговато-яйцевидных листочков с широким пленчатым краем. В начале цветения корзинки полушаровидные или шаровидные, затем они постепенно удлиняются до конических и яйцевидных. Плоды — мелкие удлиненно-яйцевидной формы семянки; по мере созревания и осыпания семянок обнажается узкоконическое голое цветоложе. Отличительные признаки ромашки душистой — голое, голое цветоложе и отсутствие белых язычковых цветков.

Они имеют многорядную обертку, коническое, голое, голое цветоложе, на котором находятся мелкие, трубчатые желто-зеленые цветки с четырехзубчатым венчиком. Язычковые цветки отсутствуют. Цветет в июле-сентябре.

Ареал, культивирование

Ромашка душистая — восточноазиатско-североамериканский вид. Ромашка пахучая распространена в европейской части Российской Федерации и стран СНГ и Балтии, Южной Сибири, в некоторых районах Закавказья, на Дальнем Востоке, реже в Казахстане. Растет около жилья, вдоль дорог, на пустырях, сорных местах. Нередко образует сплошные, обильные заросли. В некоторых районах Сибири является трудно искореняемым сорняком полей.

Заготовка, сушка

Цветки собирают в начале цветения, пока корзинки не удлинились и при надавливании не рассыпаются. Корзинки срывают или срезают у самого основания, с остатком цветоноса не длиннее 1 см. Для обеспечения самообновления на каждой заросли следует оставлять не менее 20% хорошо развитых экземпляров. Сырье сушат на хорошо проветриваемых чердаках или в сушилках при температуре не выше 45°C, рассыпая тонким слоем.

Сушка считается законченной, когда цветки легко отделяются от цветоложа, а само цветоложе становится твердым. При воздушной сушке (в сухую погоду) сырье высушивается за 4-6 дней.

Лекарственное сырье

Собранные в фазу цветения и высушенные цветочные корзинки и надземная часть дикорастущего однолетнего травянистого растения — ромашки пахучей.

Внешние признаки

Цветки. Целые округло-конические корзинки без цветоносов или с остатками их не длиннее 1 см. Обертка корзинок многорядная, края ее листочков пленчатые, прозрачные. Цветоложе коническое, голое, полое. Цветки все трубчатые, с четырехзубчатым венчиком. Цвет трубчатых цветков желтовато-зеленый, обертки — серовато-зеленый. Запах сырья сильный, приятный, вкус пряный, горьковатый.

Трава. Целые или частично измельченные густо облиственные стебли длиной до 30 см с соцветиями. Листья очередные, короткочерешковые, продолговатые, длиной 3-4 см, шириной 0,5-2 см, дважды-, триждыперисторассеченные на линейные заостренные сегменты. Соцветия — конические или полушаровидные корзинки диаметром 4-8 мм. Обертка трехрядная, состоит из черепитчато-расположенных яйцевидных тупых листочков с перепончатым краем. Цветоложе коническое, голое. Все цветки трубчатые, обоюполюе, с четырехзубчатым венчиком. В основании венчика заметен остаток чашечки в виде короткой

пленчатой оторочки. Завязь нижняя, голая. Цвет листьев и стеблей зеленый, соцветий — желтовато-зеленый. Запах сырья ароматный, специфический, вкус пряный, горьковатый с ощущением слизистости.

Измельченное сырье представляет собой кусочки листьев, стеблей и соцветий, цельные цветочные корзинки, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия

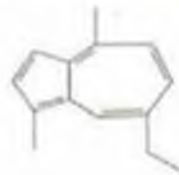
При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом видны клетки верхнего эпидермиса с почти прямыми, нижнего — с извилистыми стенками; устьица на обеих сторонах листа с 3-5 околоустьичными клетками (аномоцитный тип). По всей поверхности встречаются 6-7-клеточные простые волоски с тонкими стенками и гладкой кутикулой. На обеих сторонах листа расположены крупные округло-овальные эфирно-масличные железки, состоящие из 6-8 малых клеток, расположенных в два ряда под общей кутикулой.

Химический состав

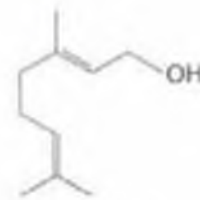
Цветки и трава ромашки пахучей содержат в качестве ведущей группы БАС до 0,8% эфирного масла, в состав которого входят монотерпены гераниол, геранилизовальтрат, мирцен, а также сесквитерпены бисаболол, фарнезен и хамазулен, причем факт содержания последнего некоторые авторы отрицают.

Вторая группа БАС представлена флавоноидами — производными лютеолина (циннарозид) и кверцетина (кверцимеритрин и др.), обладающих противовоспалительными, спазмолитическим и антиирирующими свойствами.

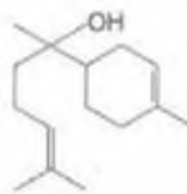
К сопутствующим веществам относятся кумарины (умбеллиферон, герниарин), салициловая кислота, слизи.



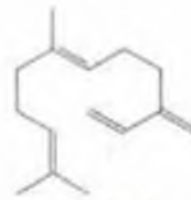
Хамазулен



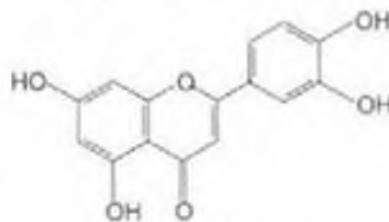
Гераниол



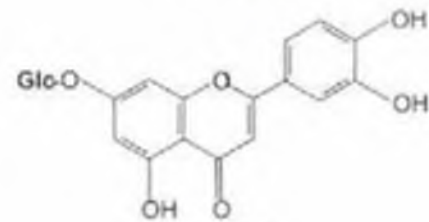
Бисаболол



Фарнезен



Лютеолин



Цинарозид

ТРАВА
ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА
HERBA MILLEFOLII

ТЫСЯЧЕЛИСТНИКА
ТРАВА
MILLEFOLII HERBA



Рис. 82. Тысячелистник обыкновенный

Стандартизация

Качество цветков регламентируется ГОСТ 2237-75. Числовые показатели: эфирного масла должно содержаться не менее 0,2%, влажность — не более 14% и др.

Качество травы регламентируется ВФС. Числовые показатели: в цельном сырье эфирного масла должно быть не менее 0,16%, влажность не должна превышать 14,5% и др.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное, спазмолитическое (бисаболол, цинарозид) средство, обладающее также противовирусными свойствами (цинарозид).

Применение

Цветочные корзинки и траву ромашки душистой применяют в виде *настоя* как спазмолитическое и наружное противовоспалительное средство.

Производящее растение

Тысячелистник обыкновенный (порезная трава, деревей, кровавник) — Achillea millefolium L. s.l.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae (Compositae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от греч. названия Achilleios (Ахиллова), т.е. Ахиллом открытая. По преданию, Ахилл, герой Троянской войны, применил траву тысячелистника для лечения ран.

Видовой эпитет *millefolium* — от лат. *mille* — тысяча и *folium* — лист, что характеризует сильно рассеченные листья.

На Руси тысячелистник использовался в качестве кровоостанавливающего средства, что нашло отражение в русских названиях, например, «порезная трава», «кровавник». Одна из древнерусских летописей сообщает, что внука Дмитрия Донского вылечили соком тысячелистника от носовых кровотечений.

Некоторые исследователи слово *Achillea* связывают с греч. *chilos* (леденый корм) или с *achilos* (обильный зеленый корм), а также с *chiliol* (тысяча), полагая, что родовое название является повторением видового определения *Millefolium* (тысячелистник).

Ботаническое описание

Тысячелистник обыкновенный (рис. 82) — многолетнее травянистое растение с ползучим корневищем длиной до 35-50 см. От верхушечных почек корневища отходят вегетативные (розетки листьев) и генеративные побеги. Стебли высотой 20-60 см, прямостоячие или восходящие, разветвленные, округлые, тонкобороздчатые, с укороченными облиственными веточками в пазухах верхних и средних стеблевых листьев; в верхней части, как и листья, опушены беловатыми волосками. Листья очередные, точечно-ямчатые, линейно-ланцетовидные или линейно-удлиненные, дваждыперисторассеченные, с двух- или трехнадрезными сегментами и почти с линейными конечными

лопастями. Прикорневые листья черешковые, длиной 15-20 см, стеблевые — сидячие. Соцветия — мелкие (длиной до 55 мм), представляют собой многочисленные корзинки, собранные на верхушке стеблей в сложные щитки. Краевые язычковые цветки белые (реже розовые), внутренние — трубчатые, желтые. Обертки корзинок удлиненно-яйцевидной формы; листочки их негустоопушенные, с выступающей средней жилкой, по краям с пленчатой каймой. Плоды — удлиненные, немного сплюснутые, голые, бурые, бело-окаймленные семянки, длиной до 2 мм.

Растение цветет в июне-августе. В августе-сентябре обычно наблюдается вторичное цветение. Плоды созревают в августе-сентябре. Основную роль играет вегетативное размножение.

Ареал, культивирование

Тысячелистник обыкновенный распространен очень широко. Его ареал охватывает большую часть Европы, Северную Азию и часть Северной Америки. В Российской Федерации и странах СНГ растет повсеместно, за исключением северных районов и пустынь и полупустынь Центральной Азии и Казахстана. Тысячелистник предпочитает сухие луга, степные склоны, опушки леса, часто встречается как сорняк по краям полей, дорог и залежам.

Основные заросли тысячелистника встречаются в южной части лесной зоны, а также в лесостепных и степных районах европейской части Российской Федерации и стран СНГ. Главные районы его промысловых заготовок — Башкирия, Поволжье, Ростовская и Воронежская области, Ставропольский край, Сибирь (Томская область, Алтайский край), Украина, Беларусь.

Заготовка, сушка

Тысячелистник обыкновенный — вид в широком понимании (s.l.), объединяет много мелких видов, которые все допускаются к заготовке. Заготовка тысячелистника благородного (*Achillea nobilis* L.), нередко растущего вместе с тысячелистником обыкновенным, не допускается.

Траву собирают в фазу цветения (июнь - первая половина августа), срезая серпами, покосами или секаторами облиственные верхушки побегов длиной до 15 см, без грубых лишенных листьев оснований стеблей. Участки, где тысячелистник растет обильно, можно скашивать косами и затем из скошенной массы выбивать траву тысячелистника. При сборе соцветий срезают щитки с цветоносом не длиннее 2 см и отдельные цветочные корзинки. Сырье тысячелистника собирают в сухую погоду, после того как сойдет роса. Собранный сырьё складывают без уплотнения в мешки или в чистые кузова автомашин и немедленно отправляют на сушку, так как сырьё легко согревается и

при сушке темнеет. Нельзя вырывать растения с корневищами, так как это приводит к уничтожению зарослей. При правильных заготовках можно использовать одни и те же участки несколько лет подряд, давая затем «отдых» зарослям на 1-2 года.

Сушат сырье тысячелистника на открытом воздухе, на чердаках под железной, черепичной или шиферной крышей, а также под навесами, разложив его тонким слоем (толщиной 5-7 см) на бумаге или на ткани и периодически переворачивая. Искусственную сушку травы тысячелистника осуществляют в сушилках при температуре не выше 40°C.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранную в фазу цветения и высушенную траву дикорастущего многолетнего травянистого растения — тысячелистника обыкновенного.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные цветопосные побеги. Стебли округлые, опушенные, с очередными листьями, длиной до 15 см. Листья длиной до 10 см, шириной до 3 см, продолговатые, дважды-перисторассеченные на ланцетные или линейные доли. Корзинки продолговато-яйцевидные, длиной 3-4 мм, шириной 1,5-3 мм, в щитковидных соцветиях или одиночные. Обертки корзинок из черепитчатых продолговато-яйцевидных листочков с перепончатыми буроватыми краями. Цветоложе корзинок с пленчатыми прицветниками. Краевые цветки пестичные. Средние цветки трубчатые обоюпоые.

Цвет стеблей и листьев серовато-зеленый, краевых цветков — белый, реже розовый, средних — желтоватый. Запах сырья слабый, ароматный, вкус пряный, горьковатый.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 83) видны клетки эпидермиса, несколько вытянутые по длине доли листа, с выпуклыми стенками и складчатой кутикулой, эпидермис с нижней стороны отличается более мелкими клетками и сильно извилистыми стенками. Устьица с обеих сторон листа, преобладают на нижней, окружены 3-5 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). На обеих сторонах листа, особенно на нижней, встречаются многочисленные волоски и эфиромасляные железки. Волоски простые, в основании имеют 4-7 коротких клеток с тонкими оболочками, конечная клетка волоска длинная, слегка извилистая, с толстой оболочкой и узкой лингвидной полостью, в сырье часто отломана. Железки состоят из 8 (реже 6) секреторных клеток, расположенных в 2 ряда и 4 (реже 3) яруса. Жилки листа сопровождаются секреторными ходами с желто-оранжевыми или маслянистыми содержимым.



Рис. 83. Препарат листа с поверхности

Химический состав

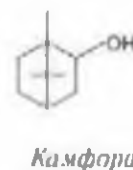
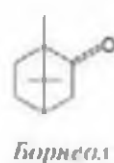
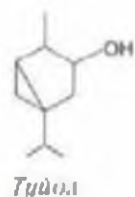
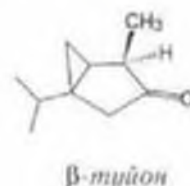
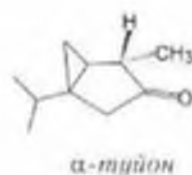
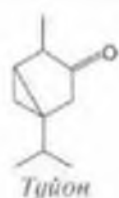
В надземной части тысячелистника содержится эфирное масло (0,2-1,0%). Основным компонентом эфирного масла, имеющего синюю окраску, является хамазулен.

образующийся из прохамазулена (сборное понятие) при перегонке с водяным паром. Содержание хамазулена в эфирном масле варьирует в очень широких пределах, но, как правило, составляет около 40-50%.

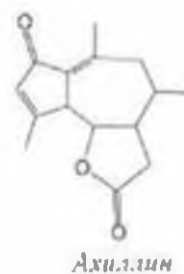
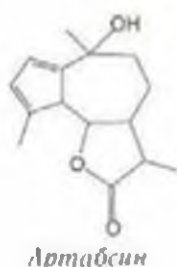
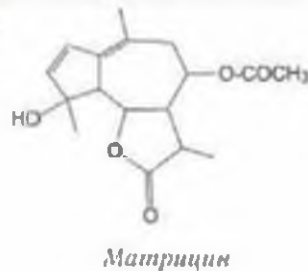
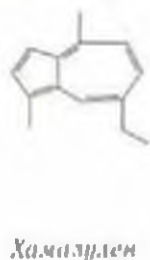
Хамазулен образуется при перегонке масла из суммы сесквитерпеновых лактонов (прохамазулены), представленных артабенином, ахиллицином (8-ацетоксиртабенин), 8-ангелоилартабенином, матрицином 2,3-дигидроксиацетоксиматрицином, ахиллином, 8-гидроксиахиллином и 8-ацетоксиахиллином. Горький вкус препаратов данного растения обусловлен главным образом наличием прохамазулена ахиллицина, который переходит в водные и спиртовые извлечения тысячелистника.

В эфирном масле содержатся также моноциклические (цинеол), бициклические монотерпены (туйон, туйол, камфора, борнеол,), сесквитерпен кариофиллен. Из моноциклических терпенов может накапливаться довольно много (до 10%) цинеола. Сопутствующие компоненты эфирного масла представлены муравьиной, уксусной и изовалериановой кислотами.

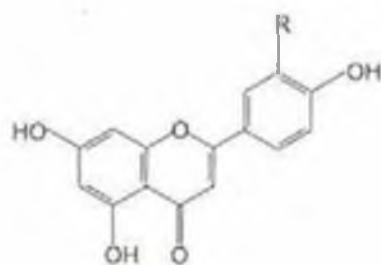
Монотерпены травы тысячелистника



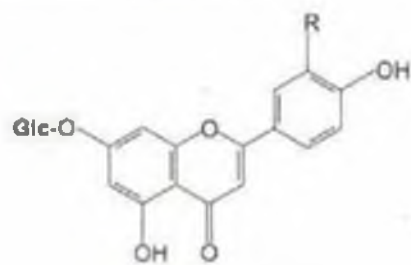
Сесквитерпены травы тысячелистника



Флавоноиды травы тысячелистника



Апигенин: $R = H$
Лютеолин: $R = OH$



Космосин: $R = H$
Цинарозид: $R = OH$

Ко второй группе БАЭ следует относить флавоноиды — гликозиды апигенина (космосин), лютеолина (цинарозид), кактицин, артеметин, рутин, обуславливающие желчегонные свойства препаратов тысячелистника. Вклад в желчегонную активность вносят также фенолпропаноиды — производные хлорогеновой кислоты (мопо- и дикофеоилхиновые кислоты, близкие по химическому строению к веществам артишока, из сырья которого производят препарат «Хофитол»).

В траве тысячелистника содержатся азотистые вещества — алкалоид бетоницин (метилбетанин, ахиллен), также обуславливающий горькие свойства препаратов, бетанин, стахидрин, холлин.

В траве содержится витамин K_1 в количестве, достаточном для проявления активного кровоостанавливающего действия.

К сопутствующим веществам относятся также стеринны — β -ситостерин, стигмастерин, кампестрин.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 53). Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание эфирного масла в аналитической пробе сырья (около 20 г), измельченного до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм, методом 3 (ГФ XI, вып. 1, с. 290, время перегонки 2 ч). Числовые показатели: эфирного масла должно быть не менее 0,1%, влажность не должна превышать 13% и др.

Фармакологическое действие

Гепатопротекторное, гемостатическое (кровоостанавливающее) средство, обладающее противовоспалительными и регенерирующими свойствами. Препараты тысячелистника, содержащие ароматические горечи, стимулируют секрецию пищеварительных желез.

Применение

Траву и цветки тысячелистника обыкновенного используют в виде *настоя*, *жидкого экстракта* в качестве ароматической «горечи» для улучшения аппетита при гастритах и как средство против воспаления слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта и ротовой полости. Траву тысячелистника входит в состав разных сборов и препаратов (*желчегонный сбор № 1, Лив-52*). Жидкий экстракт тысячелистника назначают и качестве кровоостанавливающего средства при геморроидальных, маточных и других кровотечениях. Жидкий экстракт входит в состав препарата «*Ротокан*» (см. также ромашку аптечную, календулу лекарственную) (разработчик — профессор К.С. Рыбалко).

БЕРЕЗОВЫЕ ПОЧКИ

GEMMAE BETULAE
(BETULAE GEMMAE)

ЛИСТЬЯ БЕРЕЗЫ

FOLIA BETULAE

БЕРЕЗЫ ЛИСТЬЯ

BETULAE FOLIA

Производящие растения

Береза повислая (бородавчатая) — *Betula pendula* Roth (= *B. verrucosa* Ehrh., *береза пушистая* — *Betula pubescens* Ehrh.; семейство Березовые — *Betulaceae*).

Этимология наименования, историческая справка

Существует несколько версий названий этого растения:

1) от лат. *batuere* — бить, сечь;

2) от кельт. *betu* — белый;

3) *Betula* происходит от лат. *beatus* — осчастливленный, блаженный и связано, по-видимому, с состоянием человека, когда он весной попьет живительного березового сока. Русское слово «береза» очень древнее.

В индоевропейских языках слово «береза» означало «светлая» и «белая». По-видимому, оно единое не только для всех славянских языков, но и многих индоевропейских и восходит к понятию «белый».

Плиний Старший назвал березу «*gallia arbor*» (галльское дерево), то есть северное растение.

Видовое определение *pubescens* (пушистый), образованное от лат. *pubescere* (покрываться волосами), указывает на густое опушение молодых листьев и веточек.

Видовой эпитет *verruca*, образованное от лат. *verruca* (бородавка), характеризует молодые веточки, покрытые частыми смолистыми бородавками.

В старину у славян год начинался не зимой, а весной, поэтому встречали его не «льдом», а березой. В это время земледельцы приступали к сельскохозяйственным работам, а береза распускалась первой зеленью, отсюда и древнерусское название марта или апреля — «березозол». Ввиду того, что весна на юге и севере наступала в разные календарные сроки, березозолем на юге называли март, а на севере — апрель. Березозол-март был первым месяцем года до XV в., с тех пор русский календарь был перестроен, но название сохранилось в украинском языке, где март называют березнем.

Береза давно и широко использовалась как и хозяйственной деятельности, так и при лечении различных заболеваний. Так, в «Лесном словаре» XIX века сказано: «Есть растения, приносящие нам в хозяйственном отношении гораздо больше пользы, чем береза, но ни одно из них разнообразием предметов употребления не может сравниться с этим деревом».

Популярен березовый сок, используемый при некоторых заболеваниях легких, бронхитах, как общеукрепляющее средство.

Березовый веник — непременный атрибут русской оздоровительной бани.



Рис. 84.
Береза повислая

Ботаническое описание

Береза повислая (рис. 84) — листопадное дерево, высотой до 20-25 м, с гладкой, белой, легко расслаивающейся корой. У старых деревьев кора у основания стволов с глубокими трещинами, черно-серая. Ветви обычно повислые, молодые побеги красно-бурые, голые, покрытые смолистыми железками или бородавочками. Листья очередные, яйцевидно-ромбические или треугольно-яйцевидные с широким клиновидным или почти усеченным основанием, по краям двояко-острозубчатые, голые; молодые листья клейкие. Цветет одновременно с распусканием листьев в апреле-мае; цветки раздельнополые, растения однодомные. Тычиночные цветки собраны в длинные сережки, расположенные на концах ветвей, развивающиеся уже с осени. Пестичные сережки зимой скрыты за чешуйками цветочных почек, развиваются весной вместе с листьями. Цветки собраны в мужские и женские сережки. Мужские сережки длиной 5-6 см, повислые, по 2-3 на концах ветвей. Женские сережки цилиндрические, длиной 2-3 см, одиночные, на коротких боковых веточках; пестичные цветки по 2-3 в пазухах трехлопастных прицветных чешуй. Плод — крылатка с двумя перепончатыми крыльями, в 2-3 раза превышающими ширину плода.

Береза пушистая отличается от б. повислой короткими, направленными вверх и в стороны ветвями, опушенностью молодых побегов и овально-яйцевидными, более кожистыми листьями. Однолетние побеги без бородавок, покрыты короткими мягкими волосами.

Ареал, культивирование

Во флоре бывшего СССР встречается около 40 видов берез. Наибольшую площадь занимают и применяются в виде лекарственных два вида.

Оба вида широко распространены в лесной зоне всей России. Береза повислая имеет обширный ареал: охватывает практически всю Европейскую часть Российской Федерации (кроме Крайнего Севера), Западную Сибирь, Северный Казахстан, Тарбагатай, Джунгарский Алатау, Западный Тянь-Шань и Кавказ. На востоке ареал березы повислой доходит до Байкала, однако единичные местонахождения отмечены значительно восточнее границы ее сплошного распространения в бассейнах рек Лены и Алдана. Береза повислая образует чистые и смешанные леса в лесной и лесостепной зонах на сухих и влажных песчаных, суглинистых, черноземных и каменисто-щебнистых почвах, особенно много ее в речных долинах. Береза повислая

— недолговечное дерево: предельный возраст — 300 лет, но в наших лесах березы старше 150 лет не встречаются. В зоне смешанных лесов это часто основная лесообразующая порода. Березовые леса занимают в нашей стране третье место по распространенности (после сосновых и лиственничных).

Береза пушистая распространена там же, где и береза повислая, однако она идет значительно дальше на север, замещает ее на болотистых почвах.

Заготовка, сушка

Почки заготавливаются в январе-марте, до распускания и расхождения чешуи. Сбор проводят на лесосеках, часто совмещая с заготовкой метел; ветки сушат прямо на воздухе, поскольку в помещении, даже при комнатной температуре, почки могут начать распускаться. По этой причине зимой ветки держат в помещении только до набухания почек. Сушат в тени или на чердаках. Допускается тепловая сушка при температуре нагрева сырья 30-35°C. После сушки почки обдергивают, ветки обколачивают.

В литературе весьма противоречивы рекомендации относительно сроков заготовки листьев. По нашим данным, оптимальными сроками заготовки листьев является период с конца мая до середины июня, хотя в соответствии с ФС заготовка листьев может осуществляться в периоде с мая по июль. Сырье сушат в тени или на чердаках, искусственная сушка проводится при температуре не выше 40°C.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные до распускания в зимне-весенний период (январь-апрель) и высушенные почки березы повислой и березы пушистой, а также листья данного растения.

Внешние признаки

Почки удлинено-конические, заостренные или притупленные, часто клейкие. Чешуйки расположены черепицеобразно, плотно прижаты по краям, слегка реснитчатые (нижние короче верхних и иногда с несколько отстающими кончиками); длина почек 3-7 мм, в поперечнике — 1,5-3 мм.

Цвет почек коричневый, у основания иногда зеленоватый. Запах бальзамический, приятный. Вкус слегка вязущий, смолистый.

Листья березы — яйцевидно-ромбические, треугольно-яйцевидные или овально-яйцевидные, слегка кожистые. Основание их широкое клиновидное или усеченное, верхушка заостренная. Край листа двоякоострозубчатый, кончики зубчиков темно-бурые. Цвет листьев буровато-зеленый, запах слабый, специфический, вкус горьковатый, смолистый.

У березы пониклой листья длиной 3-7 см, шириной 2-4 см, треугольные до ромбических, с двоякозубчатым краем, голые и густо точечные от железок, покрывающих лист с обеих сторон; листья березы пушистой длиной 2,5-5 см, шириной 1,8-4 см, яйцевидные до округло-треугольных, с грубовато-зубчатым краем, слегка опушенные с обеих сторон и относительно немногочисленными железками.

Микроскопия

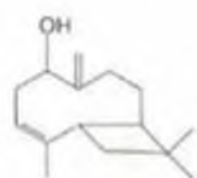
При рассмотрении чешуи почки с поверхности под микроскопом видны клетки эпидермиса, слегка вытянутые с прямыми, кое-где четковидно-утолщенными стенками. Устьица на наружном эпидермисе аномоцитного типа, расположены в углублении в виде воронки. Замыкающие клетки устьица в 2-3 раза крупнее эпидермальных. По краям чешуи и жилкам встречаются простые одноклеточные волоски с бурым содержимым и бородавчатой поверхностью. В мезофилле видны многочисленные друзы оксалата кальция. При рассмотрении листового ячатка с поверхности видны крупные бурые железки; на зубчиках имеют форму конуса, на поверхности листочки — в виде грибов. Железки состоят из округлых или слегка продольно-вытянутых внутренних клеток, заполненных бурым содержимым, и радиально-вытянутых прозрачных наружных клеток.

У листьев диагностическое значение имеют округлые железки, расположенные по пластинке листи и на кончиках зубчиков, а также крупные друзы оксалата кальция вдоль жилок. Эпидермис слабоопушенный, устьица аномоцитные.

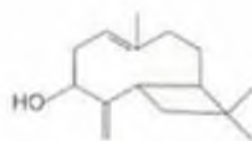
Химический состав

Березовые почки содержат до 3-8% эфирного масла (ведущая группа БАС), представляющего собой густую жидкость желтого цвета с приятным бальзамическим запахом. Эфирное масло содержит бициклические сесквитерпены — бетулен и спирт бетуленол, причем последний находится как в свободном виде, так и в виде эфира с уксусной кислотой. Ко второй группе БАС относятся флавоноиды (до 10-15%), которые представлены флавононами и флавонами (пиноцембрин, пиностробин и др.). На наш взгляд, флавоноиды преимущественно отвечают за диуретический эффект, эфирное масло обуславливает бактерицидные свойства. В почках березы содержатся также сопутствующие вещества — смолы, алкалоиды и высшие жирные кислоты.

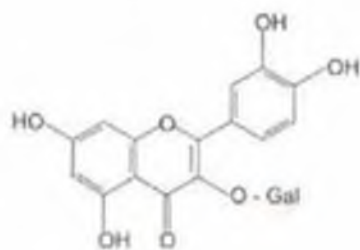
В листьях березы содержится эфирное масло (около 0,05-0,1%) (ведущая группа БАС), в состав которого входят оксиды сесквитерпенов. Вторая группа действующих веществ представлена флавоноидами (до 5%), среди которых доминирующим является гиперозид. Среди флавоноидов обнаружены также рутин, кверцетрин, галактозид миррицетина. К сопутствующим веществам листьев относятся фенолпропаноиды (кофейная и хлорогеновая кислоты), фенолкарбоновые кислоты, тритерпеновые спирты, в частности, бетулафоллентриол (производное даммарана), аскорбиновая кислота.



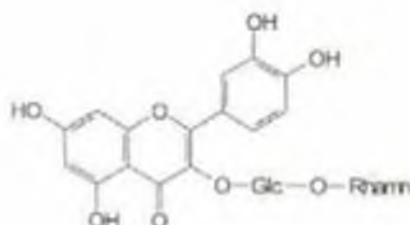
α-бетуленол



β-бетуленол



Гиперозид



Рутин

Стандартизация

Качество почек березы регламентируется ФС 41 (ГФ СССР XI издания). Содержание эфирного масла определяют в 20 г измельченного сырья методом I (ГФ XI, вып. 1, с. 290).

Числовые показатели: эфирного масла должно быть не менее 0,2%; влажность не должна превышать 10% и др.

Листья березы (ВФС 42-2487-95) из-за невысокого содержания эфирного масла анализируют по содержанию суммы флавоноидов (нижний предел 2,5%). Количественное определение осуществляют методом дифференциальной спектрофотометрии с использованием ГСО рутин. Нами разработаны методики качественного и количественного анализа листьев с использованием ГСО гиперозида, поскольку последний доминирует в данном сырье.

Фармакологическое действие

Диуретическое (мочегонное) средство.

Применение

Почки и листья березы используют в виде водного настоя в качестве мочегонного, противовоспалительного средства. Листья березы имеют более широкий спектр биологической активности, обладая наряду с мочегонными свойствами мягким желчегонным эффектом. Почки и листья входят в состав мочегонных сборов. Из листьев березы производят экстракт сухой, который применяют в качестве желчегонного, противовоспалительного средства. *Экстракт сухой* входит в состав гепатопротекторного препарата «Сибектин» (см. также расторопшу пятнистую, зверобой продырявленный, пижму обыкновенную). Листья березы входят в состав диуретического препарата «Бекиорин».

ШИШКИ
(СОПЛОДИЯ) ХМЕЛЯ
STROBILI LUPULI

ХМЕЛЯ ШИШКИ
(СОПЛОДИЯ)
LUPULI STROBILI

МАСЛО ХМЕЛЯ
(ХМЕЛЕВОЕ МАСЛО)
OLEUM LUPULI

ХМЕЛЯ МАСЛО
LUPULI OLEUM



Рис. 85.
Хмель обыкновенный

Используют в медицине также деготь, получаемый из древесины путем сухой перегонки. Деготь входит также в состав мази Вишневского и мази Вилькинсона. Активированный березовый уголь, в том числе и виде таблеток «Карбоден», применяется в качестве адсорбента при отравлениях и метеоризме.

Производящее растение

Хмель обыкновенный — *Humulus lupulus* L.; семейство Тутовые — *Moraceae* (Коноплевые — *Cannabaceae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Humulus* объясняют по-разному. Одни авторы считают, что слово образовано от лат. *humus* (земля), так как растение стелется по земле, если нет подпорок. По этой же причине производят слово от лат. *humilis* (низкий). Другие исследователи считают, что лат. *humulus* является латинизированной формой славянского «хмель».

Видовое определение *lupulus*, возможно, является уменьшительной формой к лат. *lupus* (волк), так как хмель обвивает другие растения и губит их. Плиний называл хмель *lupus salictarius* (пастбищный волк).

В рецептурной практике иногда используется название сырья: *Glauc-dulae Lupuli* (желелки хмеля).

Ботаническое описание

Хмель обыкновенный (рис. 85) — многолетнее травянистое вьющееся двудомное растение. От стержневого корня отходят горизонтальные побеги, укореняющиеся в узлах, откуда развиваются новые надземные стебли. Стебли — слабо древеснеющие, шестигранные, полые лианы длиной до 3-6 м, шероховатые с крючковатыми шипиками. Нижние листья супротивные, длинночерешковые, округлые, 3-5-глубоко-пальчатолопастные с сердцевидным основанием, по краю крупнозубчатые; верху листья уменьшаются и упрощаются. Верхняя поверхность листьев шероховатая, снизу по жилкам видны редкие острые шипики. Цветки однополые, пазушные или верхушечные: тычиночные — с пятичленным желтовато-зеленым околоцветником, собраны в метельчатые соцветия; пестичные — в шишковидных продолговато-эллиптических светло-зеленых пазушных пониклых сережках, разрастающихся в соплодия. Чешуйки «шишек» с внутренней стороны усажены мелкими железками. После цветения общие и частные прицветники сильно разрастаются и созревший колосок, называемый хмелевой «шишкой», достигает 1,5-2 см. Плод — сплюснутая семянка с остающимся при основании околоцветником. Растение цветет в июне-июле, плодоносит в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

В диком состоянии хмель широко распространен в странах с умеренным климатом, в том числе в европейской части России и стран СНГ, на Кавказе, юге Западной

Сибири, Алтае и в Центральной Азии. Хмель предпочитает опушки сырых лесов, прибрежные кустарники, приречные и сырые широколиственные леса.

Хмель возделывают в промышленных масштабах во многих районах Российской Федерации, на Украине (центр возделывания этой культуры — Житомирская область), в Беларуси. При этом исключается оплодотворение цветков, что повышает количество в шишках железок, содержащих действующие вещества.

Мировое производство шишек хмеля составляет до 115 тыс. тонн в год.

Заготовка, сушка

Собирают соплодия в конце июля-августе, в некоторых районах в сентябре, когда они имеют желтовато-зеленый цвет. Соплодия собирают вместе с плодоножками, чтобы они не распались. На плантациях сбор сырья проводят хмелеуборочными машинами. Сушат быстро в тени или в хорошо проветриваемом помещении, рассыпая тонким слоем. Лучшее сырье получают при сушке в сушильках при температуре 55-65 °С и толщине слоя 30-40 см, активной вентиляции нагретым воздухом, когда «шишки» находятся во взвешенном состоянии.

Лекарственное сырье

Собранные в фазу начала созревания плодов и высушенные соплодия («шишки») дикорастущей и культивируемой многолетней лианы — хмеля обыкновенного.

Внешние признаки

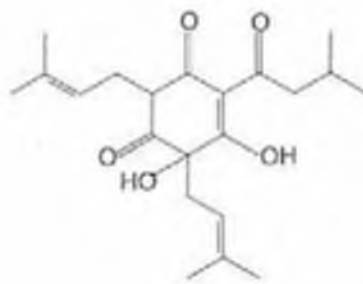
Сырье состоит из отдельных или собранных по несколько на тонких плодоножках «шишек» с раскрытыми чешуйками, прикрепленных к твердому стержню, с плодами или без них. Они желто-зеленого или золотисто-зеленого цвета. На внутренней стороне чешуек находятся блестящие, липкие, желтовато-зеленые железки. Запах сырья характерный (хмелевый), вкус горький.

Микроскопия

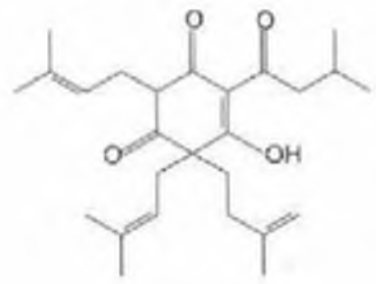
Диагностическое значение имеют многоклеточные бледнозеленые («лупулиновые») железки.

Химический состав

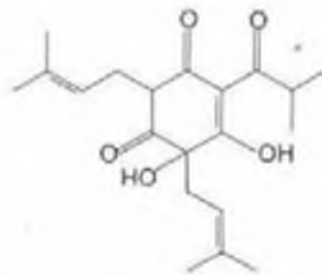
Шишки хмеля содержат эфирное масло (1-3%), в составе которого присутствуют моно- и сесквитерпены — мирцен, фарнезен, α -кардиофиллен (гумулен), β -кардиофиллен, а также 2-метилбутиллизобутират, 2-метилпропиллизобутират и другие соединения.



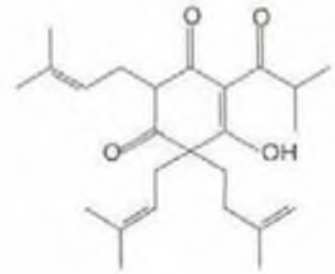
Гумулон



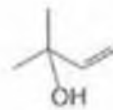
Лулулон



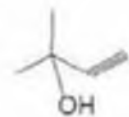
Когумулон



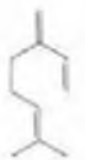
Колупулон



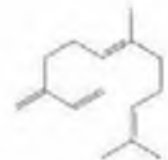
2-метил-3-бутен-2-ол



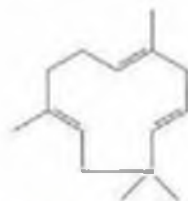
3-метил-пентин-ол-3



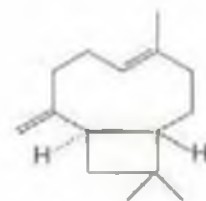
Мирцетин



Фарнезол



α-карнофиллен (гумулен)



β-карнофиллен

В соплодиях содержатся горечи (11-21%), которые представлены α-(гумулон, когумулон) и β-горькими кислотами (лулулон, колупулон), являющимися производными флороглюцидов. Содержание α- и β-кислот зависит от места произрастания и является сортовой особенностью. В сырье обнаружены также фенольные соединения: флавоноиды — кемпферол, кверцетин, мирцитин и их гликозиды (изокверцитрин, рутин, астрагалин, кверцитрин, кемиферитрин, мирцитрин), антоцианидины (цианидин и дельфинидин), (+)-катехин, (-)-эпикатехин и их полимеры.

К фенольным соединениям относятся также кумарины, галловая, протокатеховая, хлорогеновая, кофейная, феруловая кислоты. Кроме того, в сырье содержатся витамины группы В, аскорбиновая кислота, токоферолы, эстрогенные гормоны, смолистые вещества.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 21946-76. Числовые показатели: содержание α -кислот должно быть не менее 2,5%, влажность — не менее 11% и не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Седативное, сокогонное средство, обладающее противовоспалительными, противоязвенными, капилляроукрепляющими и анальгетическими свойствами. По мнению профессора Х.Вагнера (Германия), седативное действие шишек хмеля обусловлено 2-метил-3-бутен-2-олом (по аналогии с немецким препаратом на основе 3-метил-пентин-ола-3), образующимся в организме из горьких кислот в результате биотрансформации.

Применение

Хмель широко применяется в медицине как успокаивающее центральную нервную систему средство в виде *настоя* при неврастении, бессоннице, невралгии, при воспалении почек, желчного и мочевого пузыря, заболеваниях селезенки, в качестве мочегонного средства, для лечения радикулита и заболеваний суставов, для стимуляции роста волос.

Шишки хмеля входят в состав успокоительного сбора. Эфирное масло является составной частью *валокордина* и *милокордина* — препаратов сердечно-сосудистого действия. Экстракт хмеля входит в состав *ново-пассита*, *ховалеттена*, *валоседана* и *уролесана*. Настой из сырья и различных композиций применяют при лечении хронического и острого пиелонефрита, а также как болеутоляющее средство при почечно-каменной болезни и воспалении мочевого пузыря.

Шишки хмеля обладают антибиотическим и седативным свойствами. Какими отдельными веществами обусловлено то или другое их действие, еще не выяснено, поэтому применяются шишки в виде суммарных извлечений — сухого экстракта, настойки и водных извлечений — в виде чаев (сборов) как седативное, спазмолитическое, горькое желудочное и болеутоляющее средства.

Кроме шишек, находят применение отдельно железки под названием *Lupulinum*, полученные путем их выколачивания из шишек и просеивания. Это золотисто-желтый по-

ронюк, который удобно применять в пилюлях или порошках (успокаивающее средство), мазях (при нарывах и язвах) и в виде примочек (при ушибах).

Шишки хмеля широко используются в пивоваренной промышленности.

КОРНЕВИЩА АИРА
RHIZOMATA CALAMI

АИРА КОРНЕВИЩА
CALAMI RHIZOMATA

Производящее растение

Аир болотный (аир обыкновенный, ир, явр, лепеха, татарское зелье, водяная райская трава) — *Asorus calamus* L.; семейство Ароидные — *Araceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское название происходит от греч. «*asoron*», «*akore*» — глазное яблоко, так как уже в древности аир применяли для лечения глазных болезней. Аир болотный — пришелец из Китая и Индии. Появление же видового латинского названия связывают с историей приключения его в Западную Европу. На Востоке — Индия, Китае — аир широко распространен и известен в качестве лекарственного и пряного растения. С Востока он попал в высушенном виде в Древнюю Грецию и Рим. Еще Гиппократ писал о прекрасных лекарствах из аирного корня. В средние века ароматный корень привозили через Стамбул и в Европу, но только в засахаренном виде как восточную сладость. В 1574 году австрийскому послу в Турции удалось прислать ботанику Клаузиусу, директору Венского ботанического сада, посылку с душистыми корневищами аира, годными для посадки. Клаузиус с большой благодарностью принял подарок и полной уверенности, что он является единственным в Европе обладателем экзотического и, несомненно, красиво цветущего растения. Он сам выбрал место посадки в уголке пруда. Растение оказалось неприхотливо и быстро разрасталось, а на третий год зацвело. Но каково же было разочарование ботаников, когда они увидели у растения не прекрасные цветки, а невзрачный початок с множеством желтовато-зеленых цветочков. Вдобавок ко всему растение не давало плодов и размножалось исключительно кусочками корневища. Разочарование ботаников и отразилось в видовом латинском названии растения «*calamus*», буквально обозначающем «безобразная трость» (от древнеиндийского *kalata* или арабского *kalfan* — тростник). Почти одновременно с Венским аир был приобретен Пражским ботаническим садом, откуда растение скоро расселилось в пруды и водоемы Западной Европы.

Но на этом сюрпризы для ботаников не закончились. Оказалось, что для Восточной Европы это вовсе не экзот, а обычное растение, известное под названием «татарская трава» или татарское зелье. Впервые он был завезен в западную часть Азии и в Европу завезен во времена татаро-монгольского нашествия. Завоеватели возили с собой корневища, так как считали, что аир очищает водоемы и там, где он растет, можно пить воду. Встретив на своем пути реки, они переплывали их на конях и бросали в воду корневища аира, который быстро приживался. Корневища быстро укоренялись, и вскоре берега водоемов зарастали сплошным поясом душистого растения. В XIII веке аир уже хорошо знали на Руси. По-видимому, из-за этого в нашей стране имеются два совершенно изолированных друг от друга ареала аира — европейский и дальневосточный. Из-за своей неприхотливости аир широко распространился по всей территории Западной и Восточной Европы, но изаляция от родины не прошла бесследно. Лишенное специфических насекомых-опылителей, живущих в Индии и Китае, и не способное к самоопылению, растение не завязывает плодов и размножается исключительно вегетативным путем.

Ботаническое описание

Аир болотный (рис. 86) — многолетнее однодольное травянистое растение высотой 60-120 см, с толстым ползучим душистым корневищем, усаженным снизу многочисленными придаточными белыми непахучими корнями, укореняющимися в иле. Корневища ползучие, горизонтальные,



Рис. 86. Айр болотный

извилистые, разветвленные, сплюснuto-цилиндрические, диаметром до 3 см, длиной 1-1,5 м, внутри — с белой губчатой тканью, снаружи — буровато- или зеленовато-желтые, снизу с многочисленными шнуровидными корнями, достигающими в длину 40-50 см, сверху с крупными полулунными листовыми следами. Корневища часто расположены почти на поверхности почвы, реже на глубине 1-3 (10) см. Листья длиной 10-15 см, шириной 1-3 см, ярко-зеленые, мясистые, мечевидные, заостренные, расположены на верхушках и боковых ответвлениях корневищ. Цветоносные стебли в небольшом числе, высотой 40-80 см, сплюснутые, имеющие желобок с одной стороны и острое ребро с другой. Соцветие — цилиндрический, вверху немного суженный початок, длиной 4-12 см и толщиной 1-2 см, расположенный в верхней части цветоносного стебля. Цветки мелкие, зеленовато-желтые, обоеполые. Цветет с середины мая по июль. В бывшем СССР плоды аира не вызревают, и он размножается только вегетативно, путем разрастания корневищ.

Часто вместе с аиром растет внешне сходный с ним ирис болотный (касатик желтый) — *Iris pseudacorus* L., имеющий крупные желтые цветки и плоды в виде эллиптических коробочек. В нецветущем состоянии ирис и аир очень похожи, но листья и корневища ириса не имеют ароматного запаха и горького вкуса. Кроме того, листья у ириса сизовато-зеленые (от воскового налета), а у аира — ярко-зеленые.

Ареал

Ареал растения разорванный — азиатский и европейский. Айр болотный распространен в средней и южной полосе Европейской части России (во восточная граница распространения проходит по Волге), на Кавказе, в Сибири и на Дальнем Востоке. Основные заросли сосредоточены в Белоруссии, на Украине, в Литве, а также в Казахстане. Айр болотный встречается по берегам рек, озер и прудов, на заболоченных лугах и по окраинам болот. Обычно его корневища, а частично и стебли бывают погружены в воду. Обширные заросли чаще встречаются близ населенных пунктов, так как растения — конкуренты аира, здесь бывают угнетены, а аир, не поедаемый скотом, сильно разрастается. Он образует довольно густые, часто почти чистые заросли или растет совместно с другими болотными и прибрежно-водными растениями. Заросли аира нередко простираются на несколько десятков и даже сотен гектаров.

Заготовка, сушка

Основные заготовки аира ведутся в полесских районах Беларуси и Украины. Промысловые заготовки его сырья возможны также в Казахстане (в долине Иртыша) и на

среднем Амуре. Заготовка корневищ аира обычно ведется с конца лета (когда подсохнут болота и заболоченные луга, и понизится уровень воды в водоемах) в течение всей осени, реже весной, в апреле, в начале отрастания листьев. Корневища выкапывают вилами или лопатами, а на участках, где они плавают в воде, не закрепленные в почве, вытягивают граблями или крючьями. Выкопанные корневища очищают от земли, обрезают у них надземные части и корни, а затем промывают в холодной, лучше всего в проточной воде. При заготовке необходимо оставлять мелкие корневища и их ответвления для восстановления зарослей. Повторные заготовки корневищ на тех же зарослях возможны только через 5-8 лет.

Обрезанные и промытые корневища провяливают в течение нескольких дней на открытом воздухе, под навесами или на чердаках, разложив слоем толщиной в 2-5 см. После этого провяленные корневища разрезают на куски длиной 5-30 см; толстые корневища, кроме того, разрезают еще и продольно, удаляя при этом их загнившие части. Для получения очищенных корневищ с них перед сушкой острыми ножами снимают кору (пробковый слой).

Подвяленные корневища сушат на чердаках под железной, черепичной или шиферной крышей с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив тонким слоем на ткани или на бумаге. Корневища аира можно сушить также в сушилках с искусственным обогревом при температуре нагрева корневищ не выше 40 °С.

Лекарственное сырье

В медицине используются корневища аира болотного — цельное, измельченное сырье и порошок.

Внешние признаки

Цельное сырье. Согласно требованиям ГФ СССР XI издания, готовое сырье аира неочищенного состоит из кусков корневищ длиной до 30 см и толщиной до 2 см. Корневища легкие, цилиндрические, слегка сплюснутые и изогнутые, иногда разветвленные, большей частью продольно разрезанные, неочищенные от пробкового слоя; на верхней стороне видны полулунные широкие рубцы от отмерших листьев, на нижней стороне — многочисленные мелкие круглые следы отрезанных корней; излом неровный, губчато-пористый. Цвет корневищ снаружи желтовато-бурый или красновато-бурый, иногда зеленовато-бурый, рубцы от листьев темно-бурые; в изломе корневища желтоватые или розоватые, иногда зеленоватые. Запах сырья сильный ароматный, вкуспряно-горький.

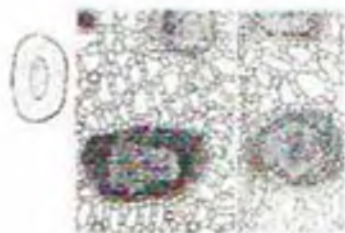


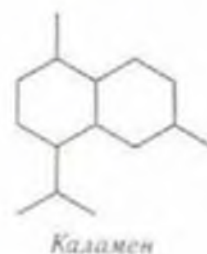
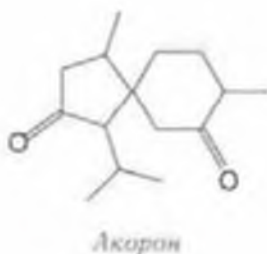
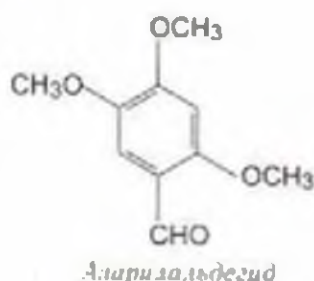
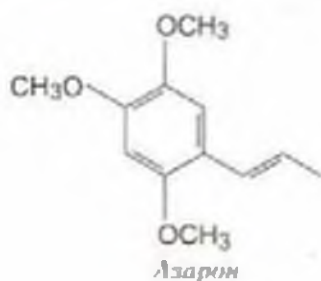
Рис. 87. Поперечный срез корневища

Микроскопия

На поперечном срезе корневища под микроскопом (рис. 87) видна покровная ткань — эпидермис. Основная ткань рыхлая с крупными округлыми межклетниками (аэренхима). Клетки ее округлые или овальные, заполнены мелкими простыми, реже двух-трехсложными крахмальными зернами. В более крупных округлых клетках паренхимы содержится эфирное масло желтовато-бурого цвета. Проводящие пучки в корневище расположены беспорядочно. В коре пучки коллатеральные, с механической обкладкой из слабоутолщенных волокон. В центральном цилиндре пучки центрофлоэмные, без волокон.

Химический состав

Сырье содержит эфирное масло (до 5-6%), в состав которого входят ароматические соединения — α -азарон (фенилпропанон) (до 80% от общего количества масла) и азарилальдегид. В эфирном масле содержатся характерные для аира сесквитерпены — акорон (до 10%), каламен, калакон, β -элемен и др. В состав эфирного масла входят также бициклические монотерпены: α -пинен, D-камфора, D-камфен, борнеол и др.



Наряду с эфирным маслом (ведущая группа БАС) в сырье содержится горький гликозид акорин. Среди сопутствующих компонентов наиболее значимы аскорбиновая кислота (до 150 мг%) и дубильные вещества.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания. Содержание эфирного масла определяют в 10 г измельченного сырья методом З (ГФ XI, вып. 1, с. 290).

Числовые показатели для цельного сырья: эфирного масла должно быть не менее 2%; влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Горечь (средство для возбуждения аппетита). Сырье обладает также желчегонными, противоязвенными, противовоспалительными и спазмолитическими свойствами.

Применение

Используют корневища аира как ароматическую горечь для улучшения пищеварения, возбуждения аппетита. Порошок корневищ аира болотного входит в состав препаратов «*Викаир*» и «*Викалин*», применяемых для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гиперацидных гастритов. Эфирное масло корневищ аира включено в состав препарата «*Олиметин*», используемого для профилактики и лечения мочекаменной и желчно-каменной болезни. Из корневищ аира производят сложную горькую настойку. Кроме того, аир используют в парфюмерии для получения эфирного масла и в ликеро-водочной промышленности.

14. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ТРИЦИКЛИЧЕСКИЕ СЕСКВИТЕРПЕНЫ

ТРАВА ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ

HERBA ARTEMISIAE
ABSINTHII

ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ ТРАВА

ARTEMISIAE ABSINTHII
HERBA

ЛИСТЬЯ ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ

FOLIA ARTEMISIAE
ABSINTHII

ПОЛЫНИ ГОРЬКОЙ ЛИСТЬЯ

ARTEMISIAE ABSINTHII
FOLIA

Производящее растение

Полынь горькая (полынь сорная, глистник) — *Artemisia absinthium* L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae (Compositae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Относительно происхождения родового латинского названия у исследователей нет единого мнения. Согласно первой версии, растению дано имя Артемиды, жены царя Манноли, которая будто бы излечилась этим растением. По преданию, Артемиды была покровительницей рожениц, и она будто бы впервые применила полынь в качестве родовспомогательного средства. По второй версии, родовое название *Artemisia* образовано от греч. *artem-ek* (здоровый) из-за целебного действия растения. В связи с этим Плиний отмечает, что соком полыни награждали победителей в беге, состязания которых проводились в священные дни. Считалось, что это достойная награда, так как с помощью полыни победители сумеют сохранить здоровье.

Видовое латинское название *absinthium* в переводе с греческого обозначает «без удовольствия» (*a* — не; *psinthos* — наслаждение), так как лекарство из полыни очень горькое.

Русское название «полынь» произошло от славянского «полетн» — гуреть, опять-таки из-за очень горького вкуса, от которого во рту горит.

Ботаническое описание

Полынь горькая (рис. 88) — многолетнее травянистое растение высотой 50-100 (200) см. Все надземные части серовато-серебристые от густого войлочного опушения (обильные шелковистых волосков) с сильным своеобразным («полынным») запахом. Стебли многочисленные, прямостоячие или при основании слегка приподнимающиеся, ребристые, в верхней части метельчато-разветвленные, облиственные. Прикорневые листья собраны в розетку или развиваются на укороченных нецветущих побегах, к моменту цветения растения обычно отмирают. Розеточные и нижние стеблевые листья черешковые, длиной до 20 см, в очертании широкояйцевидные или округло-



Рис. 88.
Полынь горькая

треугольные, дважды- или триждыперисторассеченные (или перистораздельные); дольки листьев ланцетовидно-продолговатые, тупозаостренные цельнокрайние, шириной 1-5 мм. Стеблевые листья черешковые, очередные. Верхушечные листья сидячие, цельные или трехраздельные. Цветки трубчатые, желтые, собраны в шаровидные, поникающие корзинки, достигают в диаметре 4 мм. Обертка до цветения войлочная, позже почти голая, причем наружные ее листочки линейные, внутренние — эллиптические, тупые, пленчатые. Цветоложе выпуклое, с щетинистыми опадающими волосками. Корзинки собраны в метельчатое, широкое и густое соцветие. Плоды — мелкие семянки, лишённые хохолка. Цветет в июле-августе. Плоды созревают в сентябре-октябре.

Ареал, культивирование

Широко распространенное растение, обычно встречающееся как сорняк. Полынь горькая произрастает почти по всей европейской части России и СНГ (за исключением самых северных районов), на Кавказе, юге Западной Сибири, редко в Восточной Сибири и Казахстане, не встречается в пустынных районах Центральной Азии. Растет как сорное растение на молодых залежах, обочинах дорог, окраинах лесных полос, иногда в молодых садах и лесопосадках, а также во дворах и на улицах. Основные районы заготовок полыни — степные и лесостепные районы России (Липецкая, Воронежская, Самарская, Ульяновская области, Краснодарский край и др.), Украины, Молдовы. Поставщиками сырья на мировой рынок являются страны СНГ, Болгария, Югославия, Венгрия и Польша.

Полынь горькую иногда смешивают с другими видами полыни. Наиболее часто встречаемой примесью, имеющей тот же ареал, является полынь обыкновенная (глава 27).

Заготовка, сушка

Траву заготавливают в начале цветения (июль-август), срезая серпами или ножами верхушки побегов длиной 20-25 см, без грубых оснований стеблей. В случае опоздания со сбором трава при сушке приобретает темно-серый цвет, а корзинки буреют и рассыпаются.

Лист полыни заготавливают до ее цветения — в течение июня-июля. При заготовке срывают руками вполне развитые прикорневые или стеблевые листья. Собранное сырье складывают без уплотнения в корзины или в мешки и как можно быстрее во избежание согревания отправляют на сушку. Сушку сырья осуществляют на чердаках, под навесами, разложив тонким слоем (до 3-5 см) на бумаге или на ткани и периодически переворачивая. В хорошую погоду трава высыхает за 5-7 дней, листья за 3-5 дней. При искусственной сушке допускается нагрев сырья до 40-45°C.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранную и высушенную траву (в начале цветения) и листья (до цветения или в начале цветения) дикорастущего многолетнего травянистого растения — полыни горькой.

Внешние признаки

Трава. Цельные или частично измельченные олиственные верхушки цветonoсных стеблей длиной не более 25 см, не содержащие грубых частей стебля. Цветonoсные стебли слегка ребристые, заканчиваются олиственной раскидистой сложной метелкой, веточки которой несут мелкие шаровидные корзинки диаметром 2,5-4 мм. Корзинки пониклые, выходят по одной или две из пазух ланцетных кроющих листьев. Снаружи корзинки покрыты оберткой из черепитчато-расположенных линейных, снаружи шерстистых листочков, внутренние листочки эллиптические, тупые, пленчатые. Цветоложе выпуклое, покрыто белыми лентообразными, чешуйчатыми пленками. Цветки мелкие, наружные трубчатые — пестичные, внутренние воронковидные — обоеполые. Верхние прицветные листья сидячие, продолговатые, цельнокрайные, ниже на цветоносе тройчатораздельные, реже дважды-, триждыперистораздельные. Могут встречаться нецветущие листоносные побеги. Цвет стеблей зеленовато-серый, листьев — сверху серовато-зеленый, снизу — серебристо-серый, цветков — желтый. Запах сырья ароматный, своеобразный, сильный, вкуспряно-горький.

Листья. Черешковые, в очертании треугольно-округлые, дважды-, триждыперисторассеченные; без черешков тройчатые и перистораздельные. Дольки листьев линейно-продолговатые, тупозаостренные, цельнокрайные. Листья опушены с обеих сторон. Длина пластинки достигает 10 см. Цвет листьев сверху серовато-зеленый, снизу — серебристо-серый. Запах сырья ароматный, своеобразный, сильный, вкуспряно-горький.

Измельченные листья представляют собой кусочки листьев различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности (рис. 89) видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками. Устьица с обеих сторон листа, окружены 3-5 клетками эпидермиса (аномонитный тип). Характерны многочисленные Т-образные волоски, состоящие из короткой двух-четырёхклеточной ножки, несущей длинную тонкостенную клетку с заостренными концами, прикрепленную к ножке посередине и лежащую горизонтально. Места прикрепления волосков имеют вид круглых валиков. На обеих сторонах листа расположены крупные, опальные эфиромасляные железки с поперечной перегородкой. По краям и в разрезе железок видно, что они состоят из 8 (реже 6) выделительных клеток, расположенных в 2 ряда и 4 яруса на короткой одноклеточной ножке.

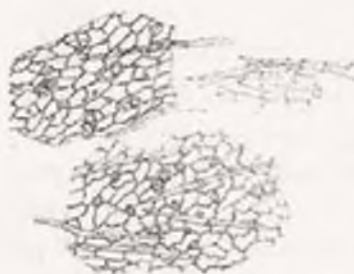
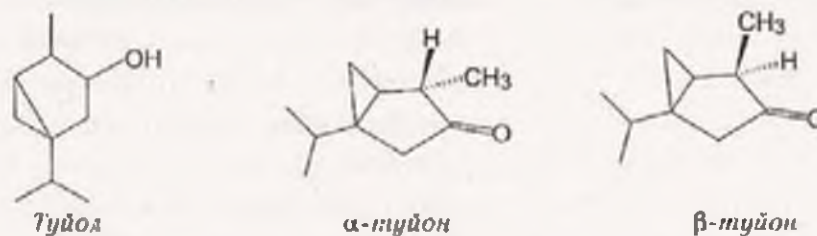


Рис. 89. Препарат листа с поверхности

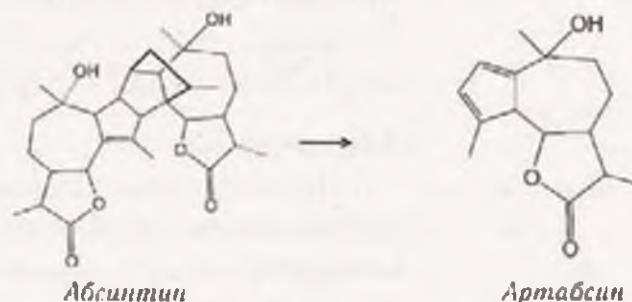
Химический состав

Полынь горькая содержит ароматические горечи: всдущей группой БАС является эфирное масло (около 0,5-2%), в составе которого доминируют бициклические монотерпены — α -туйон и β -туйон (3-10%), туйол (25-75%) и другие терпеноиды — моноциклические терпены (фелландрен), бициклические сесквитерпены (кадинен, бисаболен); второй группой БАС являются горечи — сесквитерпены абсинтин, при расщеплении которого образуется артабсин. При перегонке эфирного масла артабсин и другие сесквитерпены превращаются в смесь хамазулена, гвайдазулена и артемазулена (масло зеленого цвета).

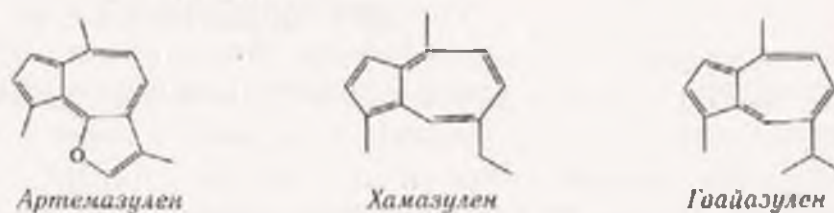
Монотерпены как компоненты эфирного масла



Сесквитерпеновые лактоны (горечи)



Компоненты эфирного масла после расщепления абсинтина и артабсина



Среди сопутствующих веществ интерес представляют ароматические полиины (капиллин), флавоноиды, которые могут влиять на желчегонную активность.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 44). Числовые показатели травы: экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, должно быть не менее 20%, влажность не должна превышать 13%, золы общей — не более 13% и др.

Числовые показатели листьев: экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, должно быть не менее 25%, влажность не должна превышать 13% и др.

Стандартизация за рубежом осуществляется, как правило, по содержанию эфирного масла (не менее 0,2%) и по показателю горечи — в интервале 1:1000–2500.

Фармакологическое действие

Горечь, возбуждающее аппетит средство, обладающее желчегонными, бактерицидными, противогрибковыми, противовоспалительными и противоглистными свойствами. Препараты полыни горькой рефлекторно стимулируют функцию желез желудочно-кишечного тракта, причем этот эффект объясняется повышением возбудимости и реакции нейрорецепторов слизистых оболочек желез желудочно-кишечного тракта на поступление пищевых продуктов. По данным японских и отечественных ученых, бактерицидные и противогрибковые свойства препаратов обусловлены в первую очередь капиллином (ароматический полиин) — см. полынь эстрагон. Компоненты эфирного масла обуславливают также противовоспалительное действие, а также возбуждают ЦНС. Продолжительное применение препаратов, особенно в больших дозах, может приводить к возникновению токсического эффекта, проявляющегося в виде галлюцинаций, судорог.

Применение

Препараты (*настой, настойка, экстракт густой, сбор аппетитный, сбор желудочный, сложная горькая настойка* и др.) применяются как классические горько-пряные желудочные средства, возбуждающие аппетит. Данные средства применяются также при заболеваниях печени и желчного пузыря.

Полынь горькая широко используется также в ликеро-водочной промышленности («Вермут» от нем. *der Wermut*).

ЦВЕТКИ ПОЛЫНИ ЦИТВАРНОЙ

FLORES CINAE

ПОЛЫНИ ЦИТВАРНОЙ ЦВЕТКИ

CINAE FLORES

Производящее растение

Цитварная полынь (дармина, синтонинная трава) — *Artemisia cinu* Berg. ex Poljak. = *Serphidium cinum* (Berg. ex Poljak.) Poljak.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae (Compositae)*.

Этимология наименования, историческая справка

О происхождении родового латинского наименования *Artemisia* — см. полынь горькую.

Видовое определение *cinu* образовалось в результате трансформации итальянского термина *semenzina* (семячко) через *semen zina* в название *semen Cinu*, так как нераспустившиеся корзинки по виду напоминают семена.

В цветочных корзинках, траве содержится сантонин (*santoninum*), поэтому цитварную полынь еще называют «сантонинная трава». Слово *santoninum* связано с названием области, которую занимало кельтское

племя сантоны (современная западная Франция), поскольку ошибочно считали, что растение произрастало именно там.

В средние века растение и сырье называли также «священное семя», ошибочно полагая, что оно доставляется из Палестины и Египта («священных мест»). Позднее, когда было установлено, что цитварная полынь произрастает только в Средней Азии, сырье стали называть «туркестанским семенем».

Ботаническое описание

Полынь цитварная (рис. 90) — полукустарник высотой 40-70 см, густоопушенный в первый период вегетации. Ко времени цветения и плодоношения листья и стебли теряют свое опушение. Стебли многочисленные (10-20), желтоватые или красновато-бурые, тонкие, прутьевидные, прямостоячие или восходящие, в верхней части сильно ветвистые, в нижней — неветвящиеся, деревянистые, голые, гладкие. Ветви тонкие, длинные, почти прижатые к стеблю. Нижние стеблевые листья черешковые, дваждыперисторассеченные и триждыперисторассеченные на мелкие узколинейные сегменты длиной 3-6 см, опушенные, сизые. Средние стеблевые листья сидячие, постепенно упрощающиеся и уменьшающиеся в размерах (длиной до 1,5 см), слабоопушенные, верхние листья простые, линейно-ланцетные. Стеблевые листья ярко-зеленые, прикорневые серовато-зеленые, нижние листья рано опадают.

Цветки трубчатые, желтые или пурпурные, собранные по 3-5 в очень мелкие корзинки (длиной до 4 мм), которые в свою очередь образуют пирамидальную сложную метелку. Цветки обоеполые, при цветении не раскрываются. Плод — семянка. Растение цветет в августе-сентябре, плоды созревают в октябре. Полынь цитварная считается ядовитым растением со своеобразным запахом.

Ареал, культивирование

Полынь цитварная — эндемик, распространенный в пустынях Южного Казахстана и немногих пунктах Узбекистана и Северного Таджикистана. Растение образует обширные заросли в долинах рек Сырдарья, Арыси и др. Полынь цитварная произрастает в пустынных, равнинных и предгорных районах по плоским участкам, опрагам, надпойменным террасам, на южных светлых солонцеватых сероземах.

Запасы сырья на естественных зарослях значительны и исчисляются многими тысячами тонн.

В довоенные и послевоенные годы в СССР заготавливали ежегодно много тысяч тонн сырья, затем ежегодные заготовки уменьшились до 2-4 тыс. тонн. В настоящее время потребность в сырье определяется в 30 т и полностью обеспечивается сырьем от дикорастущих растений. Растение введено в культуру в хозяйстве «Дармина» (Южный Казахстан).



Рис. 90.
Полынь цитварная

Основные спутники цитварной полыни — анабазис безлистный, псоралея костянковая и др. Изредка вместе с ней встречается полынь поздняя (*Artemisia serotina* Bunge). Многочисленные в весенний период эфемеры и эфемероиды ко времени уборки цитварной полыни полностью отмирают.

Заготовка, сушка

Цитварная полынь после срезания хорошо отрастает, поэтому заготовку ее на том же массиве можно вести без перерыва в течение ряда лет (до 8). Заготавливают сырье цитварной полыни в фазе ее бутонизации, до начала цветения, то есть с июля по конец августа (иногда до середины сентября). В качестве сырья у цитварной полыни используются бутоны цветочных корзинок (так называемое цитварное семя). Хотя наибольшее количество сантонина содержится в цветочных корзинках в начале фазы бутонизации, заготавливать бутоны в этот период нецелесообразно, так как выход сырья, собранного в начале бутонизации, незначителен: развивающиеся корзинки малы и трудно отделяются от травы. Основную уборку сырья проводят в период максимального развития корзинок (вторая половина июля-август), но до начала зацветания полыни. Позднее (в сентябре), когда корзинки начнут распускаться, заготавливать сырье ввиду низкого содержания в нем сантонина не следует.

Чистые заросли и посевы цитварной полыни убирают жатками или специально переоборудованными комбайнами. В естественных зарослях, где полынь растет совместно с анабазисом и другими растениями, заготовку проводят вручную, срезая надземную часть растения на высоте 5-7(15) см от земли. На участках, наиболее подверженных раннему выгоранию (засыханию), полынь выборочно убирают в июне-первой половине июля.

Срезанную траву (верхние части стеблей с листьями и нераспустившимися цветочными корзинками) подсушивают в кучах, затем на токах досушивают и обмолачивают комбайном, на молотилках, реже вручную. При доработке отделяют от корзинок мелкие стебли и восточки просиванием сначала на редких, затем более частых решетках и получают достаточно чистое сырье. При этом сырье обмолачивают и сортируют на «семена» и «травяную муку». Затем оба вида сырья поступают на фармацевтические предприятия, где травяную массу и частично «семена» перерабатывают на сантонин, а бутоны, прошедшие вторичную очистку, направляют в аптечную сеть и на экспорт.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранные в фазу бутонизации (в период до распускания цветков) с начала августа до середины сентября корзинки дикорастущего и культивируемого полукустарника — полыни цитварной.

Внешние признаки

Нераспустившиеся цветочные корзинки («цитварное семя») яйцевидной формы, длиной до 3 мм, шириной 1-2 мм, у верхушки и основания заостренные. Обертка состоит из 10-20 чешуевидных листочков, сильно выпуклых снаружи, черепитчато-прикрывающих друг друга. Цветки трубчатые, в количестве 3-6, мелкие, в стадии бутонов сидят на голом цветоложе и полностью закрыты оберткой. Цвет корзинок зеленоватый или буровато-зеленый. Запах сырья своеобразный, вкус пряно-горький.

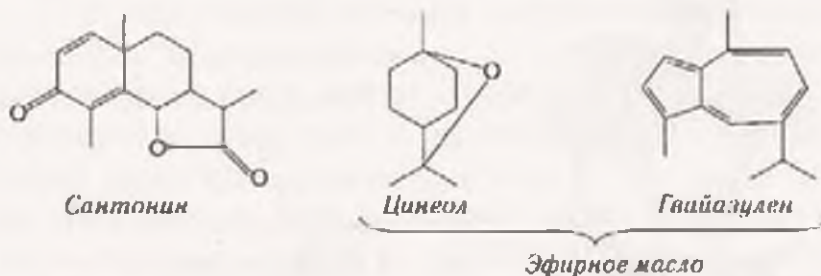
Микроскопия

Диагностическое значение имеют извилистые или пильчатые волоски наружной поверхности листочков обертки и наличие многочисленных овальных эфиромасличных железок, характерных для сложноцветных.

Химический состав

Цветочные корзинки, листья и молодые верхушки стеблей полыни цитварной содержат сантонин и эфирное масло. Сантонин, содержащийся в бутонах в количестве 2,5-7%, является характерным действующим веществом данного растения (в состав эфирного масла не входит). Сантонин по своей химической природе относится к трициклическим сесквитерпенам (производное α -селинена).

В состав сырья (бутоны) входит также эфирное масло (дарминое масло или дарминол) (1,5—3,0%), доминирующим компонентом которого является цинеол (70—80%). В эфирном масле содержатся также производные гваязулена (сесквиартемизол), терпинен-4-ол, карвакрол и др.



Сантонин содержится также в других видах рода Полынь, в частности, в *Artemisia santoninicum* L. (*A. maritima* L.), но в меньших количествах (около 2%).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2785-91. Числовые показатели: сантонина должно быть не менее 2,5%, влажность — не более 13% и др.

**КОРНЕВИЩА
И КОРНИ ДЕВЯСИЛА**
RHIZOMATA ET RADICES
INULAE

**ДЕВЯСИЛА
КОРНЕВИЩА
И КОРНИ**
INULAE RHIZOMATA ET
RADICES



Рис. 91.
Девясил высокий

Фармакологическое действие

Противоглистное (цветки, сантонин) и антисептическое средство (эфирное масло).

Применение

Используют цветочные корзинки **сантонин** как антигельминтные средства при круглых глистах (аскариды, анкилостомы). Цветки цитварной полыни как противопаразитарное средство широко применяют в ветеринарии.

Эфирное масло цитварной полыни обладает сильным бактерицидным эффектом. Масло применяется в качестве раздражающего и отвлекающего средства при ревматизме и невралгиях. Эфирное масло усиливает также регенерацию тканей, поэтому оно используется при ожогах, вызванных применением рентгеновской аппаратуры, и при некоторых кожных болезнях.

Производящее растение

Девясил высокий — *Inula helenium* L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Inula* как название растения встречается у Плиния и Dioscorida. Слово образовано от греч. глаг. *ino* (опорожнять, очищать) в связи с лекарственным действием. Видовой эпитет *helenium* некоторые авторы связывают с греч. *helios* (солнце) из-за формы соцветия и окраски цветков, другие — с греч. *helos* (болото, низинный луг, пойма) из-за места произрастания (берега рек, влажные луга). А Плиний пишет, что растение выросло из слез Елены (Helen), похищение которой Парисом послужило, по преданию, поводом к Троянской войне.

Русское наименование «девятисил» связано с приписываемым растению действием от девяти недугов, «высокий» — с высотой растения.

Ботаническое описание

Девясил высокий (рис. 91) — многолетнее травянистое растение высотой до 1,5 м, с толстым, мясистым, многоглавым корневищем, диаметром до 6-7 см и отходящими от него многочисленными толстыми корнями длиной до 20 см и толщиной до 2-3 см. Корневища и корни снаружи буровато-серые, внутри желтовато-белые. Стебли прямостоячие, бороздчатые (их обычно несколько), высотой до 1,5 м. Прикорневые листья длинночерешковые с эллиптической или продолговато-яйцевидной заостренной пластинкой, достигающей 50 см длины. Стеблевые листья тоже крупные, кверху постепенно уменьшающиеся, сидячие, полустеблеобъемлющие. Все листья жестко-волосистые сверху и серо-зеленоватые, мягковолочные снизу; край пластинок неравнозубчатый. Цветочные корзинки крупные, диаметром до 7 см, расположены на верхушках

стебля и ветвей. Красные цветки в корзинках язычковые, золотисто-желтые, в 3 раза длиннее обертки; срединные цветки трубчатые. Растение зацветает в июне-июле; семена созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Родина девясила высокого — Южная и Восточная Европа. Девясил высокий распространен в южной и средней полосе Европейской части Российской Федерации, на юге Западной Сибири. В странах СНГ произрастает на Кавказе, Украине, в Беларуси, Средней Азии (Казахстан). Растение предпочитает берега рек, влажные луга, лесные поляны.

Основные районы заготовок — Краснодарский и Ставропольский края, Казахстан.

В качестве примесного растения может встречаться девясил британский.

Заготовка, сушка

Корни и корневища девясила высокого заготавливают осенью, с начала плодоношения до наступления заморозков. При сборе подкапывают корневую систему в радиусе около 20 см от стебля на глубину 30 см и, взявшись за стебель, вытаскивают корневище вместе с корнями из почвы, стараясь не обломать толстые корни. Для возобновления зарослей оставляют нетронутыми не менее 1 растения на 10 м².

Выкопанное сырье отряхивают от почвы, быстро промывают в воде, остатки стеблей срезают у основания и отбрасывают, удаляют тонкие корешки. Корневища и толстые корни разрезают продольно на куски длиной 10-15 см, толщиной 12 см. Почерневшие и поврежденные вредителями части корней и корневищ отбрасывают.

Корни и корневища девясила провяливают в течение 2-3 дней на открытом воздухе, а в сырую погоду — под навесом. Затем сушат в теплых, хорошо проветриваемых помещениях на стеллажах или в сушилках при температуре не выше 40 °С, разложив тонким слоем (не толще 5 см). Не следует проводить сушку целых корневищ и корней девясила, а также поднимать температуру выше 40 °С, так как в этих условиях корневища и корни девясила слишком быстро испаряют влагу и «запариваются» (темнеют внутри).

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранные осенью и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего травянистого растения — девясила высокого.

Внешние признаки

Цельное сырье. Корневища и корни цилиндрические, большей частью продольно-расщепленные, снаружи продольно-мелкоморщинистые, длиной 2-20 см, толщиной 0,5-3 см, твердые, в изломе слабозернистые, с заметными буроватыми блестящими точечками — вместилища с эфирным маслом (под лупой 10X). Цвет снаружи серовато-бурый, на изломе — желтовато-белый или желтовато-серый. Вкус сырья пряный, горьковатый, запах ароматный (он настолько своеобразный, что может служить диагностическим признаком).



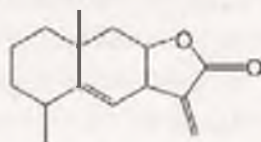
Рис. 92. Поперечный срез корневища

Микроскопия

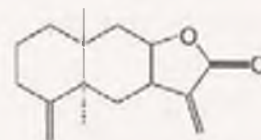
На поперечном срезе корня видны под микроскопом (рис. 92) многорядная серовато-бурая пробка, кора и древесина. Паренхима коры состоит из крупных клеток, содержащих инулин в виде бесформенных, бесцветных, сильно преломляющих свет «глыбок» (смотреть препарат без нагревания!). Во вторичной коре заметны участки луба в виде мелких клеток, расположенных небольшими группами. Линия камбия четкая. В древесине видны крупные сосуды, особенно близ камбия, расположенные группами. В коре и древесине корня имеются крупные схизогенные вместилища со смолой и эфирным маслом. Они округлые или овальные, с хорошо заметным слоем выделительных клеток. После окраски раствором Судана III капли смолистого содержимого во вместилищах приобретают яркий оранжево-красный цвет.

Химический состав

Корни и корневища содержат 1-3% эфирного масла, называемого алантовым. Эфирное масло при комнатной температуре представляет собой маслянистую кристаллическую массу, расплавляющуюся при температуре 30-45 °С в коричневую жидкость со своеобразным запахом. Кристаллическая часть масла называется геленином. Эфирное масло содержит бициклические сесквитерпеновые лактоны, среди которых доминируют алантолактон, изоалантолактон и дигидроалантолактон (производные α -селинена).



Алантолактон



Изоалантолактон

Среди сопутствующих веществ особый интерес вызывает инулин (до 40%), обуславливающий гипогликемические свойства препаратов данного растения. В корневищах содержатся также тритерпеновые соединения, β -ситостерин и его глюкозид (даукостерин).

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 73. При нанесении на поперечный срез корневища 2-3 капель раствора йода не должно наблюдаться синего окра-

шивания (крахмал). При нанесении на поперечный срез 2-3 капель 20% спиртового раствора α -нафтола или тимола и 1 капли концентрированной серной кислоты должно наблюдаться красно-фиолетовое или оранжево-красное окрашивание соответственно (инулин). Раздел «Количественное определение» в НД отсутствует.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство, обладающее противовоспалительными, противоязвенными свойствами.

Применение

Настой используется как отхаркивающее средство при заболеваниях дыхательных путей, сырье входит в состав различных сборов, в том числе в сбор Здзенко. Эфирное масло (алантолактон, изоалантолактон) обладает также антисептическими, противовоспалительными и противоглистными свойствами (подобно сантонину). Выпускается также противоязвенный препарат «Алантон», содержащий в себе сумму сесквитерпеновых лактонов. Данный препарат применяется при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки — ускоряет регенерацию слизистых оболочек при язвенных поражениях. Разработан также противоязвенный препарат «Тетрафит» (см. также облепиху крушиновидную, кориандр посевной, сушеницу топяную).

Препараты девясила могут вызывать алергизацию.

**ПОБЕГИ БАГУЛЬНИКА
БОЛОТНОГО**
CORMI LEDI PALUSTRIS

**БАГУЛЬНИКА
БОЛОТНОГО ПОБЕГИ**
LEDI PALUSTRIS CORMI

Производящее растение

Багульник болотный (багун, свиной багульник) — *Ledum palustre* L.; семейство Вересковые — *Ericaceae*.

Этимология наименования

Родовое название *Ledum* образовано от лат. глагола *laedere* (вредить, повреждать), так как все растение обладает резким, одурманивающим запахом, вызывающим головокружение. Видовое определение *palustre* (от лат. *paluster* — болотный) связано с местом произрастания вида.

Ботаническое описание

Багульник болотный (рис. 93) — вечнозеленый кустарник высотой 50-125 см. Надземные побеги многочисленные, почти вертикальные, причем молодые побеги текущего года — недревесневшие, зеленые, густо покрытые ржаво-бурыми железистыми волосками. Стебли многолетние — лежачие, деревенеющие, укореняющиеся, с многочисленными приподнимающимися ветвями. Кора многолетних ветвей серовато-бурая, без опушения. Листья очередные, на коротких черешках, кожистые, линейно-продолговатые или продолговато-эллиптические, с завернутыми вниз краями.



Рис. 92.
Багульник болотный

С верхней стороны листья темно-зеленые, блестящие, усуженные мелкими желтоватыми железками, с нижней стороны покрыты густым войлочным ржаво-бурым опушением.

Цветки собраны на верхушках побегов в щитковидные соцветия из 16-25 цветков. Они правильные, белые, диаметром около 1 см, на длинных тонких опушенных и покрытых железками цветоножках. Чашечка, остающаяся при плодах, спайнолистная, пятизубчатая с округлыми зубцами; венчик длиной 5-7 мм из 5 белых свободных эллиптических лепестков. Тычинок 10, пестик один с верхней пятигнездовой завязью. Плод — многосеменная железистоопушенная коробочка, длиной 3-8 мм, раскрывающаяся снизу вверх пятью створками, на длинной, поперечной плодоножке. Семена очень мелкие, светло-желтые.

Растение цветет в мае-июне. Семена созревают в июле-августе. Все растение ядовито, обладает резким специфическим запахом.

Ареал

Багульник болотный широко распространен в тундровой и лесной зонах европейской части СССР, на Урале, в Западной и Восточной Сибири, в большинстве районов Дальнего Востока. Произрастает часто вместе с голубикой и клюквой на верховых сфагновых болотах и заболоченных хвойных лесах. Нередко образует обширные заросли.

Основные заготовки этого растения проводятся в Беларуси, на севере европейской части Российской Федерации, в Западной Сибири и в Приуралье.

Заготовка, сушка

В качестве сырья заготавливают только молодые (текущего года) облиственные, ржаво-опушенные, неодревесневшие побеги.

Собирают сырье осенью (с августа по конец сентября), в период созревания плодов, когда полностью разовьются побеги текущего года. При сборе побеги обрывают вручную или срезают. Не допускается заготовка одревесневших двулетних и трехлетних побегов. Также недопустимо вырывание растений с корнями, так как это ведет к уничтожению зарослей. Повторная заготовка на том же участке допустима не раньше, чем через 7-8 лет, после полного восстановления зарослей багульника.

Сушат побеги багульника в сушилках при температуре не выше 40 °С или в тени под навесом, рассыпав слоем толщиной около 10 см.

При заготовке, сушке и упаковке багульника следует соблюдать осторожность, так как растение ядовито и обладает сильным запахом, вызывающим тошноту, головокружение и головную боль. Работы рекомендуется вести в респираторах или марлевых повязках не более 2-3 часов в день.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранные в августе-сентябре в фазу созревания плодов и высушенные олиственные побеги текущего года дикорастущего вечнозеленого кустарника багульника болотного.

Внешние признаки

Цельное сырье представляет собой смесь отрезков побегов, листьев и небольшого количества плодов. Листья очередные, на коротких черешках, кожистые, линейно-продолговатые или продолговато-эллиптические, цельнокрайние, длиной 15-45 мм, шириной 1-5 мм, с завернутыми вниз краями; с верхней стороны темно-зеленые, блестящие; с нижней стороны покрыты густым оранжево-коричневым войлочным опушением. Стебли цилиндрические с оранжево-коричневым войлочным опушением. Плод — многосемянная продолговатая коробочка 3-8 мм длиной, железисто-опушенная, раскрывающаяся при созревании снизу вверх пятью створками. Запах резкий, специфический. Вкус не определяется.

Микроскопия

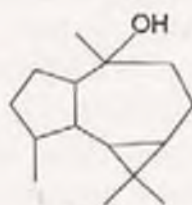
При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом видны клетки эпидермиса с обеих сторон листа — мелкие с тонкими или четковидно-утолщенными извилистыми стенками, над жилками — с прямыми. Устьица только на нижней стороне, крупные, приподнятые, с 4-8 околоустьичными клетками (аномоцитный тип). Верхняя сторона листа покрыта толстой кутикулой; волоски встречаются редко. Нижняя сторона густо опушена волосками трех типов: длинные, многоклеточные, лентовидные, извилистые и перекрученные волоски, состоящие из двух рядов клеток, с красно-коричневым содержимым; мелкие одноклеточные волоски с толстой оболочкой, покрытой бородавчатой кутикулой; головчатые волоски на одно- или многоклеточной ножке с многоклеточной круглой головкой, содержащей маслянистые капли. Эфиромасляные железки встречаются на обеих сторонах листа, но больше на нижней; они состоят из крупной округлоприплюснутой головки, образованной клетками двух типов: 6-10 мелких округлых клеток, расположенных у основания железки, и 10-12 крупных почти плоских клеток, образующих купол над первыми; ножка железки короткая двухрядная, из нескольких мелких клеток. Мезофилл листа характеризуется ярко выраженной аэренхимой и содержит друзы оксалата кальция, реже одиночные призматические кристаллы и их сростки.

Химический состав

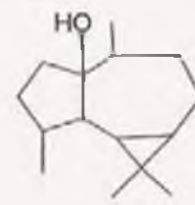
Во всех частях растения содержится эфирное масло, однако наибольшее его количество накапливается в молодых побегах (до 3%), особенно в листьях (до 7%). Эфирное масло густой консистенции, зеленого цвета, с сильным неприятным запахом. При стоянии на холоде из него выпадает стеароптен. В состав эфирного масла входят сесквитерпеновые спирты (до 50-60%), среди которых доминируют два главных близких по строению компонента — ледол и палюстрол (предельные трициклические соединения, имеющие в своем скелете азуленовую бициклическую систему). В

эфирном масле обнаружены также сопутствующие терпеноидные соединения, в частности, монотерпены: β -мирцен (20-25%), β -пинен, камфен, цинеол, геранилиацетат, *l*-цимол, сесквитерпен алло-аромадендрен и др.

В побегах багульника содержатся простые фенолы, представленные арбутином, содержание которого в листьях достигает 9% (в специальной литературе сообщается, что настой побегов багульника превосходит по своим диуретическим свойствам соответствующую лекарственную форму из листьев толокнянки). К сопутствующим веществам сырья относятся также тритерпены (урсоловая кислота), флавоноиды, кумарины, дубильные вещества.



Ледол



Полюстрол

Следует отметить, что химический состав эфирного масла имеет различные варианты и зависит от географической широты местности, где растет багульник. В этой связи выделяют три географические популяции (хеморасы), а именно:

1. Хемораса включает багульник болотный, произрастающий в северных и центральных районах европейской части России и стран СНГ. Характеризуется высоким содержанием эфирного масла (от 0,6 до 2,6%) и высоким содержанием в нем ледола (от 18 до 38%).

2. Хемораса распространена в Восточной Сибири (Бурятия, Читинская, Магаданская и другие области). Отличается высоким содержанием эфирного масла (1,5-3,2%) и очень низким содержанием ледола (0,5-1,0%).

3. Хемораса обитает в ряде районов европейской и азиатской частей РФ, Украины, Беларуси. Характеризуется низким содержанием эфирного масла (до 0,8%) и низким содержанием ледола (1—11,7%).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 1 (ГФ СССР XI издания).

Числовые показатели: содержание эфирного масла в цельном и измельченном сырье должно быть не менее 0,1%, влажность — не более 14% и др.

Содержание эфирного масла в сырье (цельном), предназначенном для получения ледина, должно быть не менее 0,7% и ледола в масле, определяемое методом ГЖХ, не менее 17%.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство. Оказывает бронхолитическое и противокашлевое действие, связанное с угнетением центральных механизмов кашлевого рефлекса.

Применение

Настой побегов багульника используют в качестве отхаркивающего и противокашлевого средства при острых и хронических бронхитах, заболеваниях легких, коклюше по назначению врача. Из эфирного масла путем вымораживания и последующей перекристаллизации получают субстанцию ледола, из которого производят противокашлевый препарат «Ледин». Побеги багульника входят в состав *грудного сбора № 4* (см. также солодку, мяту перечную и др.).

ЦВЕТКИ АРНИКИ

FLORES ARNICAE

АРНИКИ ЦВЕТКИ

ARNICAE FLORES

Производящие растения

Арника горная (баранник горный) — *Arnica montana* L.; *арника Шамиссо* — *A. chamissonis* Less.; *арника олиственная* — *A. foliosa* Nutt.; семейство Астровые (Сложноцветые) — *Asteraceae (Compositae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Arnica* образовано от греч. *ptarmica* (так встречается у Diosкорида), что, в свою очередь, образовалось от глаг. *ptairo* (чихать), так как цветки и корни арники вызывают чихание (чихательная трава). В XVII в. в результате искажения слова *ptarmica* появилось *arnica*. Некоторые исследователи связывают *arnica* с греч. *arnikos* (бараний) или *arnos* (баран) из-за цветков, снабженных волосистой летучкой, которая при высушивании слегка расходится в стороны и придает сырью вид пушистой массы. Внешний вид сырья характеризует и русское название «баранник».

Видовой эпитет *montana* (от лат. *montanus* — горный) связан с местом произрастания вида — сухие и влажные луга в горах.

Ботаническое описание

Основным официальным видом является арника горная (рис. 94). Это многолетнее травянистое растение высотой до 50-60 см. На первом году жизни растение образует только прикорневую розетку из 6-8 крупных листьев. В последующие годы развивается одиночный стебель (реже 2-3) высотой 20-60 см, опушенный короткими железистыми волосками. Розеточные листья короткочерешковые, продолговатые, яйцевидные с 5-7 продольными жилками, выступающими на нижней стороне листа. Стеблевые листья сидячие, супротивные, полустеблеобъемлющие, продолговато-обратнояйцевидные или ланцетовидные, обычно цельнокрайние, сверху железисто-опушенные (коротковолосистые), снизу голые, длиной до 15-17 см, шириной до 4-5 см, самые крупные собраны в розетку, прижатую к поверхности почвы. Верхушки стеблей и боковых ответвлений заканчиваются крупными (диаметром



Рис. 94. Арника горная

до 2-3 см) соцветиями — оранжево-желтыми корзинками. Обертка корзинки колокольчатая, двухрядная, состоящая из удлинненно-ланцетовидных, заостренных, зеленовато-бурых листочков. Цветоложе слабовыпуклое, ямчатое, с короткими щетинистыми волосками вокруг ямок. Краевые цветки в числе 14-20, язычковые, пестичные; отгиб трехзубчатый с 7-9 жилками. Срединные цветки трубчатые, обоеполые, многочисленные (до 150), завязь нижняя, волосистая. Плоды — грязно-серого цвета, цилиндрические, густо опушенные семянки с хохолком.

Цветет в июне-июле; плоды созревают в июле или в первой половине августа. Корневище ползучее, горизонтально разветвленное, длиной до 15 см и диаметром до 1 см, снаружи коричневатое или темно-коричневое, с многочисленными нитевидными светло-коричневыми корнями. Корневища располагаются обычно на глубине 1-2 см, реже почти на поверхности почвы.

Несмотря на образование значительного количества всхожих семян семенное размножение наблюдается редко. Размножается в основном вегетативно: на верхушке и боковых ответвлениях корневища нарастает в длину, а его основание отмирает, в результате этого из одного корневища образуется несколько растений арники.

На арнику горную немного похожи другие растения семейства сложноцветных, которые неопытными сборщиками могут ошибочно заготавливаться вместо нее, а именно:

1. *Девясил британский* — *Inula britannica* L. Хорошо отличается от арники горной очередными листьями и отсутствием прикорневой розетки листьев; на язычковых цветках этого растения 4 жилки, а у арники их 7-8.

2. *Пупавка красильная* — *Anthemis tinctoria* L. Встречается как сорное растение. Плоды этого растения без хохолка; корзинки не одиночные, как у арники, а собраны в щитовидные соцветия; стеблевые листья дваждыперисторассеченные, очередные.

3. *Ястребинка оранжево-красная* — *Hieracium aurantiacum* L. Часто произрастает вместе с арникой, и местами ошибочно называется арникой. Растение щетинисто-опушенное, с млечным соком. Корзинки более мелкие, многочисленные, собраны в метельчато-зонтичное соцветие; все цветки корзинки язычковые, слегка оранжевые, а не желтые.

4. *Дороникум карпатский* — *Doronicum pardalianches* L. Прикорневая розетка отсутствует, стебли сильно облиственные, листья очередные, семянки без хохолка.

Ареал, культивирование

Основная часть ареала арники горной лежит вне пределов России и стран СНГ в Западной и Центральной Европе. На территории бывшего СССР в массовых количествах распространена лишь на Украине (в Закарпатье, Карпатах и Прикарпатье на горных лугах), а также встречается в Литве, Латвии, Белоруссии. Промысловые заготовки возможны в горных районах Закарпатской, Львовской, Ивано-Франковской и Черновицкой областей Украины.

Арника горная растет на лесных высокотравных полянах, опушках, среди разреженных зарослей кустарников, иногда на заболоченных лугах. В горах встречается на высоте 500-2000 м над уровнем моря, на лесных опушках у верхней границы леса.

Потребность в арнике не покрывается заготовками дикорастущих растений, так как запасы ее ограничены и расположены рассеяно. В культуру арника горная вводится с трудом. Значительно легче и успешнее вводятся в культуру два близких вида — арника Шамиссо (родина — Дальний Восток) и арника олиственная (родина — Северная Америка). Корзинки у обоих этих видов более мелкие.

Заготовка сырья, сушка

Соцветия заготавливают в начале цветения (июнь-июль), срывая или срезая их с цветоносами не длиннее 3 см. Собранные в конце цветения корзинки при сушке распадаются и поэтому не пригодны для использования. Для обеспечения возобновления необходимо оставлять на 5-10 м² зарослей арники 5-10 растений нетронутыми. Сушат соцветия на чердаках или под навесами при хорошей вентиляции, разложив их в один слой на бумаге или ткани. Допускается сушка в сушилках при температуре 55-60 °С.

Для арники олиственной (*A. foliosa* Nutt.) и а. Шамиссо (*A. chamissonis* Less.) разрабатывается способ механизированной уборки соцветий на плантациях.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранные в начале цветения и высушенные цветки дикорастущего многолетнего травянистого растения арники горной и культивируемых видов — арники олиственной и арники Шамиссо.

Внешние признаки

Сырье представляет собой отдельные краевые ложноязычковые и трубчатые цветки, семянки с хохолком, ложка распавшихся соцветий, реже цельные корзинки. Ложноязычковые цветки длиной до 2,5 см с трехзубчатым отгибом, трубчатые — длиной до 1,5 см, пятичленные; окраска цветков от оранжево-желтой до светло-оранжево-желтой.

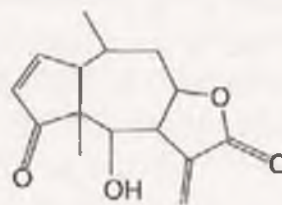
Ложь соцветия слегка выпуклое, ямчатое, с короткими щетилистыми волосками вокруг ямок. Корзинки диаметром 2,0-6,0 (с краевыми цветками) и 1,2-3,2 см (без краевых цветков) с остатками цветоносов длиной до 3 см или без них. Семянки продолговатые светло-желто-коричневого цвета с однорядным хохолком из желтоватых, неветвистых, тонких щетинок длиной до 1 см. Запах сырья слабый, приятный, вкус острый, горьковатый.

Микроскопия

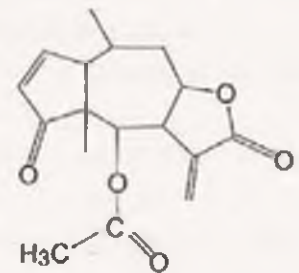
При анатомическом исследовании диагностическое значение имеют: сосочковидный эпидермис зубчиков язычковых и трубчатых цветков; желто-оранжевые округлые хромопласты в эпидермальных клетках язычковых цветков; прямоугольные с четковидными утолщенными стенками клетки эпидермиса язычковых цветков с фитомеланином; извилисто-стенный эпидермис листочков обертки с устьицами аномоцитного типа; многочисленные, разнообразные по строению волоски: простые одноклеточные, на язычковых сросшиеся по два, три, простые многоклеточные тонкостенные из 3-7 клеток, часто с удлиненной конечной клеткой, железистые на одно- или двурядной ножке, с многоклеточной, реже с одно- или двухклеточной головкой; многочисленные железки на всех элементах цветков из 6-10 выделительных клеток, расположенных в один или два ряда; округлая, шиловатая пыльца.

Химический состав

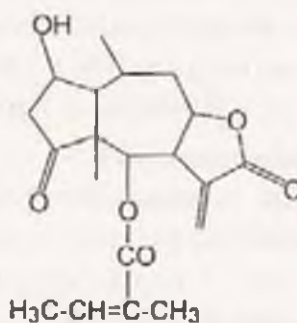
Цветочные корзинки содержат в качестве ведущей группы эфирное масло (0,04-0,20%) очень сложного состава. Основными компонентами эфирного масла, обуславливающими специфическое действие препаратов арники, являются псевдогваянолиды — геленалин, геленалинацетат, арниколид, арнифолин и арницин. К компонентам эфирного масла относятся также эфиры тимола (метиловый, гидроксиметиловый и др.).



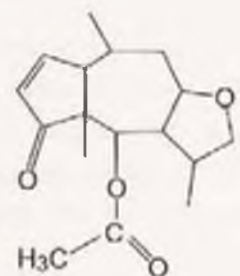
Геленалин



Геленалинацетат



Арнифолин



Арниколид

Арнифолин — сложный эфир сесквитерпенового гидроксикетолактона (имеющего гваянолидный скелет) и тиглиновой кислоты. В цветках арники имеются также сопутствующие тритерпеноиды — арнидиол и его изомер фарадиол.

Второй группой БАС цветков арники являются флавоноиды (до 3%), к которым относятся агликоны кверцетин, кемпферол, лютеолин, апигенин и их соответствующие гликозиды — рутин, изокверцитрин, изорамнетин, астрагалин, цинарозид (лютеолин-7-*D*-гликозид). В сырье содержатся также сопутствующие вещества: фенилпропаноиды (хлорогеновая и кофейная кислоты), кумарины (скополетин, умбеллиферон), дубильные вещества, а также каротиноиды, полисахариды, органические кислоты.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется требованиями ГОСТ 13399-89.

Числовые показатели. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на рутин должно быть не менее 1,5%; влаги — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Кровоостанавливающее, желчегонное средства. Имеются сведения о положительном эффекте препаратов арники при стенокардии, гипертонической болезни, кардиосклерозе, при нарушении мозгового кровообращения.

Использование

Настойку арники применяют в качестве кровоостанавливающего средства в акушерской и гинекологической практике. *Настой* из цветков назначают внутрь как кровоостанавливающее и желчегонное средства, наружно — при ушибах, гематомах, различных гнойничковых заболеваниях кожи, ожогах, обморожениях, трофических язвах. Цветки арники обладают также антисклеротическими и седативными свойствами.

Производящее растение

Три вида рода *Pyrethrum* (*Chrysanthemum*): *пиретрум цинерариелистный* (далматская ромашка) — *Pyrethrum cinerariifolium* Trev. [syn. *Tanacetum cinerariifolium* (Trev.) Schultz Bip.], *пиретрум розовый* (кавказская ромашка) — *Pyrethrum roseum* Bieb., *пиретрум мясо-красный* (персидская ромашка) — *Pyrethrum carneum* Bieb.; семейство Астровые — *Asteraceae* (*Compositae*).

ПИРЕТРУМЫ
(ИНСЕКТИЦИДНЫЕ
РОМАШКИ)
PYRETHRI INSECTICIDI

ЦВЕТКИ ПИРЕТРУМА
FLORES PYRETHRI

ПИРЕТРУМА ЦВЕТКИ
PYRETHRI FLORES

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Pyrethrum* (греч. *pyrethron* или *pyrethros*) образовано от греч. *pyr* (огонь) и *athronon* (вместе, в совокупиности) из-за жгуче-острого вкуса корня. Растение под этим названием упоминается у Диоскорида и др.

Видовое определение *cinerariifolium* (от лат. *cinerarius* — серый, пепельный и *folium* — лист) дано виду из-за пепельно-серых от обильного опушения листьев. «Далматской» ромашку называют по месту произрастания — горные области Балканского полуострова (Далмация, Герцеговина и др.).

Высушенные цветки в виде порошка известны под названием «пиретрум» или «персидский порошок», причем последний термин впервые появился на Венской ярмарке в 1846 году. Порошок применяется как инсектицидное средство, из-за чего цветки часто называют «цветки инсектицидной ромашки». Применяется также пастой цветков на керосине, лигнине и др. под названием *Flicidum*.

Видовой эпитет *coccineus* (ярко-красный, алый) дан виду из-за окраски цветков.

Видовое определение *roseum* (*roseus* — розовый) и *carneum* (*carneus* — мясо-красный) также характеризуют окраску цветков.

Ботаническое описание

Все три вида пиретрума (рис. 95) — многолетние травянистые растения, развивающие цветonoсные стебли высотой 60-100 см. Корзинки крупные, диаметром 4-6 см, одиночные, красные цветки язычковые, внутренние трубчатые, желтые.

У кавказской ромашки язычковые цветки розовые, прикорневые листья двоякоперисто-рассеченные, вторичные доли линейные. У персидской ромашки язычковые цветки темно-красные, прикорневые листья перисто-рассеченные, доли ланцетовидные с шиловидно-рассеченным краем.

У далматской ромашки язычковые цветки белые, прикорневые листья двоякоперисто-рассеченные. Все растение опушенное, особенно листья, которые с нижней стороны пепельно-серые.

Ареал, культивирование

Мировое значение имеет ромашка далматская, которая, будучи эндемичным растением Югославии, культивируется в ряде тропических и субтропических стран (Кения, Танзания, Эквадор, Япония). Далматская ромашка культивируется в Молдавии, на юге Украины и Северном Кавказе (Россия).

Кавказская и персидская ромашка произрастает в горных районах Кавказа на альпийских и субальпийских лугах.

Заготовка, сушка

Сбор цветочных корзинок производят в фазу полного их цветения. С дикорастущих растений корзинок обрывают вручную с остатками стебля до 2 см, с культивируемых — с помощью ромашкоуборочных машин (стебли срезают



Рис. 95. Пиретрум

большой длины). Сушка должна быть быстрая, поскольку пиретрины и цинерины, будучи сложными эфирами, во влажном сырье легко расщепляются.

Ручной сбор цветков ромашки далматской в тропических и субтропических странах осуществляется 7-11 месяцев в году. Выращивание, анализ, переработка и другие процессы контролируются специальным объединением, так называемым Pyrethrum Marketing Board.

Мировое производство сырья этого вида (цветков) достигает 22 000 т в год.

Лекарственное сырье

Высушенные цветочные корзинки с цветоносами.

Внешние признаки

Цветочные корзинки диаметром от 7 до 15 мм с цветоносами до 20 см. Корзинки имеют многорядную обертку из черепитчато расположенных листочков ланцетовидной формы с заостренной верхушкой, причем по краю они оторочены широкой пленчатой светлой каймой. Наружные листочки покрыты волосками, внутренние — голые. Краевые цветки корзинки (удалматской ромашки до 20 красных цветков, у розовой и красной — до 30) — язычковые, пестичные, трехзубчатые, расположены в один ряд, белые или кремово-белые. Срединные цветки многочисленные, трубчатые, обоюполые, желтые, венчик с 5-зубчатым отгибом. Цветоложе плотное, слегка выпуклое, голое. Цветоножки серовато-зеленые, цилиндрические, ребристые. Сырье используется обычно в виде тонкого порошка. Запах сырья сильный, характерный.

Микроскопия

Клетки верхнего эпидермиса язычковых цветков с тонкими прямыми стенками и сосочковидными выростами; клетки нижнего эпидермиса с извилистыми стенками и складчатой кутикулой. Из трубчатых цветков характерны ткани трубочки, содержащие мелкие друзы и призматические кристаллы оксалата кальция. Из листочков обертки характерны многочисленные каменистые клетки разнообразной формы, часто сильно вытянутые с зеленовато-желтой оболочкой, пронизанной многочисленными порами. Они лежат обычно пластинами. Каменистые клетки из основания листочков обертки и завязи часто бывают с кристаллом в полости; они лежат небольшими группами и одиночно. Встречаются крупные клетки округлой или овальной формы со слабоутолщенной и малодревесневшей оболочкой с редкими щелевидными порами (из внутренней части цветоложа и цветоносов). Часто встречаются волоски на короткой, 1-2-клеточной ножке с длинной, иногда извилистой поперечной клеткой, наподобие Т-образных волосков (с листочков обертки и цветоносов). Встречаются обрывки эпидермиса листочков обертки, цветков завязи и цветоносов с эфирномасличными железками типа сложноцветных. В тонком порошке железки часто деформированы и разрушены. Много шарообразной пыльцы с шиповатой экзиной.

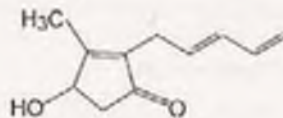
Химический состав

В цветках ромашки далматской содержатся инсектицидно действующие соединения — пиретрины (I и II), цинерины (I и II) и жасмолины (I и II). Пиретрин I представляет

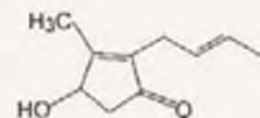
собой сложный эфир кетона пиретролона и хризантемовой монокарбоновой кислоты, а пиретрин II — сложный эфир кетона пиретролона и метилового эфира хризантемовой дикарбоновой кислоты. (пиретриновая кислота).

Цинерин I представляет собой сложный эфир кетона цинеролона и хризантемовой монокарбоновой кислоты, а цинерин II — сложный эфир кетона цинеролона и метилового эфира хризантемовой дикарбоновой кислоты.

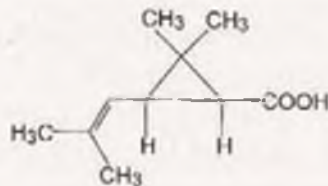
Хризантемовая и пиретриновая кислоты — это монотерпеноидные соединения, при биосинтезе которых на стадии циклизации образуется циклопропановое кольцо.



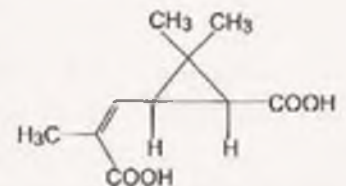
Пиретролон



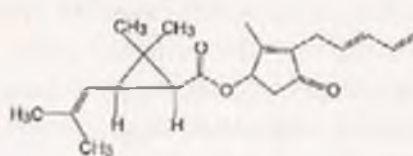
Цинеролон



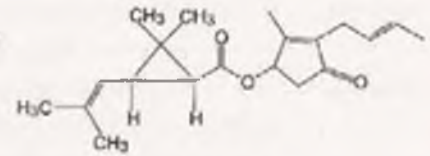
Хризантемовая монокарбоновая кислота



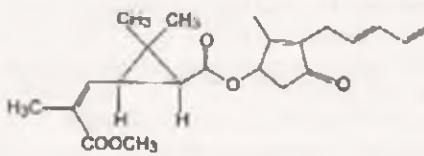
Хризантемовая дикарбоновая кислота



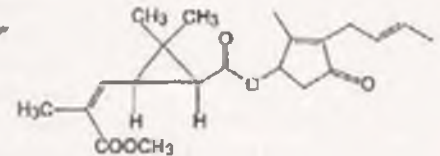
Пиретрин I



Цинерин I



Пиретрин II



Цинерин II

Пиретрины и цинерины представляют собой нестабильные вещества в виде вязкой жидкости, перегоняемой без разложения в глубоком вакууме (0,1-0,3 мм рт. ст.). Они содержатся во всех частях растений, но больше всего накапливаются в соцветиях в сильно варьирующихся количествах — от 0,2 до 2% (в зависимости от вида растения, района произрастания или культуры).

В соцветиях всех инсектицидных ромашек содержится также эфирное масло, количество которого в соцветиях может достигать 0,4%, сесквитерпеновые лактоны, тритерпеноид пиретрол.

Стандартизация

Качество цветков ромашки далматской регламентируется ГОСТом 2628-75. Оценку сырья проводят по содержанию пиретрина I: в далматской ромашке его должно быть не менее 0,5%, в кавказской (персидской) — не менее 0,3%.

Фармакологическое действие

Инсектицидное средство.

Применение

Препараты цветков пиретрумов — *пиретрум* (порошок корзинок) и *флицид* (спиртовое извлечение) используются в качестве инсектицидных средств для борьбы с насекомыми (мухи, комары, вши, клопы, тараканы). Они эффективны в борьбе с амбарными вредителями и вредителями овощных и плодово-ягодных культур. В ветеринарии пиретрум используют для лечения чесотки и в качестве противоглистного средства при гельминтозах у сельскохозяйственных животных.

Пиретрины и цинерины — контактные яды, причем пиретрин I — наиболее активное вещество. Для человека, теплокровных животных и растений пиретрум практически безвреден, так же как и его препараты.

15. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ АРОМАТИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ

ТРАВА ТИМЬЯНА
HERBA THYMI VULGARIS

ТИМЬЯНА ТРАВА
THYMI VULGARIS HERBA

МАСЛО ТИМЬЯНА
OLEUM THYMI (THYMI
OLEUM)

Производящее растение

Тимьян обыкновенный — *Thymus vulgaris* L.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae (Labiatae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Thymus* является латинизированным греч. *thymos* или *thymon*. Данное слово употреблялось как название некоторых видов губоцветных у древних авторов. Этимология слова неясна. Одни считают, что оно связано с греч. *thymos* (сила, мужество) из-за возбуждающего действия или с греч. *thyo* (совершать жертвоприношение). У древних греков тимьян посвящался богине Афродите и приносился ей в жертву (трава сжигалась на жертвенном огне). У славян в языческий период траву чабреца также бросали в костер при жертвоприношениях. Благоухающий дым (фимин) возносился к небу, что символизировало принятие богами жертвы. Другие авторы связывают слово *thymus* с древнеегипетскими терминами *tham*, *tham*, которые встречаются во многих рецептах папируса Эберса.

Видовое определение *vulgaris* (обыкновенный) указывает на распространенность растения. В данном случае имеются в виду страны Средиземноморья, где тимьян обыкновенный произрастает в диком виде.



Рис. 96.
Тимьян обыкновенный

Ботаническое описание

Тимьян обыкновенный (рис. 96) — сильно ветвистый, прямостоячий полукустарничек или полукустарник высотой до 50 см. Ветви не одревесневающие, четырехгранные, серовато-опушенные, с укороченными боковыми побегами. Листья мелкие, супротивные. Цветки мелкие, собраны в пазухах верхушечных листьев в супротивные полумутовки, образующие на верхушках стеблей прерывистые кистевидные соцветия (тирс). Чашечка и венчик двугубые; венчик светло-лиловый или розовый, реже белый. Плод — ценобий, распадающийся на 4 доли (эрема). Растение цветет в июне-июле.

Ареал, культивирование

Родина тимьяна обыкновенного — Испания и юг Франции, где он произрастает на сухих, открытых склонах. В России культивируется в Краснодарском крае.

Заготовка, сушка

Заготовку сырья проводят в период цветения (первый укос). Скашивают растения косилками на высоте 10-15 см от почвы. Возможен второй укос осенью после отрастания растений. Сушку и доработку сырья проводят, как для травы тимьяна ползучего. Для получения эфирного масла используют свежесобранную траву.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранную во время цветения, высушенную и обмолоченную траву культивируемого полукустарника — тимьяна обыкновенного. Эфирное масло тимьяна получают перегонкой с водяным паром.

Внешние признаки

Смесь листьев, цветков и кусочков стеблей толщиной до 1 мм. Листья мелкие, короткочерешковые, цельнокрайние, продолговато-обратнояцевидной или продолговато-ланцетовидной формы с завернутым вниз краем; длина 5-10 мм, ширина 2-5 мм. Под лупой (10X) на обеих поверхностях листа видны многочисленные круглые, блестящие, красновато-коричневые железки с эфирным маслом. Цветки мелкие, одиночные или по несколько вместе. Чашечка двугубая, пятизубчатая, венчик двугубый. Кусочки стеблей различной длины, толщиной до 1 мм, слегка четырехгранные.

Цвет листьев сверху темно-зеленый или буровато-зеленый, снизу серовато-зеленый; чашечки — светло-зеленый, иногда у основания верхней губы фиолетовый; у основания венчика — розовый, светло-лиловый или бело-

ватый, у стеблей — от зеленовато-коричневого до бурого с сероватым оттенком. Запах сырья сильный, ароматный, вкус пряный.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 97) видны слабоизвилистые клетки эпидермиса верхней стороны, часто с четковидным утолщением и складчатостью кутикулы, нижней — извилистые. Устьица на верхней стороне редкие, на нижней — многочисленные, окружены двумя околоустьичными клетками, расположенными перпендикулярно устьичной щели (диацитный тип). Эфиромасличные железки круглые, состоят из 8 (реже 12) выделительных клеток, расположенных радиально. Волоски трех типов: 1 (реже 2) — клеточные прямые с бородавчатой поверхностью, сосочковидные; у основания, на нижней стороне и по краю листа имеются 2-3-клеточные коленчато-согнутые бородавчатые волоски; по всей поверхности листа — мелкие головчатые волоски с одноклеточной овальной головкой на короткой одноклеточной ножке.

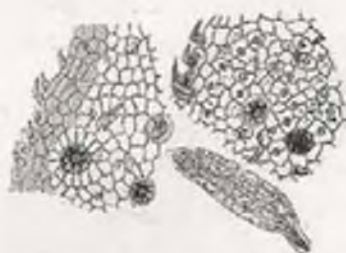
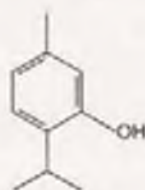


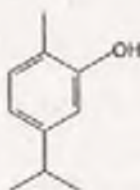
Рис. 97. Препарат листа с поверхности

Химический состав

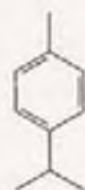
В траве тимьяна обыкновенного содержится эфирное масло (1,0-1,2%), в составе которого преобладают (до 40%) ароматические монотерпены — тимол, карвакрол, п-цимол. В состав эфирного масла входят также целый набор терпеноидов: монотерпены — мирцен, цитраль, гераниол, геранилацетат, линалоол, линалилацетат, 1,8-цинеол, туйон, борнеол, камфен, α-терпинеен, α-терпинеол, α-пинеен, β-пинеен, сесквитерпен кариофиллен.



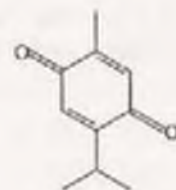
Тимол



Карвакрол



п-цимол



Тимохинон

В сырье содержатся также сопутствующие вещества, представленные тритерпенами (олеаноловая и урсоловая кислоты), фенилпропаноидами (кофейная, хлорогеновая кислоты), хинной кислотой, флавоноидами (апигенин, кверцетин).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 61). Числовые показатели: эфирного масла должно быть не менее 1%, влажность не должна превышать 13% и др.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство, обладающее антимикробными и противогрибковыми свойствами.

Применение

Из травы тимьяна изготавливают *жидкий экстракт*, который входит в состав препарата «*Пертуссин*», применяемого в качестве отхаркивающего средства при бронхитах и коклюше. Эфирное масло входит в состав разных растираний (линиментов) и в состав препарата «*Фитолизин*».

Эфирное масло тимьяна может служить исходным сырьем для получения тимола, однако его получают методом синтеза из крезола.

Выгодным источником природного тимола является ажгон [*Trachyspermum ammi* (L.) Spargue] — растение родом из Индии, культивируемое в Краснодарском крае. Плоды ажгона очень богаты эфирным маслом (до 10%).

Для расширения сырьевой базы, в том числе эфирного масла, особый интерес представляет монарда дудчатая (*Monarda fistulosa* L.), культивируемая в Крыму и в России (Самарская область). По нашим данным, трава монарды дудчатой содержит свыше 3,0 % эфирного масла, в составе которого доминирующим фенольным компонентом является карвакрол, а не тимол (он — второй по значимости), как считают зарубежные ученые. Эфирное масло монарды обладает выраженной антимикробной активностью в отношении стафилококка золотистого (32,0 мкг/мл). Считается, что вклад в антимикробную активность субстанций монарды вносит также обнаруженный в ней тимохинон.

Тимол как препарат применяют в качестве антимикробного, противовоспалительного и противогрибкового средства для дезинфекции слизистых оболочек полости рта, зева и глотки, в зубоврачебной практике — для дезинфекции кариозных полостей и анестезии дентина, в дерматологии — при различных грибковых заболеваниях, в гельминтологии как противоглистное средство — против анкилостом и власоглава.

В лекарственной парфюмерии тимол используют при изготовлении зубных паст и полосканий. В основе такого широкого применения тимола лежит его незначительная токсичность при выраженном антисептическом эффекте.

ТРАВА ЧАБРЕЦА

HERBA SERPYLLI (HERBA
THYMI SERPYLLI)

ЧАБРЕЦА ТРАВА

SERPILLI HERBA (THYMI
SERPYLLI HERBA)

Производящее растение

Чабрец (тимьян ползучий, богородская трава, чабер, фициамник) — *Thymus serpyllum* L.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae* (*Labiatae*).

Этимология наименования, историческая справка

О происхождении родного наименования *Thymus* — см. тимьян обыкновенный.

Видовое определение *serpyllum* (греч. *herpyllos*), образованное от глаг. *herpo* (ползать), связано с характером роста растения (стелется по земле).

В России чабрец называют богородской травой, так как, в соответствии с обычаем, в день успения Богородицы пучками ароматной травы украшают ее иконы.

Ботаническое описание

Чабрец (рис. 98) — многолетний, стелющийся полукустарничек, образующий дерновники. Стволики тонкие, ползучие, в нижней части деревянистые, красно-бурые,



Рис. 98. Чабреец

несущие на всем протяжении многочисленные, приподнимающиеся или прямостоячие, цветоносные и олиственные веточки, высотой до 15 см. Веточки неясночетырехгранные, опушенные, листья супротивные. Цветки собраны в пазушные полумутовки, образующие верхушечные головчатые соцветия (тирсы). Цветки на коротких цветоносах, с узкоколокольчатой двугубой, обычно окрашенной снизу волосистой чашечкой, длиной около 4 мм. Зубцы верхней губы чашечки треугольные, острые, по краю с рассеянными длинными ресничками; венчик длиной 6-8 мм, розовато-лиловый с длинной толстоватой трубкой. Плод — ценобий, разделенный на 4 доли (эрема), заключенный в остающуюся чашечку, коротко-эллипсоидальный, темно-бурый, длиной около 0,6 мм.

Растение цветет в июне-июле, плоды созревают в августе. Размножается семенами и вегетативно — с помощью укореняющихся побегов.

Ареал, культивирование

Чабреец ползучий встречается в лесных и лесостепных районах европейской части России и стран СНГ, в Закавказье и Западной Сибири. Растет на борových песках в разреженных сосновых и смешанных лесах, на лесных опушках и полянах, в молодых посадках леса, редко на гранитных и меловых обнажениях. В степных районах более распространены близкие к чабрецу ползучему виды и разновидности, используемые наряду с ним. В этой связи тимьян ползучий следует рассматривать как полиморфный вид, состоящий из более мелких видов и форм, приуроченных к определенным географическим зонам и условиям произрастания.

Самостоятельным видом считается тимьян Маршалла (*Thymus marschallianus* Willd.), широко распространенный на Северном Кавказе, заметно отличающийся от типичного тимьяна ползучего более крупными веточками и листьями, а также прерывистой формой соцветия.

Основные заготовки чабреца ведутся в Воронежской, Ростовской областях, Краснодарском и Ставропольском краях, на Украине, в Белоруссии, Армении.

Заготовка, сушка

В качестве сырья используют смесь цветков и листьев, получаемую после обмолота срезанных надземных цветущих побегов чабреца. Сырье заготавливают в фазе цветения растения (в мае-июле в зависимости от района), срезая ножами или серпами верхние части облиственных побегов без грубых одревесневших оснований стеблей. Не следует выдергивать растение с корнями, так как это ведет

к уничтожению его зарослей. Сушат сырье чабреца при температуре не выше 35-40 °С или на открытом воздухе в тени, в хорошо проветриваемых помещениях, на чердаках или под навесами, разложив его тонким слоем (толщиной 5-7 см) и периодически перемешивая.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранную в фазу цветения, высушенную и обмолоченную траву тимьяна ползучего (чабреца).

Внешние признаки

Смесь цельных или частично измельченных тонких веточек, листьев, кусочков стеблей толщиной до 0,5 см и цветков. Листья короткочерешковые, ланцетные, эллиптические или продолговато-эллиптические, цельнокрайние, длиной до 15 мм, голые или слабоопушенные с резко выступающими жилками на нижней стороне листа. Под лупой (10X) по всей поверхности листа видны многочисленные буроватые точки (железки), у основания листа — длинные редкие щетинистые волоски. Кусочки веточек тонкие, четырехгранные, опушенные, зеленовато-коричневого или желтовато-бурого цвета, часто с фиолетовым оттенком.

Цветки мелкие, одиночные или собранные по несколько штук в полумутовки. Каждый цветок состоит из двугубой чашечки и двугубого венчика. Чашечка длиной около 4 мм, снаружи опушенная; зубцы чашечки по краю с реснитчатыми волосками. Венчик длиной 5-8 мм, тычинок 4, пестик с четырехраздельной верхней завязью.

Цвет листьев зеленый или серовато-зеленый; чашечки — буровато-красный; венчика — синевато-фиолетовый. Запах ароматный. Вкус горьковато-пряный, слегка жгучий.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 99) видны клетки эпидермиса верхней и нижней сторон листа с извилистыми стенками; на верхнем эпидермисе иногда заметна складчатость кутикулы и четковидное утолщение стенок. Устьица имеются на обеих поверхностях листа и сопровождаются двумя околоустьичными клетками, расположенными перпендикулярно устьичной щели (двацильный тип). Эфиромасляные железки крупные, состоят из 8 выделятельных клеток, расположенных радиально; клетки эпидермиса вокруг места прикрепления железки иногда образуют розетку. Волоски трех типов: очень крупные, многоклеточные, бородавчатые волоски, расположенные у основания листа (выше по краю листа встречаются более мелкие волоски); головчатые волоски с овальной одноклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке; сосочковидные выросты эпидермиса, гладкие или слегка бородавчатые, чаще встречаются на верхней стороне листа и по краю.



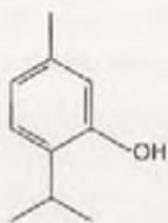
Рис. 99. Препарат листа с поверхности

Химический состав

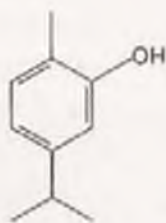
Трава чабреца содержит эфирное масло, причем его уровень варьируется в широких пределах — от 0,1 до 1%. В эфирном масле преобладают ароматические соедине-

ния, представленные фенолами (35%) — тимолом (до 65% от суммы фенолов) и карвакролом, причем их содержание также варьируется.

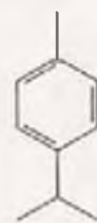
Чем больше в масле фенольной фракции, а в ней тимола, тем ближе трава чабреца по качеству к траве тимьяна обыкновенного. Например, в сырье *Thymus marschallianus*, заготавливаемом в Ставропольском крае, эфирного масла содержится 0,7-1,2%, причем в нем преобладает тимол (до 65%). Нефенольная часть эфирного масла представлена как *m*-цимол, а также такими компонентами, как мирцен, цитраль, гераниол, геранилацетат, линалоол, линаллилацетат, 1,8-цинеол, туйон, борнеол, камфен, α -терпинен, α -терпинол, α -иннен, β -пинен, γ -терпинен, α -терпинсол, борнеол и др.



Тимол



Карвакрол



p-цимол

К сопутствующим веществам травы чабреца относятся тритерпеновые кислоты — урсоловая и олеаноловая кислоты, обладающие гипохолестеринемическими свойствами. В сырье содержатся также флавоноиды, дубильные вещества (около 5%) и др.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 60). Числовые показатели: экстрактивных веществ, извлекаемых 30% спиртом, должно быть не менее 18%, а влажность не должна превышать 13% и др.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство, обладающее антимикробными, противогрибковыми и анальгетическими свойствами.

Применение

Траву чабреца используют для получения жидкого экстракта, на основе которого производят препарат «Пертуссин», применяемый в качестве отхаркивающего средства. Настой используется как отхаркивающее и анальгетическое средство. Имеется опыт применения настоя для лечения алкоголизма.

На основе отходов производства жидкого экстракта пятигорскими учеными разработан противосклеротический препарат, обогащенный тритерпеновыми кислотами.

Трава чабреца используется также как пряность в пищевой, парфюмерно-косметической и ликеро-водочной промышленности.

ТРАВА ДУШИЦЫ
HERBA ORIGANI VULGARIS

ДУШИЦЫ ТРАВА
ORIGANI VULGARIS HERBA

Производящее растение

Душица обыкновенная (материнка, душанка) — *Origanum vulgare* L.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae (Labiatae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование образовано от греч. слова *oros* — гора и *gynetai* — рядоваться, так как растение, по наблюдению, росло в горах, приносило радость и ободрило. По другому предположению — от греч. *horaio* — видеть и *ganoo* — блеск, делать блестящим), так как применялось в качестве глазного средства.

Русское название образовано от слова «дух» (запах) в связи с наличием в растении душистого эфирного масла.

Ботаническое описание

Душица обыкновенная (рис. 100) — многолетнее травянистое растение. Все растение покрыто редкими короткими волосками. Корневище короткое, разветвленное. Стебли многочисленные, приподнимающиеся, высотой 30-60 (90) см, в верхней части супротивно-ветвистые, четырехгранные, зеленые, иногда пурпурно окрашенные, опушенные. Листья супротивные, короткочерешковые (длина черешка 2-10 мм), удлинено-яйцевидные, длиной 1-4 см, цельнокрайные или неясно-мелкозубчатые, сверху темно-зеленые, снизу более светлые, слегка опушенные. Цветки мелкие, с двугубым фиолетово-розовым (иногда белым) венчиком длиной 5-10 мм, пурпурной чашечкой и темно-пурпурными прицветными листьями. Цветки собраны в пазухах прицветных листьев в немногочетковые мутовки. Мутовки образуют колосовидные соцветия, собранные на верхушках стеблей и их разветвлений в шитковидные метелки. Плоды, сидящие в чашечке, — коричневые или бурые, голые, блестящие четырехорешки длиной около 1 мм. Цветет в июле-августе в течение 15-25 дней. Плоды созревают в сентябре-октябре. Растение размножается семенами и вегетативно.



Рис. 100.
Душица обыкновенная

Ареал, культивирование

Произрастает в европейской части бывшего СССР, в Южной Сибири, горных районах Центральной Азии. Предпочитает сухие открытые места, степные луга, среди зарослей кустарников, на лесных опушках и полянах.

Наиболее часто душица встречается в лесостепной, на севере степной и на юге лесной зоны Российской Федерации (Северный Кавказ, Среднее Поволжье, Башкирия), а также на Украине и в Беларуси, где и осуществляют основные заготовки сырья.

Заготовка, сушка

Заготавливают душицу в фазу цветения растения (июль-первая половина августа), срезая ножами серпами или секаторами облиственные цветущие верхушки длиной до 20 см. Нельзя выдергивать все растение с подземными частями, так как это приводит к гибели зарослей. При правильном сборе на одном и том же массиве можно проводить заготовки с периодичностью 1 раз в 2-3 года.

Сушат сырье душицы в хорошо проветриваемых помещениях или под навесами. Возможна сушка душицы в сушилках при температуре не выше 40 °С. Для сушки сырье раскладывают тонким (1-2 растения) слоем на бумаге или ткани. В хорошую погоду сырье, если его ежедневно 1-2 раза переворачивать, высыхает за 5-7 дней. Выход воздушно-сухого сырья составляет 26-30% от свежесобранной травы душицы. Высушенную траву обмолачивают, затем на решетках отделяют грубые стебли.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют надземную часть душицы обыкновенной, собранную в фазу цветения.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные облиственные цветоносные стебли длиной до 20 см. Листья супротивные, черешковые, продолговато-яйцевидные, к верхушке заостренные, мелкозубчатые или почти цельнокрайние, длиной 2-4 см. Стебли четырехгранные, мягко опушенные или почти голые. Соцветия в виде щитковидной метелки, раскидистые многоцветковые, цветки собраны в полумутовки. Прицветники длиннее чашечки, продолговатые, острые. Чашечка с треугольно-ланцетовидными зубцами, голая или с редкими волосками. Венчик двугубый, цветки мелкие, длиной 3-5 мм. Цвет листьев сверху зеленый, снизу — бледно-зеленый; стеблей — зеленый или пурпурный; прицветников и чашечки — буровато-пурпурный или зеленовато-бурый; венчика — буровато-пурпурный или буровато-розовый. Запах ароматный. Вкус горьковато-пряный, слегка вяжущий.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 101) видны клетки верхнего эпидермиса со слабо извилистыми, кое-где с четко выраженными утолщенными стенками. Клетки нижнего эпидермиса более извилистые. Устьица многочисленные, окружены двумя клетками эпидермиса, расположенными перпендикулярно устьичной щели (двацильный тип). Волоски двух типов: простые и головчатые, расположены по всей пластинке листа, особенно с нижней стороны. Простые волоски многочисленные, грубобородчатые, 1-5-клеточные; головчатые волоски на одноклеточной ножке с овальной одноклеточной головкой. Эфиромасляные железки 8-клеточные, расположены преимущественно на нижней стороне листа; у места прикрепления железки клетки эпидермиса нередко образуют розетку.

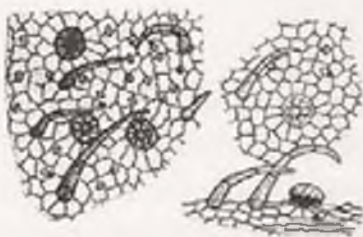


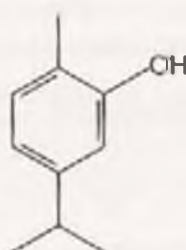
Рис. 101. Препарат листа с поверхности

Химический состав

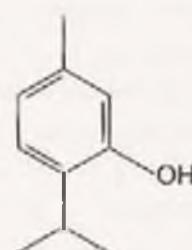
Сырье содержит в качестве ведущей группы БАС эфирное масло (около 1%), главными компонентами которого являются ароматические соединения (монотерпеновые фенолы) — тимол и карвакрол (до 44%), причем последний компонент является преобладающим.

В исфенольную фракцию эфирного масла входят моно- и сесквитерпены и их кислородные производные; в частности, *p*-цимол, геранилацетат (до 5%), мирцен, оцимен, α -пинен, α -карнофиллен и др. Листья богаты аскорбиновой кислотой — до 0,5%.

В траве душицы содержатся флавоноиды — гликозиды лютеолина, апигенина и диосметина. В сырье обнаружены также дубильные вещества (до 8%).



Карвакрол



Тимол

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 55. Раздел «Количественное определение» предусматривает оценку содержания эфирного масла, которое определяют в 25 г измельченного сырья методом 2 (ГФ XI, вып. 1, с. 290).

Числовые показатели: в цельном сырье эфирного масла должно быть не менее 0,1%; влажность должна составлять не более 13% и др.

Эфирного масла в измельченном сырье должно быть не менее 0,08%.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство, обладающее также потогонными, противовоспалительными и седативными свойствами.

Применение

Входит в состав грудного, потогонного, ветрогонного и других сборов. *Настой* назначают при атонии кишечника. Экстракт травы душицы обыкновенной входит в состав препаратов «Уролесан», «Ново-пассит». Настой и другие препараты противопоказаны на фоне беременности, так как обладают abortивным свойством.

**ПЛОДЫ АНИСА
ОБЫКНОВЕННОГО**
FRUCTUS ANISI VULGARIS

**АНИСА
ОБЫКНОВЕННОГО
ПЛОДЫ**
ANISI VULGARIS FRUCTUS

АНИСОВОЕ МАСЛО
OLEUM ANISI VULGARIS
(ANISI VULGARIS OLEUM)



Рис. 102.
Анис обыкновенный

Производящее растение

Анис обыкновенный (бедренец анисовый) — *Anisum vulgare* Gaertn. (*Pimpinella anisum* L.); семейство Сельдереиные (Зонтичные) — *Apiaceae* (*Umbelliferae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое название *Anisum* (от греч. *anison* — анис) встречается в трудах Диоскорида, Галена, Плиния. Корень греческого слова *anison* попал во многие европейские и азиатские языки. Этимология слова неясна. Некоторые авторы образуют его от греч. *anemi* (посылать вверх), другие связывают с греч. *anethon* (см. укроп огородный), рассматривая эти термины как разнотечения.

Анис — одно из древнейших культурных растений, причем как лекарственное его знали еще во времена Гипократа. Родовое название *Pimpinella*, вероятно, является искаженным лат. *bipennula* (от *bis* — дважды и *pennula* — перышко), указывает на дваждыперистые верхние листья. Некоторые авторы объясняют происхождение термина *pimpinella* от нем. *Bibinella*, которое происходит от *beben* (дрожать) из-за подвижности соцветий.

Видовое определение *vulgare* (обыкновенный) указывает на распространенность вида.

В России анис культивируется с 30-х годов XIX в. (Воронежская губерния). Плоды аниса — предмет традиционного отечественного экспорта.

Ботаническое описание

Анис обыкновенный (рис. 102) — однолетнее травянистое растение с ветвистым стеблем высотой до 50-60 см. Прикорневые и нижние стеблевые листья длинночерешковые, округло-почковидные, с крупнозубчатым краем; средние также длинночерешковые, тройчаторассеченные, при этом боковые сегменты двулопастные, конечный сегмент трехлопастный. Верхние листья трех- и пятирассеченные на линейные сегменты. Цветки мелкие, белые в сложных зонтиках. Плод — нераспадающийся вислоплодик. Цветет в июне-июле, плоды созревают в августе.

Ареал, культивирование

Родина — страны Средиземноморья. В России культивируется преимущественно в Воронежской, Белгородской, Курской областях, в меньших количествах в Краснодарском крае, а также на Украине и других странах СНГ. Анис культивируется во многих странах Южной Европы, Северной Африки, Малой Азии и в Мексике. Отечественными селекционерами выведен высокоурожайный сорт аниса А-38 (Алексеевский-38) с повышенным содержанием эфирного масла (до 2,8%). Этот сорт теперь повсеместно возделывается в России.

Заготовка, сушка

Заготовку плодов проводят в то время, когда побурели 60-80% зонтиков. Скашивают машинами, досушивают в валках, затем обмолачивают и очищают от примесей.

Лекарственное сырье

Зрелые и высушенные плоды культивируемого однолетнего травянистого растения — аниса обыкновенного, а также продукт переработки сырья — эфирное масло, получаемое перегонкой с водяным паром.

Внешние признаки

Плод — вислоплодник, состоящий из двух не отделенных друг от друга полуплодиков (мерикарпиев). Плоды — яйцевидной или обратногрушевидной формы, с боков слегка сплюснутые, к основанию более широкие, к верхушке суженные, длиной 3-5 мм, шириной 2-3 мм, обычно с остатками плодоножек, трудно распадающиеся на полуплодики. На верхушке имеются остатки пятизубчатой чашечки и вздутый надпестичный диск с двумя расходящимися столбиками. На шероховатой поверхности плода, усеянной короткими прижатыми волосками, заметны 10 продольных, прямых, нитевидных беловатых ребрышек. Наружная сторона мерикарпия выпуклая, внутренняя — плоская. Каждый мерикарпий имеет пять слабо выступающих продольных ребрышек: три из них находятся на выпуклой стороне, два — по бокам. Цвет плодов желтовато-серый или буровато-серый. Запах при растирании сильный, ароматный, специфический (анисовый), вкус сладковато-пряный.



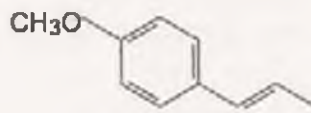
Рис. 103. Поперечный срез плода аниса

Микроскопия

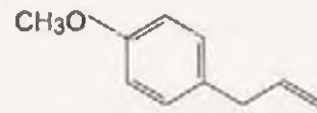
На поперечном срезе для плодов аниса (рис. 103) характерны два крупных эфирно-маслянистых канала в оболочке плода на плоской стороне полуплодиков. В паренхиме мезокарпия (на выпуклой стороне) проходит многочисленные (от 15 до 35 в одном мерикарпии) эфиромаслянистые каналы и 5 мелких проводящих пучков (в ребрышках). На поперечном срезе плода виден эпидермис (экзокарпий) околоплодника, имеющий многочисленные одно-, реже двухклеточные, слегка изогнутые бородавчатые волоски. Эндокарпий и семенная кожура плотно срослись и определяются в виде желто-коричневого слоя деформированных клеток. Эндосперм состоит из многоугольных клеток, заполненных алейроновыми зернами, каплями жирного масла и мелкими друзами оксалата кальция.

Химический состав

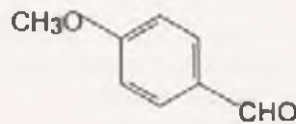
Плоды аниса содержат 1,2-6% эфирного масла, главным компонентом которого является фенилпропаноид анетол (80-90%). Значительную долю в эфирном масле составляет метилхавикол или эстрагол (10%). Кроме того, в масле содержатся также другие ароматические соединения — анисовый альдегид, анискетон, *n*-метоксинацетофенон и анисовая кислота, а также терпеноиды — терпинеол и D-лимонен. В семенном ядре обнаружено жирное масло (до 20-28%).



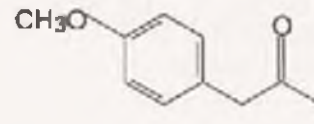
транс-анетол



Метилхавикол



Анисальдегид



Анискетон

Эфирное масло получают перегонкой с водяным паром. После отделения от воды масло подвергают ректификации вторичной перегонкой, отбрасывая при этом первые 5% отгона. Анисовое масло при температуре ниже $+15^{\circ}\text{C}$ застывает в белую листовато-кристаллическую массу: выпадает анетол, которого в масле должно быть около 80%. На свету масло легко портится за счет окисления анетола. Эфирное масло аналогичного состава получают также и из аниса звездчатого (настоящего) — *Illicium verum* Hook, f.; семейство Бадьяновые — *Illiciaceae*. Оно применяется наравне с анисовым маслом.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 30 (ГФ СССР XI издания). Содержание эфирного масла определяют в 10 г измельченного сырья методом 1 или 3 (ГФ XI, вып. 1, с. 290).

Числовые показатели: эфирного масла должно быть не менее 1,5%; влажность не должна превышать 12%; золы общей не более 10% и др. Чистота плодов регламентируется по содержанию сорной и эфиромасличной примеси (кориандр, фенхель, укроп, чернушка, дефектные плоды аниса). Не допускается примесь ядовитых плодов болиголова.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство.

Применение

Сырье используют для получения эфирного масла (**анисовое масло**), назначаемого в качестве отхаркивающего средства в чистом виде, а также в составе **нашатирно-анисовых капель** и **грудного эликсира**, особенно при лечении бронхитов.

Эфирное масло и настой применяют также в качестве средства, стимулирующего деятельность кишечника, при метеоризме. Плоды аниса входят в состав грудных и слабительных сборов.

ПЛОДЫ ФЕНХЕЛЯ

FRUCTUS FOENICULI

ФЕНХЕЛЯ ПЛОДЫ

FOENICULI FRUCTUS

ФЕНХЕЛЕВОЕ МАСЛО

OLEUM FOENICULI

(FOENICULI OLEUM)



Рис. 104.
Фенхель обыкновенный

Производящее растение

Фенхель обыкновенный (укроп аптечный) — *Foeniculum vulgare* Mill.; семейство Сельдереиные (Зонтичные) — *Apiaceae (Umbelliferae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Foeniculum* образовано от лат. *foenum* (сено) в связи с душистым, как у сена, запахом или в связи с треноподобными, тонкорассеченными листьями, напоминающими сено. Русский термин «фенхель» образован от лат. *foeniculum*.

Видовое определение *vulgare* (обыкновенный) указывает на распространенность вида.

Ботаническое описание

Фенхель обыкновенный (рис. 104) — многолетнее, в культуре двулетнее травянистое растение с ветвистым стеблем высотой 1-2 м. Все листья влагалищные, нижние — черешковые, многократно перисторассеченные на линейно-нитевидные доли, верхние листья укороченные, почти сидячие. Все растение — и стебель, и доли листьев — покрыты голубоватым налетом. Соцветия — сложные зонтики, обертки и обверточки отсутствуют. Цветки мелкие, пятичленные, желтые. Плод — вислоплодник, распадающийся на два полулодика (мерикарпия). Растение цветет в июле-августе, плоды созревают в сентябре.

Ареал, культивирование

Родина — страны Средиземноморья. В СНГ как одичавшее растение фенхель встречается в степных районах Кавказа и в южных районах Центральной Азии. Растет на сухих каменистых склонах около жилья и дорог.

Фенхель культивируется в России (в основном в Воронежской области и Краснодарском крае), на Украине, в Беларуси, Молдове и других странах.

Заготовка, переработка, сушка

Уборку сырья проводят в период, когда созрели плоды на центральных зонтиках. Растения скашивают и проводят обмолот специальными комбайнами. Обмолоченные плоды досушивают на токах, очищают от примесей и просеивают через решета.

Эфирное масло получают перегонкой с водяным паром с последующей его ректификацией. Масло почти бесцветное, застывающее при 3-10 °С.

Лекарственное сырье

Зрелые и высушенные плоды культивируемого двухлетнего и многолетнего травянистого растения — фенхеля обыкновенного.

Внешние признаки

Плод — вислоплодник, распадающийся на два полулодика (мерикарпия). Мерикарпий продолговатой, почти цилиндрической формы, голый. На верхушке имеются ос-

татки пятизубчатой чашечки и надпестичный диск с двумя расходящимися столбиками. Наружная сторона мерикарпия выпуклая, внутренняя — плоская. Каждый мерикарпий с пятью сильно выступающими продольными ребрышками: три из них находятся на выпуклой стороне и два более развитых — по бокам. Семя в мерикарпии одно, срощенное с околоплодником. Длина плодов 4-10 мм, ширина 1,5-4 мм. Цвет плодов зеленовато-бурый. Запах сырья сильный, ароматный, вкус сладковато-пряный.

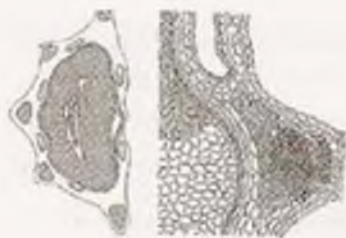


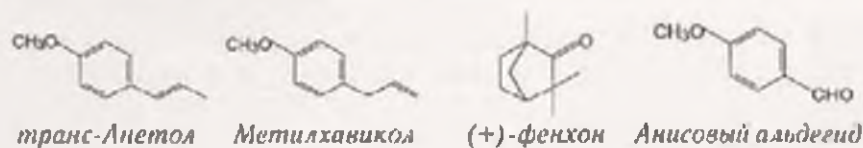
Рис. 105. Поперечный срез плода

Микроскопия

На поперечном срезе мерикарпия (рис. 105) виден эпидермис (экзокарпий), состоящий из одного слоя опаленных клеток. В мезокарпии ребрышек проходят проводящие пучки, окруженные овальными или округлыми клетками с сетчатым утолщением. Между ребрышками расположены крупные эфиромасляные каналы: с наружной стороны мерикарпия их 4, с внутренней — 2. Эфиромасляные каналы окружены слоем клеток с коричневыми оболочками. Эндокарпий плотно срощен с семенной кожурой, желтовато-коричневого цвета. Клетки эндосперма семени заполнены алейроновыми зернами, каплями жирного масла и мелкими друзами оксалата кальция.

Химический состав

В плодах фенхеля содержится эфирное масло (3-6%), основным компонентом которого является фенилпропанол транс-анетол (50-60%), сопровождающийся бициклическим монотерпеном фенхоном (около 20%). Среди компонентов эфирного масла в заметных количествах содержатся также метилхавикол (эстрагол), анисовый альдегид, α-пинен, камфен, терпинеол, α-фелландрен. Плоды фенхеля содержат в себе жирное масло (около 20%), белки.



Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 33). Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание эфирного масла в аналитической пробе сырья (около 15 г) методами 1 или 2 (ГФ XI, вып. 1, с. 290, время перегонки 4 ч). Числовые показатели: эфирного масла должно быть не менее 3 %, влажность — не более 14 % и др.

Фармакологическое действие

Спазмолитическое средство, обладающее отхаркивающими, желчегонными свойствами.

Применение

Сырье используют для получения эфирного масла (*фенхелевое масло*), назначаемого в качестве спазмолитического средства. *Эфирное масло* и *настой* применяют также в качестве средства, стимулирующего деятельность

кишечника, при метеоризме. Из эфирного масла приготавливают укропную воду — хорошо известное средство при метеоризме у грудных детей. Плоды фенхеля применяют также и как аналогии плодов аниса — в качестве отхаркивающего средства при лечении бронхитов, а также входят в состав ветрогонного (см. также мяту перечную, валериану лекарственную) и других сборов и различных препаратов («Бронхикум», «Холафлукс» и др.).

ЦВЕТКИ ГВОЗДИКИ
FLORES CARYOPHYLLI

ГВОЗДИКИ ЦВЕТКИ
CARYOPHYLLI FLORES

ГВОЗДИЧНОЕ МАСЛО
(ЭВГЕНОЛ)
OLEUM CARYOPHYLLI
(CARYOPHYLLI OLEUM,
EUGENOLUM)

Производящее растение

Гвоздичное дерево — *Caryophyllus aromaticus* L. /syn. *Syzygium aromaticum* (L.) Merrill et Perry; *Eugenia caryophyllata* Thunb./; семейство Миртовые — *Myrtaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Считается, что родовое наименование *Caryophyllus* образовано из греч. *karyon* (орех) и *phylon* (лист) и связано со сходством бутонов с орешком, увенчанным чашелистиками. Родовое определение *Eugenia* дано в честь принца Эугена из Савойи (Eugen, 1663-1736).

Видовой эпитет *aromaticus* (душистый) от греч. *aroma* (пряность) связан с острым, очень ароматным запахом высушенной гвоздики. Видовое определение *caryophyllata* (гвоздичный) образовано от названия гвоздичного дерева *Caryophyllus*.

Наименование «гвоздика» связано с тем, что высушенные цветочные бутоны растения похожи на гвоздики.

Как пряность и лекарство гвоздика известна с древнейших времен и пользовалась особым вниманием в Индии, на Ближнем Востоке, в Египте, Китае. Мумии древних египтян украшались ожерельем из гвоздики. Например, в Китае этикет предписывал обращаться с речью к императору, лишь пожевав предварительно гвоздику. Первое обстоятельное описание растения сделано спутником Магеллана итальянцем Pigafetta. Португальцы, завладев Молуккскими островами, с целью монополии ограничили разведение гвоздичного дерева на своих островах, одновременно хищнически истребляя его во всех прочих местах. Сменившие португальских колонизаторов голландцы придерживались той же политики. Однако в XVIII в. французам удалось с большими трудностями обойти бдительность голландских властей и вывезти некое судно сажень гвоздики, которая стала культивироваться в разных местах Африки.

Гвоздика попала в Европу довольно поздно — во II в. н.э. она лишь появилась в границах Римского государства, в IV в. ее уже звали в Европе, а в VII в. она была широко распространена.

Ботаническое описание

Гвоздичное дерево (рис. 106) — вечнозеленое дерево 10-12 м высотой с пирамидальной верхушкой, дающее густую тень. Листья супротивные, широколанцетовидные, цельнокрайные, темно-зеленые, кожистые и блестящие. В проходящем свете заметны светлые точки (эфиромасличные вместилища). Соцветия верхушечные в виде сложных полусонтиков. Цветки состоят из ярко-красного цилиндрического цветоложа (гипантия), несущего вверху 4 мелких красных чашелистика, и бледно-розового 4-лепестного венчика, спадающего при распускании в виде полушаровидного колпачка.



Рис. 106. Гвоздичное дерево

Ареал, культивирование

Родина гвоздичного дерева — Молуккские (Индонезия) и другие острова Юго-Восточной Азии, но разводится и в других тропических странах: на островах у восточного берега Африки (Занзибар), Антильских островах (Ямайка), в Бразилии.

Заготовка, сушка

Собирают нераспустившиеся цветочные бутоны. В ходе сушки (при температуре не выше 40 °С) их красный цвет переходит в темно-бурый.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют цветки гвоздики, собранные в фазу бутонизации.

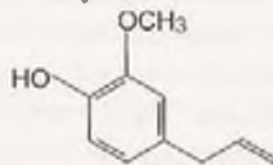
Внешние признаки

Цветки гвоздики (бутоны гвоздики) напоминают гвоздь, длина сырья 1-1,5 см. Запах сильный, ароматный, вкус жгучий, пряный. На продольном разрезе бутонов гвоздики под лупой видны многочисленные крупные круглые вместилища с эфирным маслом, расположенные по периферии и особенно густо в основании цилиндрического цветоложа.

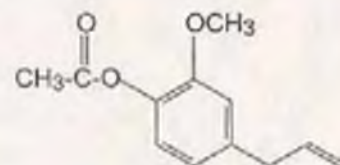
Доброкачественная гвоздика в стакане с водой плавает в вертикальном положении головкой вверх, поскольку эфирное масло тяжелее воды. Гвоздика с низким содержанием эфирного масла плавает горизонтально.

Химический состав

Цветки гвоздики содержат в себе эфирное масло (до 17-20%), состоящее в основном из эвгенола (фенилпропаноид) (70-85%). Эфирное масло отгоняют с водяным паром под давлением. Масло в свежем виде светлое, но при стоянии на воздухе и на свету постепенно окисляется и приобретает фиолетово-бурый цвет. Наряду с эвгенолом в эфирном масле содержатся ацетилэвгенол (около 3%), бициклические сесквитерпены — α -кариофиллен и β -кариофиллен, кариофилленоксид, а также алифатические кетоны — метилаллилкетон, метилгептилкетон смесь. В бутонах содержатся также дубильные вещества (около 2%).



Эвгенол



Ацетилэвгенол

Фармакологическое действие

Антисептическое средство, обладающее обезболивающими свойствами.

Применение

Гвоздика имеет большое значение как для медицины, так и для пищевой промышленности. Для лечебных целей используется *эфирное масло (эвгенол)* как антисептическое средство, особенно в зубоврачебной практике. Цветки гвоздики, как все пряности, способствуют пищеварению и применяются в смеси с другими пряностями в порошке или спиртовой настойке.

ТРАВА ПОЛЫНИ ЭСТРАГОН

HERBA ARTEMISIAE
DRACUNCULI

ПОЛЫНИ ЭСТРАГОН ТРАВА

ARTEMISIAE DRACUNCULI
HERBA

Производящее растение

Полынь эстрагон (тархун) — Artemisia dracunculus L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — Asteraceae (Compositae).

Этимология наименования, историческая справка

В отличие от других полыней у этого растения простые ланцетовидные, заостренные на концах листья, напоминающие язык дракона. Очевидно, поэтому крестоносцы, привезшие эстрагон в Западную Европу из Передней Азии, дали ему название — *dracunculus* ("дракункулус") от древнегреческого слова «*drakon*» — «змея, маленький дракон» или от лат. "дракончик". На Ближнем и Среднем Востоке, в Северной Африке это растение, известное с незапамятных времен, было весьма популярно.

Полынь эстрагон — одно из самых популярных пряно-ароматических растений. Растение широко культивируется во многих странах мира, в том числе в Российской Федерации. Широко распространен сорт «Грибский», отличающийся нежными стеблями, эфиромасличностью и высокой урожайностью.

Ботаническое описание

Полынь эстрагон (рис. 107) — многолетнее травянистое растение, хорошо кустится, относительно морозостойко, легко переносит весенние и осенние заморозки. Все растение голое, зеленое, иногда в молодом состоянии опушенное. Стебли высотой 50-125 см, немногочисленные, прямостоячие, ребристые, в средней и верхней части ветвистые. Листья 2-6 см длины, 1-8 см ширины, линейноланцетовидные, узкие, заостренные, длинные, зеленые, сочные, мясистые, ароматные, с приятным пряным, терпким, похожим на анис вкусом. Цветки беловатые в многочисленных мелких (длиной 2-4 мм) шаровидных, поникающих корзинках, собранных в узкометельчатое соцветие. Обертка корзинки гладкая, наружные листочки ее продолговатые, внутренние — округло-овальные с широким пленчатым краем. Приятный пряный аромат эстрагона объясняется содержанием в свежих листьях и стеблях растения эфирного масла (0,1-0,5%).

Эстрагон развивает деревянистое корневище диаметром 0,5-1,5 см, покрытое редкими корневыми мочками. Цветет растение во второй половине лета, плод — семянка. Цветки у него невзрачные, в холодном климате редко



Рис. 107. Полынь эстрагон

раскрываются полностью, семена нежизнеспособные (в европейской части России не вызревают), поэтому рекомендуют размножать тархун черенкованием или делением куста.

Ареал, культивирование

Родина — Передняя Азия. Полынь эстрагон распространена в Европе и Средней Азии. В России тархун произрастает в европейской части (преимущественно в южных районах), на Дальнем Востоке, в Сибири. Полынь эстрагон растет на солонцеватых, пойменных лугах, лесных опушках, лесах, зарослях степных кустарников, луговых степях, берегах рек, отмелях, речных террасах, луговых залежах, каменистых склонах до верхнегорного пояса.

Эстрагон культивируется как пряно-ароматическое растение во многих странах Западной Европы, Азии, Северной Америки, в Закавказье.

В Самарской области имеются промышленные плантации тархуна на базе Средневолжской зонально-опытной станции ВИЛАР (пос. Антоновка, Сергиевский район), где культивируется сорт "Грибовский".

Размножают эстрагон семенным способом, а сортовой — вегетативным (делением куста, отводками и стеблевыми черенками). При семенном размножении прежде всего готовят рассадку. В климатических условиях Среднего Поволжья семена не вызревают, их привозят с юга.

Заготовка, сушка

К сбору урожая можно приступать осенью в год посадки, срезая часть зелени растений, чтобы не ослаблять его. В последующие годы растения скашивают 4-6 раз за сезон, как только они достигнут высоты 20-25 см. Первые сборы идут в салаты, ближе к осени огрубевшие стебли срезают и используют для приготовления маринадов. Сушить траву полыни эстрагон необходимо при температуре, не превышающей 35-40 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в фазу цветения и высушенную траву многолетнего травянистого растения — полыни эстрагон.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные олиственные стебли длиной до 50 см, не содержащие грубых частей стебля. Стебли немногочисленные, прямостоячие, ребристые, обильно покрытые листьями, в средней и верхней части ветвистые, некоторые из них цветоносные. Побеги свежие, нежные, легко ломаются при сгибе. Листья длиной 2-6 см, шириной 1-8 см, линейно-ланцетовидные, узкие, заостренные, длинные, зеленые, сочные, мясистые, ино-

гда в молодом состоянии опушенные. Цветоносные стебли заканчиваются узкометельчатым соцветием, веточки которого несут многочисленные мелкие шаровидные, поникающие корзинки диаметром 1-2 мм. Обвертка корзинки гладкая, наружные листочки ее продолговатые, внутренние — округло-овальные с широким пленчатым краем. Листочки обертки располагаются черепитчато. Листочек обертки имеет килевидную твердую центральную часть и периферическую тонкую, перепончатую. Цветоложе мясистое, выпуклое. Цветки мелкие, невзрачные. По краю цветоложа располагаются пестичные цветки, в центре — обоеполые цветки с пятилепестным сросшимся венчиком. Цветки прикрепляются к цветоложу с помощью валиков-корзинок. Рыльце пестика срединного цветка двулопастное, с характерными сосочковидными выростами. Рыльце пестика краевого цветка тоже двулопастное, но лопасти более вытянутые, нитевидные. Встречаются красные цветки с пестиком, рыльце которого разделено на три лопасти.

Микроскопия

При рассмотрении препарата листа с поверхности под микроскопом замечены следующие диагностические признаки гриба полими эстрагон.

Клетки эпидермиса слегка вытянутые с обеих сторон по длине листовой пластинки, в очертании извилистые. Нижний эпидермис отличается клетками с сильно извилистым контуром. На эпидермальных клетках верхнего эпидермиса местами наблюдается складчатость кутикулы. Стенки клеток верхнего эпидермиса имеют четко видные утолщения. Вдоль центральной жилки эпидермальные клетки прямостенные, имеют вытянутую четырехугольную форму. Устьица с обеих сторон листа достаточно крупные, множественные, аномоцитного типа, слегка погруженные, с широко открытой устьичной щелью, окружены 3-5 клетками эпидермиса. Эфиромасличные железки встречаются на нижней стороне листа чаще, чем на верхней, характерного для семейства сложнопестичного строения. Они многоклеточные, их выделительные клетки расположены двумя рядами в 3-4 яруса (вид сбоку); при рассмотрении сверху железки видны в виде овальных образований с поперечной перегородкой, заполненные желтоянтым содержимым.

В мезофилле листа определяются секреторные образования по типу вместилищ овальной, округло-овальной или неправильной формы. Вблизи центральной жилки эти вместилища приобретают характер секреторных ходов или септированных эфиромаслических каналов, к верхушке листа они имеют заостренную форму.

Стебель в поперечном срезе имеет пучковое строение. Под слоем эпидермальных клеток просматриваются сильно утолщенные клетки. Далее идет двурядный слой клеток с ярко выраженными утолщениями периферических клеток. Проводящий пучок открыт. Линия камбия также открыта. Четко выражены клетки ксилеммы. Сердцевина заполнена тонкостенными паренхимными клетками. В каждом ребре стебля видны сосудисто-волокнистые пучки. На поверхности определяются железки. В верхних участках стебля видна сердцевина — округлые, тонкостенные клетки, окаймленные склеренхимой. Эпидермис стебля состоит из прямостенных вытянутых клеток, покрытых кутикулой. Изредка встречаются округлые устьичные клетки, а также эфиромасличные железки. Секреторные образования в виде вытянутых прерывистых трубок с зернистым содержимым коричневого цвета.

Клетки эпидермиса листочка обертки вытянутой формы, прямостенные. По центральной жилке периферической части обертки хорошо заметны 2 крупных конусовидных хода, расходящиеся к основанию

обертки. Клетки конусовидного хода прямостенные, узкие, имеют вытянутую форму и тонкие стенки. Секреторные ходы иногда являются прерывистыми и заполнены содержимым желтого цвета. В центральной части, на периферии и в основании листочка обертки встречаются эфиромасляные железки. По краю обертки выявляются устьица с открытой устьичной щелью.

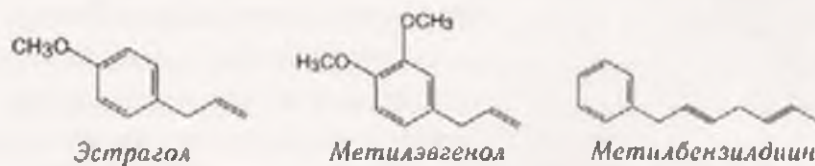
Собственно цветки в соцветиях встречаются двух типов: срединные и краевые. Срединные цветки — трубчатые, пятизубчатые. С поверхности видны характерные эфиромасляные железки и округлая пыльца. Краевые цветки — женские, трубчатые. По всей поверхности красного цветка располагаются эфиромасляные железки. В процессе микроскопического исследования цветков нами установлено редкое наличие обломков волосков (тонкостенных и гладкостенных) на кончике зубцов трубчатых цветков.

Химический состав

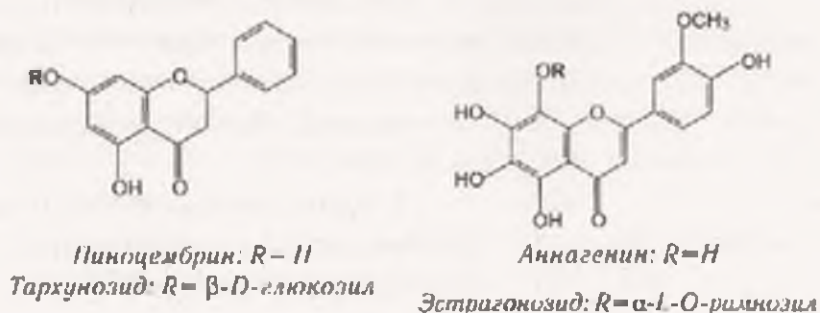
Первой группой БАС является эфирное масло (от 0,15% до 3,1%), причем доля в нем главного ароматического компонента метилхавикола или эстрагола, по данным зарубежных исследователей, нередко составляет 60-90%. По данным отечественных ученых, главным компонентом эфирного масла образцов сибирского происхождения является полиин — метилбензилдин или капиллен, а в сырье культивируемого в Самарской области тархуна — метилэвгенол. В составе эфирного масла полыни эстрагон обнаружены также тимол, карвакрол, терпеноиды (карнофиллен, бисаболол, α -пинен, β -пинен, камфен, лимонен, гераниол, линалоол, ментон, сабинен, мирцен и др.). Содержанием эфирного масла объясняется приятный пряный аромат в свежих листьях и стеблях растения эстрагона.

Второй группой БАС являются флавоноиды, представленные в основном тремя подгруппами — флаванонами (пиноцембрин, тархунозид, нарингенин), флавонами (эстрагонозид, аннагенин) и флавонолами (кемпферол, рутин и др.).

Компоненты эфирного масла полыни эстрагон



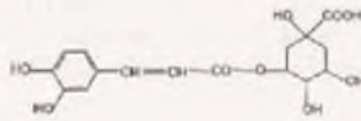
Флавоноиды полыни эстрагон



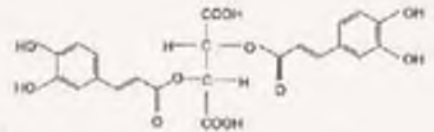
Пиноцембрин: R = H
Тархунозид: R = β -D-глюкозил

Аннагенин: R = H
Эстрагонозид: R = α -L-О-риктозил

Фенилпропаноиды полыни эстрагон



Хлорогеновая кислота



Цикориевая кислота

Среди сопутствующих веществ как потенциальные БАС интерес представляют фенилпропаноиды (хлорогеновая кислота, цикориевая кислота), витамины (аскорбиновая кислота, β -каротин), алкиламиды, а также кумарины (скополетин, герниарин), изокумарины — скопарон, артемидин, артемидрол, артемидиналь 3-(1Z-бутенил)-изокумарин и 3-(1E-бутенил)-изокумарин.

Фенольные соединения представлены также дубильными веществами, фенолкарбоновыми кислотами (бензойная, протокатеховая, ванилиновая кислоты).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется Республиканским стандартом РСТ РСФСР 667-82 «Эстрагон свежий». Этот стандарт распространяется на свежий эстрагон, выращенный в открытом или защищенном грунте, заготавливаемый, поставляемый и реализуемый для потребления в свежем виде и для промышленной переработки. В соответствии с проектом ФС «Полыни эстрагон трава», подлинность сырья определяется путем обнаружения флавоноидов реакцией с 2 % раствором алюминия хлорида и методом ТСХ — по наличию доминирующих флавоноидов — пинацембрина и эстрагонозида. Раздел «Количественное определение» включает в себя анализ по двум группам БАС — содержанию эфирного масла (не менее 0,1 %) и флавоноидов (не менее 1,0 %).

Фармакологическое действие

Антимикробное, противогрибковое, регенерирующее, противовоспалительное средство. Настой травы полыни эстрагон оказывает выраженные гипоурскемический, гиполипидемический и антиоксидантный эффекты.

Кроме того, настой травы полыни эстрагон оказывает активный антидиабетический эффект, причем гипогликемическое действие эстрагона проявляется при экзогенной, стрессорной гипергликемии, а также при аллоксановом диабете.

По данным клинических испытаний, жидкий экстракт дает положительные результаты при лечении хронического и гипацидного гастрита.

Применение

На основе травы полыни эстрагон разработаны две лекарственные формы — *настой* и *настойка* на 70% спирте. Трава полыни эстрагон входит в состав запатентованного препарата «*Фитодент*».

Полынь эстрагон является популярным лекарственным растением в арсенале различных направлений традиционной восточной медицины. Так, в индийской медицине трава эстрагона известна в качестве слабительного, жаропонижающего средства. Были замечены общеукрепляющее, диуретическое, возбуждающее аппетит, улучшающее пищеварение, антигельминтное свойства настоя.

В тибетской медицине полынь эстрагон используют при лечении туберкулеза легких, пневмонии, бронхитов, невралгии. В Азербайджане используется свежий сок листьев и соцветий растения для укрепления десен. Надземную часть используют: в Грузии — при укусах ядовитых змей, в Болгарии — при ревматизме, радикулите, на Алтае — при лихорадке, в Казахстане — при экземе, чесотке, ожогах.

Трава эстрагона ранее применялась в народной медицине против цинги, при гиповитаминозах, так как оказывает общеукрепляющее действие. В Беларуси и Сибири применяется настойка полыни эстрагон при желудочно-кишечных заболеваниях.

Трава тархуна используется при неврозах, невралгии, истерии, эпилепсии, так как действует успокаивающе на центральную нервную систему и снимает судорожные проявления у нервных больных.

Надземная часть растения применяется в свежем и сушеном виде в ликеро-водочной промышленности, консервном производстве, изготовлении рыбных продуктов, пищевых концентратов. Листья тархуна в домашнем быту используется при засолке огурцов, приготовлении маринадов, для ароматизации уксуса, а также как приправа, особенно к блюдам из курицы и рыбы и овощам. В Закавказье употребляется как приправа к салатам и к местным сырам, к овощным консервам и как зелень к столу. Полынь входит в рецептуру популярного напитка «Тархун».

СО₂-экстракт используется в композиции экстрактов пряностей для ароматизации консервов, томатного соуса.

Эфирное масло полыни эстрагон также используется в консервной, мясоперерабатывающей отраслях промышленности, к тому же оно удовлетворительно просветляет анатомические препараты. Эфирное масло эстрагона производят в таких странах, как Франция, Голландия, Венгрия, США.

Растение используется также в косметологии. Аромат полыни эстрагон наряду с лавандой и розмарином входит в букет запаха некоторых видов туалетной воды.

Лекарственные растения и сырье, содержащие монотерпеновые гликозиды, иридоиды, горечи и дитерпены

В настоящем учебнике мы объединили химически родственные вещества — монотерпеновые гликозиды (неонифлорин из корневищ пиона уклоняющегося), иридоиды (гарпагид травы пустырника пятилопастного) и горечи, представленные в основном иридоидными гликозидами (золототысячник, трилистник водяной).

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРЕЧЕЙ

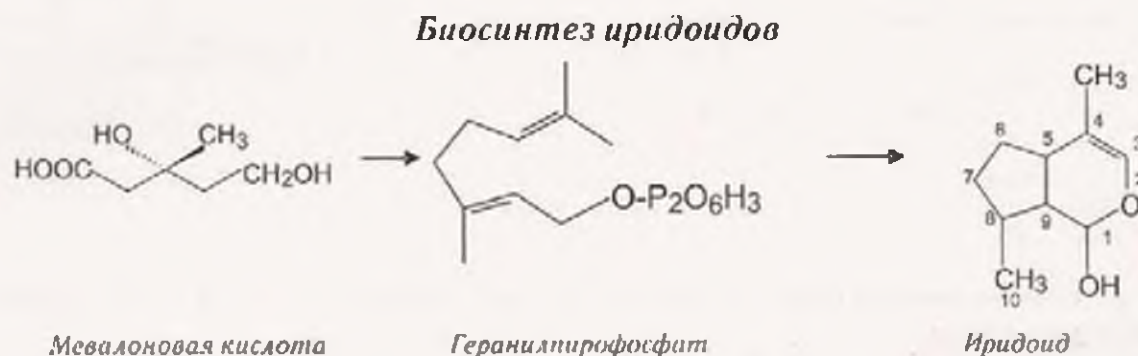
Горькие вещества, или горечи (*Amara*), издавна применяются в качестве лекарственных средств, возбуждающих аппетит и тем самым улучшающих пищеварение. В этом отношении они очень сходны с пряными веществами, содержащими эфирные масла и оказывающими влияние на секрецию пищеварительных желез. Разница заключается в том, что горечи повышают секрецию медленно, но более устойчиво.

Горькие вещества или горечи по своей химической природе часто являются иридоидами или иридоидными гликозидами (производные монотерпенов), хотя известны и другие соединения — сесквитерпены (полынь горькая, тысячелистник обыкновенный), дитерпены (айлант), производные флороглюцинов (хмель обыкновенный).

Горькие вещества в растениях могут встречаться вместе с эфирными маслами, и в этом случае они называются «ароматическими горечами» (*Amara aromatica*).

Представители этой группы (полынь горькая, тысячелистник обыкновенный, хмель обыкновенный) рассмотрены в эфиромасличных растениях, причем эфирное масло выступает здесь в качестве ведущей группы БАС.

В некоторых растениях горькие вещества сочетаются со слизистыми веществами (*Amara mucilaginosae*). Эта группа веществ была охарактеризована при описании растений, богатых полисахаридами (подорожник большой, подорожник блошный).



В данной главе будут рассмотрены лекарственные растения (вахта трехлистная, золототысячник), содержащие так называемые чистые горечи (*Amara pura*). Кроме того, к группе иридоидов отнесен также пустырник пятилопастной. Было доказано, что седативное действие препаратов на основе сырья данного растения обусловлено иридоидными гликозидами. В классификации, приведенной ниже, отражена также значимость иридоидов в проявлении успокаивающего эффекта у препаратов корневищ валерианы лекарственной.

Для многих горьких веществ исторически сложились эмпирические названия — тараксацин, мениантин, гумулон, которые больше свидетельствовали об их происхождении, чем о химической природе. В настоящее время для большинства горечей изучено химическое строение, однако термин «горечи» по-прежнему широко используется в литературе.

Как и у других монотерпенов, предшественником иридоидов является геранилпирофосфат, который подвергается циклизации и, пройдя стадию альдегида (иридоиаль), превращается в иридоид. В ходе биосинтеза иридоидов в результате разрыва пятичленного цикла могут образовываться секоиридоиды типа секологанина или более сложные секоиридоиды — генциопикрозид.

Качество лекарственного сырья, содержащего горечи, может проверяться органолептически — по показателю горечи, то есть степени разведения водного извлечения из сырья, когда в конечном разведении еще ощущается горький вкус. Например, для извлечения полыни горькой данный показатель составляет 1:10000.

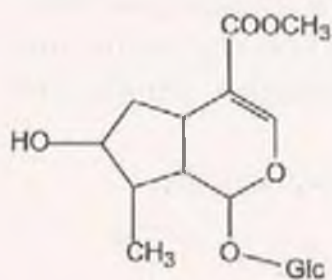
В настоящее время для стандартизации сырья и препаратов широко применяют современные физико-химические и спектральные методы, в том числе ТСХ, ВЭЖХ, спектрофотометрию.

Горечи используют при гипацидных и хронических атрофических гастритах, в сочетании с желчегонными и другими лекарственными средствами. Их не назначают при повышенной желудочной секреции, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

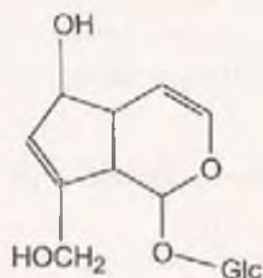
О разнообразии иридоидов свидетельствует разработанная нами химическая классификация.

2. КЛАССИФИКАЦИЯ ИРИДОИДОВ

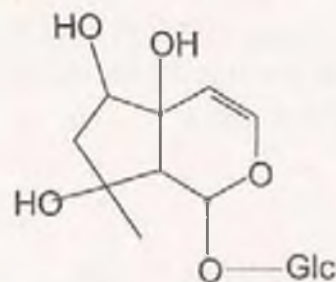
1. Карбоциклические иридоиды (логанин, аукубин и др.)



Логанин

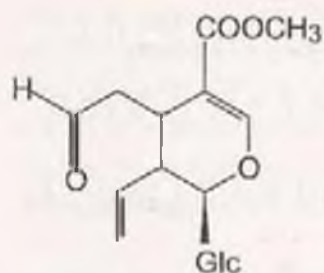


Аукубин

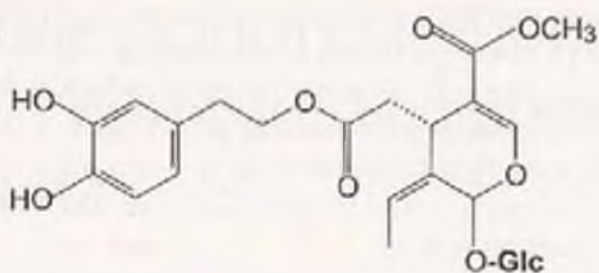


Гаросид

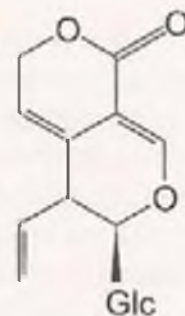
2. Секоиридоиды (группа секологанина, группа олеуропеина, группа генциопикрозида)



Секологанин:
трилистник водяной

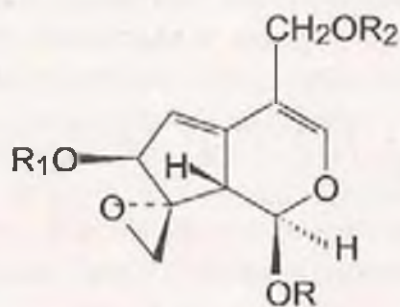


Олеуропеин:
плоды маслины, листья сирени



Генциопикрозид:
горечавка,
золототысячник

3. Валепотриаты (вальтрат, дигидровальтрат, ацетвальтрат)



Вальтрат

3. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ МОНОТЕРПЕНОВЫЕ ГЛИКОЗИДЫ

ТРАВА ПИОНА
УКЛОНЯЮЩЕГОСЯ
HERBA PAEONIAE
ANOMALAE

ПИОНА
УКЛОНЯЮЩЕГОСЯ
ТРАВА
PAEONIAE ANOMALAE
HERBA

Производящее растение

Пион уклоняющийся (Марьин корень) — Paeonia anomala L. (P. sibirica Pall.); семейство Пионовые — *Paeoniaceae.*

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Paeonia*, встречающееся у Теофраста как название растения, образовано от греч. *paionios* (целительный, врачующий, целебный) в связи с целебными его свойствами.

О происхождении родового названия растения повествует Плиний Старший. Название это дано будто бы по имени врача Пейна (Пэона) (греч. *Paion, onos*), ученика бога врачевного искусства Асклепия. Как-то Пейн получил от Латоны, матери Аполлона и Артемиды, целебные корни, которыми он успешно лечил болезни богов и людей. Излечил он и Аиду — бога подземного царства — от тяжелой раны. Успехи ученика не давали покоя Асклепию, из зависти он приказал отравить Пейна. Но благодарный за свое спасение Аид не дал погибнуть своему исцелителю. Он превратил его в растение, корнями которого Пейн так успешно пользовался.

Видовой латинский эпитет *anomala* образован от греч. *anomalos* (уклоняющийся, неровный, непостоянный). Видовое определение «уклоняющийся» характеризует в данном случае аномально наклоненный цветок на верхушке стебля.

Ботаническое описание

Пион уклоняющийся (рис. 108) — многолетнее травянистое растение с несколькими прямостоячими стеблями высотой до 1 м, отходящими от крупного корневища с мощными корнями, проникающими в почву на глубину до 50 см. Листья очередные, дваждытройчатораздельные с широкими ланцетными долями. Цветки одиночные, пятичленные, крупные, расположены по одному на верхушке стебля, до 13 см в поперечнике. Чашечка 5-листная, зеленая, остающаяся при плодах; венчик пурпурный из 8 или большего числа лепестков, тычинок много, пестиков 3-5, сидящих на диске. Лепестки розово-красные, пурпурные. Плод состоит из 3-5 листовок, крупных, голых, звездообразно отклоненных при созревании. Цветет с конца мая до конца июня, в горах — до середины июля, плоды созревают в конце августа-первой половине сентября. Семена осыпаются в августе или в первой половине сентября. Семенное возобновление не имеет существенного значения, так как семена могут всходить только через 3-4 года. Отрастание пиона происходит за счет крупных пурпурно-розовых почек, располагающихся на верхушках многоглавого корневища. При их повреждении возобновление сильно затрудняется.

Ареал, культивирование

Пион уклоняющийся широко распространен в Западной и Восточной Сибири (до Западного Забайкалья и западных районов Якутии). Ценоареал данного вида охватывает



Рис. 108.
Пион уклоняющийся

лесную и нижнюю части подгольцового пояса Алтае-Саянской горной системы. Встречается и на севере европейской части России (доходит до юго-восточной части Кольского полуострова), а также в Казахстане и Средней Азии.

Пион уклоняющийся растет преимущественно в лесах, предпочитает речные долины, по которым заходит в горы (высотный диапазон 300-1980 м над уropнем моря). Селится на богатых гумусом почвах, свойственных пойменным лесам, а также негустым лиственничным, темнохвойным, березовым и смешанным лесам, их опушкам, высокотравным полянам и таежным лугам. Обычно встречается рассеянно отдельными куртинами, но местами образует небольшие заросли.

Заготовки сырья в промышленных масштабах возможны в Туве, Хакасии, на юго-западе Красноярского края, в Томской, Новосибирской и Горно-Алтайской областях, а также в Восточно-Казахстанской областях (Казахстан). В обследованных районах запасы сырья составляют несколько десятков тонн.

Заготовка, сушка

У пиона уклоняющегося используется одновременно 2 вида сырья: подземная (корневища и корни) и надземная (трава) части в соотношении 1:1 (масса сухого сырья). Надземную часть заготавливают по время цветения пиона (конец мая-конец июня), корневища и корни можно заготавливать в любое время вегетационного периода, но обычно их заготавливают одновременно с надземной частью. Куст пиона окапывают лопатой повышенной прочности, затем ком земли подхватывают и извлекают лопатой. Землю с корня оббивают, отряхивают, а лунку, возникшую на месте корней пиона, засыпают. Надземную часть отделяют от корневищ ножом или топором.

Корни и корневища моют в воде. Сухая масса корней значительно превышает сухую массу надземной части того же растения. Чтобы обеспечить их соотношение 1:1, необходимо на каждые 100 кг сырых корней дополнительно заготовить около 200 кг сырой надземной части. Чтобы не уничтожить почки возобновления, надземную часть не срывают, а срезают серпом, косой или ножом. На каждом участке, где выкапывают растение пиона, у части экземпляров заготавливают только траву, а их корни оставляют для возобновления заросли.

Сушат сырье пиона на чердаках или под навесами. Искусственную сушку осуществляют при температуре нагрева травы и корней пиона не выше 45-60°C. Сырье считается высушенным, если при сгибании корни ломаются. Из вы-

сушеного сырья удаляют части других растений, землю, камешки и другие примеси, остатки стеблей у корневищ длиной более 3 см отрезают.

У близких видов пиона, не подлежащих заготовке, — пиона гибридного (степного) *P. hybrida* Pall., пиона узколистного — *P. tenuifolia* L. и пиона Биберштейна — *P. biebersteiniana* Rupr., нет столь массивного корневища, а корнеклубни благодаря резким перехватам у основания очень напоминают по форме корнеклубни георгина.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранную в фазу цветения и высушенную траву и собранные в период цветения, очищенные от земли, отмытые, разрезанные на куски и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего травянистого растения — пиона уклоняющегося.

Внешние признаки

Корневища и корни пиона представляют собой куски различной формы, длиной 1-9 см, толщиной 0,2-1,5 см. Снаружи они темно-коричневые или желтовато-бурые, продольно-морщинистые. Излом неровный, беловато-желтоватый, по краю иногда лиловый. На поперечном разрезе или на изломе видны: снаружи тонкий слой перидермы, белый слой коры, резко выступающие желтоватые клиновидные участки древесины и светлые сердцевидные лучи. Вкус сладковато-жгучий, слегка вяжущий. При растирании сырья ощущается сильный своеобразный запах метилсалицилата.

Трава пиона представляет собой смесь стеблей, листьев, цветков и бутонов. Стебли бороздчатые или крупноребристые, голые, буровато-зеленые, длиной до 35 см; листья рассеченные, очередные, голые, сильно сморщенные, с верхней стороны темно-зеленые, с нижней — светло-зеленые, лепестки красновато-буроватые, бутоны различной степени развития. Запах слабый, вкус слабо горьковатый.

Микроскопия

Корни. Диагностическим признаком (поперечный срез) является строение ксилемы, которая представлена двумя крупными участками, разделенными двумя многоклеточными сердцевидными лучами, и состоит из сосудов, трахейд и паренхимы. Паренхимные клетки коры и сердцевидных лучей заполнены крахмальными зёрнами, часто встречаются друзы оксалата кальция.

Трава. Диагностическое значение имеют простые одноклеточные толкостенные волоски, расположенные по жилкам и черешкам листа.

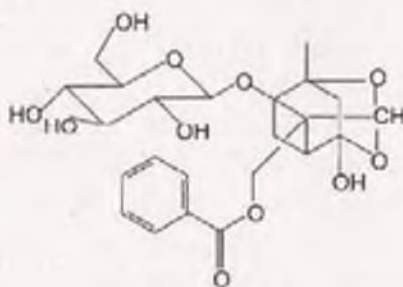
Химический состав

Корневища и трава содержат 3 группы БАС: 1) монотерпеновые гликозиды (производные пинена), представленные пеоноифлорином (ведущая группа); 2) эфирное масло (содер-

жание варьируется от 0,5 до 5,0%), главной составной частью которого является метилсалицилат, обуславливающий характерный запах сырья и препаратов; 3) простые фенолы, среди которых доминирует выделенный нами пеоницианозид (вицианозид метилсалицилата). В корневищах отмечено более высокое содержание пеонифлорина (1-2%) и пеоницианозид (2-3%). Имются также различия и по содержанию эфирного масла — в траве обнаружено около 0,01-0,08%, в корневищах уровень варьируется от 0,5 до 5,0% (зависит от степени ферментации сырья).

Среди сопутствующих веществ интерес представляют полифенолы (дубильные вещества группы пирогаллола) (свыше 15%), которые обуславливают, на наш взгляд, противораковые свойства препаратов. В специальной литературе приводятся ошибочные данные о нахождении в сырье пиона уклоняющегося иридоидов.

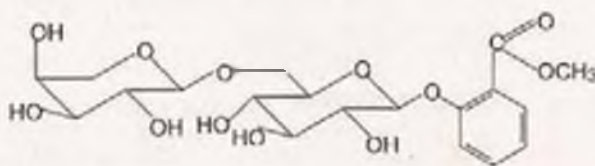
Кроме того, корневища и трава пиона уклоняющегося содержат флавоноиды, бензойную, салициловую и галловую кислоты, этиловый эфир галловой кислоты, сахара (в корнях до 20%, что придает им сладковатый вкус), пеонOLID, салицин (гликозид салицилового спирта), алкалоиды, белки, свободные аминокислоты (до 300 мг%), в том числе незаменимые кислоты треонин, фенилаланин, лейцин, триптофан.



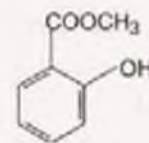
Пеонифлорин



α -пинен



Пеоницианозид



Метилсалицилат

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-531-72 (корневища и корни) и ФС 42-99-72 (трава).

Фармакологическое действие

Седативное (успокаивающее) средство.

Применение

Из измельченных подземных частей и травы, взятых поровну, готовят настойку на 40% этаноле (1:10). Настойку пиона применяют как седативное (успокаивающее) средство при неврастении с повышенной возбудимостью, бессоннице, ипохондрии.

Марьин корень очень популярен в народной медицине в районах его произрастания, а также в тибетской и монгольской медицине, где его используют в послеродовом периоде для восстановления сократительной деятельности матки, при эрозии и раке матки, желудочно-кишечных расстройствах, подагре, ревматизме.

4. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ИРИДОИДЫ (ГОРЕЧИ)

ТРАВА ПУСТЫРНИКА
HERBA LEONURI

ПУСТЫРНИКА ТРАВА
LEONURI HERBA

Производящие растения

Пустырник пятилопастный (пустырник волосистый) — *Leonurus quinquelobatus* Gilib. = *Leonurus villosus* Desf. и *пустырник сердечный (пустырник обыкновенный)* — *Leonurus cardiaca* L. = *Leonurus cardiaca* L. subsp. *villosus* (Desf.) Jav.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae (Labiatae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Leonurus* образовано от греч. *leon* — лев, *ura* — хвост: название связано с отдаленным сходством соцветий с кисточкой львиного хвоста.

Видовое определение *cardiaca* (сердечный) от греч. *kardiakos* свидетельствует о характере лечебного эффекта растения. Видовой эпитет *quinquelobatus* (пятилопастный) дано виду по форме нижних пальчато-пятираздельных листьев: слово образовано из *quinque* (пять) + *lobatus* (лопастный). Видовое наименование *villosus* (волосистый, мохнатый) связано с густо опушенным стеблем.

Название «пустырник» растение получило по месту произрастания (пустыри, необработанные почвы).

Пустырник признан официальным растением, начиная с ГФ VIII, после исследований, проведенных в 1931 году В.В. Зверевым (ВНИХФИ) и Н.В. Вершининым (Томский медицинский институт), в ходе которых было выявлено седативное действие настоя травы данного растения.

Ботаническое описание

Фармакопейные виды пустырника (рис. 109) — крупные многолетние растения высотой до 150 см, с четырехгранными ветвящимися стеблями. Листья супротивные, черешковые, темно-зеленые, постепенно уменьшающиеся к верхушке стебля, в очертании яйцевидные, пальчато-лопастные или пальчато-раздельные. У пустырника пятилопастного нижние листья округлые или яйцевидные с сердцевидным основанием, длиной 6-12 см, почти до середины пальчато-пятираздельные, густоопушенные. Стеблевые



Рис. 109. Пустырник

листья продолговато-эллиптические или ланцетовидные с клиновидным основанием, 3-раздельные или 3-лопастные. Верхушечные листья простые, цельные и узкие. У пустырника сердечного листья такие же, только менее опушенные. Цветки у обоих видов мелкие, розовые, собраны густыми супротивными полумутовками в пазухах верхних листьев, образуя длинные верхушечные прерывистые колосовидные соцветия (тирсы). Венчик двугубый, вдвое длиннее чашечки. Чашечка (трубчато-колокольчатая) к концу цветения древеснеет и ее зубцы становятся колючими. Венчик двугубый, с нижней трехлопастной губой, розовый, до 0,12 см длиной. Плод — ценобий, остающийся в чашечке. Пустырник цветет в июне-июле, продолжительность цветения 15-25 дней. После скашивания наблюдается вторичное цветение. Плоды созревают в августе-сентябре. Растение размножается в основном семенами.

Пустырник пятилопастной настолько близок по морфологическим признакам к пустырнику сердечному, что некоторые ботаники рассматривают его как одну из форм последнего вида.

Ареал, культивирование

Виды пустырника — широко распространенные растения. Пустырник пятилопастный более распространен в средних и южных областях Европейской части стран СНГ, Крыму, на Кавказе, встречается в Западной Сибири (к востоку ареал суживается, заходя узким языком в южные районы Сибири), а также на северо-западе европейской части России. На Западе бывшего СССР (Прибалтика, Беларусь) преобладает пустырник сердечный. Оба вида произрастают обычно вблизи жилья, по пустырям, вдоль дорог, на выгонах и пастбищах, в садах и огородах, нередко как сорные растения.

Основные районы промысловых заготовок сырья дикорастущих растений в промышленных масштабах сосредоточены на юге лесной и лесостепной зон европейской части России (Поволжье, Башкирия, Воронежская область) и стран СНГ (Украина, Беларусь).

Пустырник возделывается как многолетняя культура в специализированных хозяйствах АПК «Эфирлскраспром», в том числе в Самарской области (п. Антоновка Сергиевского района). Годовая потребность в сырье составляет до 1500 т.

В некоторых районах встречаются близкие виды пустырника, трава которых ошибочно может быть собрана неопытными сборщиками:

Пустырник сизый (Leonurus glaucescens Bunge) отличается сизой окраской стеблей и листьев вследствие опущения плотными короткими прижатыми волосками; соцветие длинное, с расставленными нижними мутовками; венчик светло-розовый с цельнокрайней нижней губой.

Пустырник сибирский (Leonurus sibiricus L.) имеет листья, рассеченные на узкие линейные доли, венчик беловато-розовый, до 3 см длиной.

Пустырник татарский (Leonurus tataricus L.) в отличие от предыдущих видов опушен длинными волосками только в верхней части стебля. Чашечка ширококоническая, длинноволосистая; венчик розово-фиолетовый, нижняя губа, как у пустырника сизого.

В качестве примесного растения может встречаться также белокудренник черный (*Ballota nigra L.*), растущий иногда в тех же местах, что и пустырник сердечный.

Заготовка, сушка.

Собирают траву в фазу бутонизации и начала цветения, срезая ножами, секаторами или серпами верхушки стеблей и их разветвления длиной до 40 см и толщиной не более 0,5 см, но не вырывая с корнем. Соблюдение правил заготовки позволяет использовать заросли 3-5 лет подряд, после чего необходимо сделать перерыв на 1 год. Уборку травы с плантаций производят в начале цветения жатками (верхнюю часть — побеги 30-40 см). Скошенную массу слегка подвяливают в поле и перевозят к месту сушки. Перед сушкой траву измельчают. Сушат сырье на чердаках или под навесами, в сушилках с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем и периодически перемешивая. Искусственную сушку проводят в огневых сушилках при температуре до 50-60 °С.

Лекарственное сырье

Собранная в фазу начала цветения и высушенная трава дикорастущего и культивируемого многолетнего травянистого растения — пустырника сердечного и пустырника пятилопастного.

Внешние признаки

Трава ручной уборки. Верхние части стеблей длиной до 40 см с цветками и листьями. Стебель четырехгранный, полый, толщиной до 0,5 см. Листья супротивные, нижние трех-, пятилопастные или раздельные, в соцветиях трехлопастные или ланцетовидные, зубчатые или цельнокрайние с клиновидным основанием, длиной до 14 см, шириной до 10 см. Соцветия колосовидные, прерванные; цветки и бутоны собраны в мутовки по 10-18 (20) в пазухах листьев. Чашечка трубчато-колокольчатая с пятью шиловидно-заостренными зубцами, коническая, колючая. Венчик длиной до 0,12 см, двугубый, длиннее чашечки, верхняя губа цельнокрайняя, нижняя трехлопастная; тычинок 4, завязь нижняя. Стебли, листья, чашечки цветков опушены волосками. Цвет стеблей серовато-зеленый, листьев — темно-зеленый, чашелистиков

— зеленый, венчиков — грязно-розовый или розовато-фиолетовый. Запах сырья слабый, вкус горьковатый.

Трава механизированной уборки. Куски стеблей, листьев и соцветий. Стебель часто расщепленный, длиной до 20 см, толщиной до 0,5 см. Морфологические признаки сырья, цвет, запах и вкус аналогичны таковым травы ручной уборки.

Измельченное сырье — кусочки стеблей, листьев и соцветий, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм. Цвет сырья серовато-зеленый, запах слабый, вкус горьковатый.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 110) с обеих сторон определяются клетки эпидермиса с тонкими извилистыми боковыми стенками, особенно на нижней стороне. Устьица многочисленные, расположены преимущественно на нижнем эпидермисе, окружены 3-4 (иногда 2) околоустьичными клетками (аномоцитный тип). Железки на короткой ножке с 4-6 (реже 8) секреторными клетками. Волоски двух типов: многочисленные многоклеточные грубобородчатые, расширенные в местах соединения клеток; мелкие головчатые волоски на одно-, двухклеточной короткой ножке с округлой головкой, состоящей из 1-2 клеток.

Люминесцентная микроскопия. При рассмотрении сухого порошка в УФ-свете видно, что общий фон свечения серовато-коричневый; жилки более яркие, с беловатым оттенком; волоски почти прозрачные; железки видны в виде более темных пятен на общем фоне поверхности листа. При смачивании порошка 1% спиртовым раствором алюминия хлорида все клетки становятся очень яркими, золотисто-желтыми (флавоноиды).



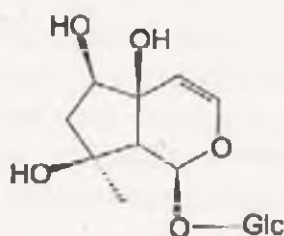
Рис. 110. Препарат листа с поверхности

Химический состав

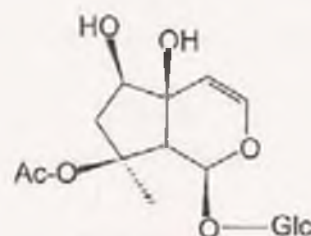
Сырье содержит иридоиды (ведущая группа), среди которых доминируют гарпагид, ацетилгарпагид, аюгол, аюгозид, галиридозид, обуславливающие седативный эффект и горькие свойства препаратов. Второй группой БАС являются флавоноиды, среди которых наиболее характерны производные кверцетина (рутин, изокверцитрин, кверцитрин, гиперозид) и апигенина (космосин, квинквелозид — соединение апигенина с глюкозой и п-кумаровой кислотой), а также 5,4'-дигидрокси-7-метоксифлавонон.

К сопутствующим веществам относятся кофейная кислота и ее 4-О-рутинозид, дубильные вещества (около 4-5%), азотсодержащие соединения (стахидрин, холин), витамин С, следы эфирного масла (около 0,03-0,25%).

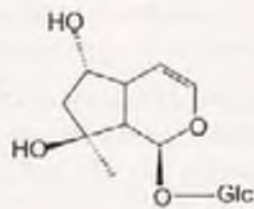
Сопутствующие терпеноиды представлены сапонинами (урсоловая кислота) и дитерпеноидами (фитол, леокардин).



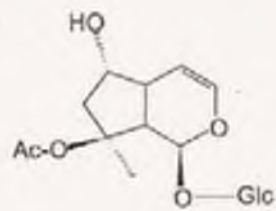
Гарпагид



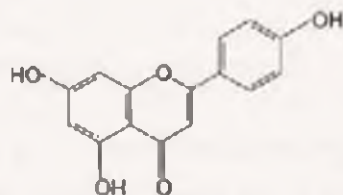
Ацетилгарпагид



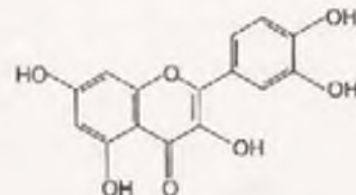
Лютолин



Лютозид (леонурин)



Апигенин



Кверцетин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 54). Числовые показатели: экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, должно быть не менее 15%, а влажность не должна превышать 13% и др.

Фармакологическое действие

Седативное средство, обладающее гипотензивными, кардиотоническими свойствами, а также регулирующим ритм сердца действием. По литературным данным, настойка пустырника в 2-3 раза сильнее угнетает функции ЦНС, чем настойка валерианы. Препараты пустырника снижают спонтанную двигательную активность лабораторных животных и обладают антагонистическими свойствами по отношению к действию судорожных аналептиков.

Применение

Препараты травы пустырника — *настой, настойка* (на 70% спирте), *экстракт сухой* (таблетки по 0,014 г), *сбор успокоительный №3* — применяют в качестве успокаивающих нервную систему средств при сердечно-сосудистых неврозах, стенокардии и гипертонической болезни. Трава пустырника входит также в состав *сбора желчегонного №3*, сбора М.Н. Здренко.

ЛИСТЬЯ
ТРИЛИСТНИКА
ВОДЯНОГО
FOLIA MENYANTHIDIS

Производящее растение

Трилистник водяной (вахти трехлистная, трифоль) — *Menyanthes trifoliata* L.; семейство Вахтовые — *Menyanthaceae*.

ТРИЛИСТНИКА
ВОДЯНОГО ЛИСТЬЯ
MENYANTHIDIS FOLIA

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Menyanthes* как название растения встречается у Теофраста. Этимология слова объясняется по-разному. Одни авторы связывают его с греч. *menyo* (показывать, сообщать) и *anthos* (цветок), так как крупные соцветия растения хорошо заметны в темноте и предупреждают

путника о приближающемся всодеме, на берегах которого растение произрастает. Это отражено и в русском гермине «вахта»: растение как бы несет вахту у водоема. Другие ученые связывают это название с греч. *minythu* (недолго, непродолжительно) и *anthos* (цветок), так как цветки быстро отцветают. Некоторые исследователи производят данное слово от греч. *men* (месяц, луна) и *anthos* (цветок), так как цветки открыты ночью.

Видовой эпитет *trifollata* (трехлиственный), образованный из лат. *tri* (три) и *folium* (лист), характеризует тройчатые листья у этого вида. На это же указывает и русское название «трифоль». Ранее в литературе использовали также термин «Folium Trifolii fibrini» (от *Trifolium fibrinum* — впервые это название встретилось в 1613 году у ботаника Табернемонтана), образованный от лат. *fiber* (бобр), так как растение любит воду, сырые места, как бобр. В средневековой литературе для вахты употреблялось и название *Trifolium castoris* (греч. *kastor* — бобр).

Ботаническое описание

Трилистник водяной (рис. 111) — многолетнее травянистое водно-болотное растение с длинным, ползучим, членистым, толстым корневищем. Верхушка корневища слегка приподнимается и несет несколько тройчатых длинночерешковых, простых, очередных листьев. Черешки листьев длиной до 20 см, при основании расширены в длинные перепончатые влагалища. Листочки короткочерешковые, цельнокрайние, голые, обратнойцевидные или эллиптические.

Весной трилистник развивает цветочную стрелку длиной до 30 см. Цветки бледно-розовые, диаметром около 1 см, собраны в густую кисть длиной 3-7 см. Венчик длиной 10-14 мм, с 5 острыми долями, воронковидный, густо белоопушенный с внутренней стороны; 5 тычинок, прикрепленных к трубке венчика. Завязь верхняя, одногнездная. Плод — почти шаровидная многосеменная коробочка, раскрывающаяся двумя створками.

Растение цветет в мае-июне. Плоды созревают в июне-июле.

Ареал, культивирование

Вахта трехлистная произрастает почти во всей европейской части России (кроме самых южных районов), в Западной и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Растение очень редко встречается в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии. Трилистник водяной растет по травянистым и моховым болотам, заболоченным и топким берегам озер, рек и водоемов, на заболоченных лугах и в болотистых лесах. Растение образует чистые заросли или встречается в сообществе с сабельником, хвощами, белокрыльником и осоками. Предпочитает окраины зарастающих озер, берега стоячих и слабопроточных водоемов, болотистые луга. Основная заготовка проводится в северных районах России (Карелия, Томская область, Красноярский край, Якутия.), в Беларуси, Литве и на Украине.



Рис. 111.
Трилистник водяной

Заготовка, сушка

Рост листьев трилистника наиболее интенсивен в июне, после отцветания растения, поэтому собирать их следует после цветения, то есть в июле-августе. Собирать листья трилистника лучше в теплую погоду, так как обычно сборщикам приходится заходить в воду. Нередко трилистник собирают с лодок. Заготавливают только вполне развитые листья, обрывая их с коротким (не длиннее 3 см) остатком черешка. Молодые и верхушечные листья заготовке не подлежат, так как они чернеют при сушке. Не следует выдергивать трилистник с корневищем, так как это ведет к уничтожению его зарослей. Повторные заготовки на одних и тех же массивах возможны не чаще чем через 2-3 года. Собранные листья на несколько часов раскладывают на ветру, а затем укладывают рыхлым слоем в открытую тару (ящики, плетеные корзины и др.) и быстро доставляют к месту сушки. Сырье сушат в сушилках при температуре не выше 45-50°C (или на чердаках под железной, черепичной или шиферной крышей, в сараях и других хорошо проветриваемых помещениях, разложив листья трилистника тонким слоем на стеллажах).

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранные после цветения и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения — вахты трехлистной.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные, тонкие, голые тройчатые листья с остатком черешка длиной до 3 см. Отдельные листочки эллиптические или продолговато-обратнояйцевидные, цельнокрайние или со слегка неровным краем, длиной 4-10 см, шириной 2,5-7 см. Цвет сырья зеленый, запах слабый, вкус очень горький.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 112) видны многоугольные с прямыми стенками клетки верхнего эпидермиса; клетки нижнего эпидермиса со слабозвиллистыми стенками. На обеих сторонах листа, преимущественно на нижней, имеются погруженные устьица, окруженные 4-7 клетками эпидермиса (аномонитный тип). Вокруг устьица заметна лучистая складчатость кутикулы. С нижней стороны листа под эпидермисом видна аэренхима с большими воздухоносными полостями.

Химический состав

Листья вахты трехлистной содержат иридоиды или горечи (ведущая группа БАС), включая секоиридоиды, — логанин, сверозид, фолиаментин и ментиафоллин.

В качестве второй группы БАС, обуславливающих желчегонные свойства данного растения, можно трактовать флавоноидные соединения рутин, гипсозид, трифоллин.

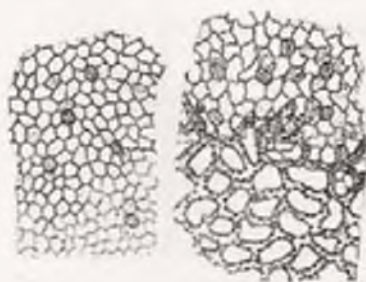
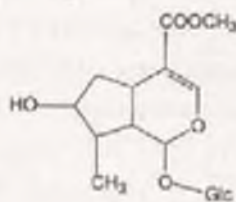
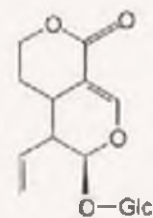


Рис. 112. Препарат листа с поверхности

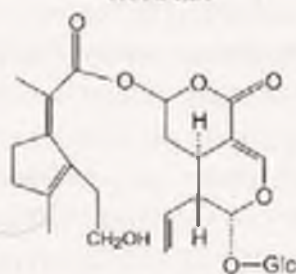
В сырье содержатся также фенолпропаноиды (феруловая кислота), дубильные вещества (до 3-7%), каротиноиды, аскорбиновая кислота, следы монотерпеновых алкалоидов (генцианин, генцианидин), йод.



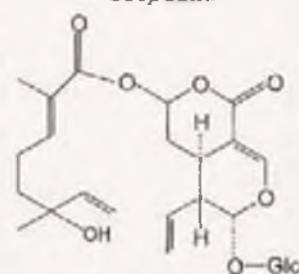
Логанин



Сверсид



Фолиаментин



Ментиафолин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 19). Раздел «Качественные реакции» предусматривает использование хроматографии на бумаге марки «Ленинградская средняя С» (система — 15% уксусная кислота) для определения флавонолов в присутствии ГСО рутина (после проявления хроматограммы 2% спиртовым раствором алюминия хлорида на уровне пятна ГСО рутина должны появиться два пятна зеленовато-желтого цвета (флавонолы)).

Раздел «Количественное определение» включает в себя анализ сырья методом фотоколориметрии (форэкстракция в аппарате Сокслета в течение 14 ч до обесцвечивания сырья, экстракция 70% спиртом, реакция с диазореактивом, измерение оптической плотности раствора на фотоэлектроколориметре при длине волны 432 нм).

Числовые показатели: суммы флавонолов в пересчете на рутин должны составлять не менее 1%; влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Горечь (средство для возбуждения аппетита и желчегонное), обладающая седативными свойствами.

Применение

Листья трилистника применяют в виде *настоя* в качестве горечи для улучшения пищеварения, а также при заболеваниях печени и желчных путей. Листья трилистника входят в состав сборов — аппетитного, желчегонного и успокоительного. Кроме того, производят *густой экстракт*, используемый для приготовления *сложной горькой настойки*.

ТРАВА
ЗОЛОТОТЫСЯЧНИКА
HERBA CENTAURII

ЗОЛОТОТЫСЯЧНИКА
ТРАВА
CENTAURII HERBA

Производящее растение

Золототысячник обыкновенный (золототысячник зонтичный, золототысячник малый, кентавровский золототысячник, турецкая гвоздика, травянка, тирлыч-трава) — Centaurium erythraea Rafn (Centaurium umbellatum Gilib.; C. minor Moench., Erythraea centaurium Pers.), золототысячник красивый — Centaurium pulchellum (Sw.) Druce [Erythraea pulchella (Sw.) Hopnem]; семейство Горечавковые — Gentianaceae.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Centaurium* (греч. *kentaurion*) — название растения, встречающееся у Гиппократя, Теофраста и Диоскорида, — связывают с именем мифического кентавра Хирона (мудрец и воспитатель многих героев, живший на горе Пелион), который соками этой травы лечил раны. Отсюда народные названия этого растения — кентавровский золототысячник, центаврия, центурка, цвинтарей. Некоторые авторы образуют *centaurium* от лат. *centum* (сто) и *aurum* (золото), связывая значение слова с ценностью лекарственного растения. Такое объяснение этимологии слова появилось в средние века и поддерживалось распространяемой монахами-врачевателями легендой о чудесном исцелении травой золототысячника богатого больного, который пообещал в случае выздоровления пожертвовать в пользу бедных 100 золотых. Русское «золототысячник» и немецкое «Tausendgulderkraut» возникли также в результате такого понимания слова.

Родовое и видовое определения *Erythraea* (от греч. *erythros* — красный) дано из-за окраски цветков. Видовой эпитет *umbellatum* (зонтичный) образован от *umbella* (зонтик) и характеризует форму соцветия.

В русской мифологии тирлыч-трава — одна из девяти волшебных трав.

Ботаническое описание

Золототысячник обыкновенный (рис. 113) — одно-, двулетнее травянистое растение высотой до 35-40 см с тонким, слабо разветвленным стержневым корнем. Стебли голые, прямостоячие, одиночные или в числе нескольких (2-5), четырехгранные, в верхней части вильчато-ветвистые, с веточками, направленными вверх. Стеблевые листья супротивные, сидячие, продолговато-ланцетовидные, длиной около 3 см и шириной 1 см с 3-5 хорошо заметными жилками; прикорневые листья собраны в розетку, обратнояйцевидные, с 5 жилками, длиной около 4 см, шириной 2 см. Цветки длиной до 1,5 см, темно-розовые, с гвоздевидным пятипестичным венчиком. Тычинок 5, пяти их прикреплены к трубке венчика. Цветки собраны в густое зонтиковидно-метельчатое соцветие. Плоды — двусторчатые, многосеменные, узкие коробочки, длиной до 10 мм. Семена мелкие, неправильно округлые, сетчато-ямчатые, коричневые.

Цветет золототысячник в июне-августе, плоды созревают в августе-сентябре. Растение размножается только семенным путем. В первый год развивается розетка; цветет обычно на 2-3-й год.



Рис. 113. Золототысячник обыкновенный

Ареал, культивирование

Произрастает преимущественно в южной и средней полосе европейской части России, Центральной Азии и на Алтае. Растение предпочитает заливные луга и лесные опушки и хорошо развивается на выпасах с умеренной пастбищной нагрузкой.

Перспективными районами промысловых заготовок золототысячника являются Украинские Карпаты, где это растение довольно часто встречается на лесных выпасах.

Не допускается заготовка сырья золототысячника колосистого — *Centaureum spicatum* (L.) Fritsch.

Заготовка, сушка

Золототысячник заготавливают во время его цветения, пока сохранились его прикорневые листья, что обычно бывает в июле-августе. Срезают растение ножом или серпом выше прикорневых листьев. Запрещается выдерживать золототысячник с корнями. Срезанную траву складывают в корзины цветками в одну сторону.

Сушат золототысячник в сушилках при температуре не выше 40-50°C или на чердаках под железными, черепичными или шиферными крышами, реже под навесами с хорошей вентиляцией, разостлав траву тонким слоем на бумагу или на ткань так, чтобы все соцветия располагались в одну сторону. При сушке толстым слоем или при затяжной дождливой погоде, особенно в помещениях с плохой вентиляцией, листья и стебли золототысячника желтеют, а цветки обесцвечиваются или чернеют. При сушке на ярком солнце сырье также теряет свою окраску. Сушить траву золототысячника в пучках не рекомендуется, так как это приводит к ее обесцвечиванию или загниванию сырья внутри пучка.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используется собранная в фазу цветения и высушенная трава одно-, двухлетних травянистых растений — золототысячника обыкновенного и золототысячника красивого.

Внешние признаки

Цельное сырье — стебли голые, простые или разветвленные, четырехгранные, иногда с крылатыми ребрами. Листья, сидячие, супротивные, с пятью жилками, средние — продолговато-яйцевидные, голые, цельнокрайние, с пятью жилками, верхние — продолговато- или линейно-ланцетные. Соцветия верхушечные, щитковидные, цветки правильные. Чашечка сростнолистная с пятью долями. Венчик с длинной цилиндрической трубкой и пятираздельным отгибом, тычинок пять.

Цвет стеблей, листьев и чашечки желтовато-зеленый, венчика — розовато-фиолетовый, желтовато-розовый и желтый. Запах сырья слабый, вкус горький.

Микроскопия

При рассмотрении под микроскопом листа с поверхности видны клетки эпидермиса обеих сторон с извилистыми стенками и складчатой кутикулой. Клетки эпидермиса нижней стороны листа отличаются меньшими размерами и более извилистыми стенками. Устьица с обеих сторон листа, чаще на нижней, окружены 2-3 околоустьичными клетками (анизоцитный тип), на нижней стороне листа золототысячника красивого встречаются устьица дванадцатого типа.

В клетках мезофилла листа видны мелкие одиночные призматические кристаллы оксалата кальция, иногда встречаются крестообразно сросшиеся кристаллы и реже мелкие друзы.

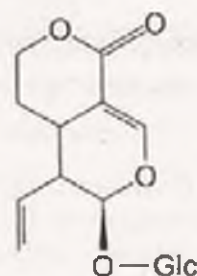
Химический состав

В траве золототысячника содержатся горечи, представляющие собой монотерпеновые гликозиды (иридонды или ссқонирдонды) — сверозид, генциопикрин (генциопикрозид), гентапикрин, дезацетилгентапикрин, свертиамарин, амарогентин, эритроцентаурин, эритаурин.

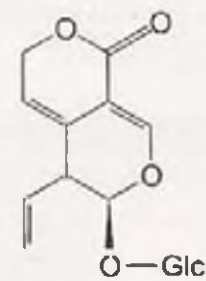
Сырье содержит также в качестве второй группы действующих веществ ксантоны, среди которых преобладают глюкозиды, примверозиды (β -D-ксилопиранозил- β -D-глюкопираноза) и рутинозиды сверхирина (1,8-дигидрокси-3,5-диметксиксантон), а также 1,8-дигидрокси-3,7-диметксиксантона.

В 1946 году учеными ВИЛАРа из травы золототысячника были впервые выделены алкалоиды (генцианип или эритрицин и др. производные пиридина) в количестве 0,06-0,1%. В траве содержатся также флавоноиды, фенолкарбоновые кислоты, никотинамид, олеаноловая кислота.

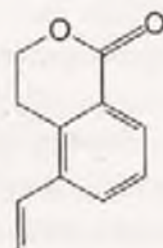
Иридоиды и алкалоиды травы золототысячника



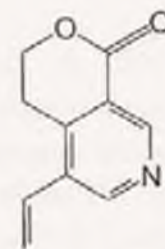
Сверозид



Генциопикрин

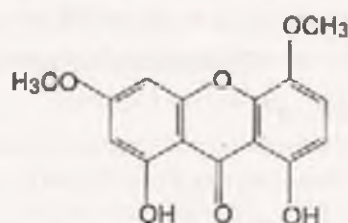


Эритроцентаурин

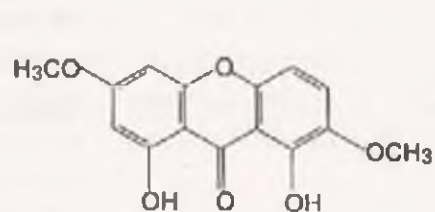


Генцианин (эритрицин)

Ксантоны травы золототысячника



Сверхирин



1,8-дигидрокси-3,7-диметоксиксантон

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 48. Количественное определение суммы ксантонов определяют методом дифференциальной хроматоспектрофотометрии (аналитическая длина волны — 410 нм). В методике используют ГСО алпизарина (мангиферин), близкого по спектральным характеристикам к ксантонам, содержащимся в траве золототысячника. Числовые показатели: суммы ксантонов в пересчете на алпизарин должны составлять не менее 0,9%; а влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Горечь (повышающее аппетит средство).

Применение

Настой и *настойку* применяют как горечь для возбуждения аппетита и улучшения пищеварения. Данные препараты рекомендуют для лечения гастритов с пониженной секрецией, а также заболеваний печени, желчного пузыря, почек. *Настойка* золототысячника входит в состав сложной горькой настойки. Сырье включают в состав аппетитных сборов.

КОРНИ ГОРЕЧАВКИ RADICES GENTIANAE

ГОРЕЧАВКИ КОРНИ GENTIANAE RADICES

Производящее растение

Горечавка желтая — *Gentiana lutea* L.; семейство Горечавковые — *Gentianaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое название *Gentiana* образовано от имени иллирийского царя Гентия (*Gentius*), который, по сообщению Плиния и Диоскорида, впервые применил корень горечавки во время чумы в 167 году до н. э.

Видовой эпитет *lutea* (желтый) дан по окраске цветков и корней. Русское «горечавка» характеризует очень горький вкус корня. Горький вкус растения отмечал и Авиценна.

Ботаническое описание

Горечавка желтая (рис. 114) — высокостебельное, многолетнее травянистое растение с крупной корневой системой, идущей на глубину на 1 м и более и состоящей из короткого многоглавого корневища и ветвистого стержневого корня, часто с несколькими крупными боковыми ветвями. В те-



Рис. 114.
Горечавка желтая

чение первых двух лет жизни растение развивает прикорневую розетку, а затем выбрасывает стебель, зацветает и цветет в дальнейшем ежегодно. Стебли прямостоячие, неветвистые, дудчатые, высотой до 150 см. Листья супротивные, крупные, широкоэллиптические, полустеблособъемлющие, цельнокрайные, голые, с 5-7 параллельными главными жилками. Цветки желтые, со спайнолепестным венчиком, глубоко надрезанным на 5 (иногда 6-7) лопастей, тычинок 5, завязь верхняя. Цветки скучены полумутовками в пазухах листьев, образуя на верхушках стебля высокое колосовидное соцветие. Плод — одногнездная многосемянная двустворчатая коробочка.

Ареал, культивирование

Горечавка желтая произрастает дико на высокогорных субальпийских лугах и в верхней лесной зоне, на высоте 1200-2000 м в Альпах и Карпатах. В СНГ найдена в Западной Украине (Закарпатская область). Доказано, что горечавка может успешно культивироваться в европейской части России.

Заготовка, сушка

Корни и корневища выкапывают осенью. После очистки от земли и мелких корней толстые корни режут на куски, расщепляют вдоль и быстро сушат при температуре не выше 50-60°C. При этом корни должны оставаться светло-желтыми в изломе, не душистыми, становясь более горькими. Для ликеро-водочного производства корни до сушки ферментируют (для усиления запаха и горького вкуса), складывая их на 8-10 дней в кучи, а затем сушат.

Лекарственное сырье

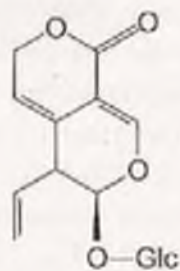
В качестве сырья используют корни горечавки, собранные осенью.

Внешние признаки

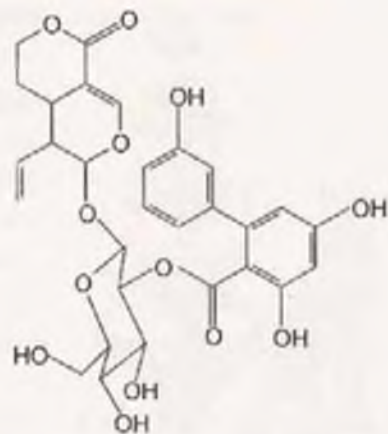
Куски корней, в том числе разрезанных вдоль, длиной 15 см и более, толщиной 1-4 см. Поверхность корня продольно-морщинистая; куски корневища отличаются поперечной морщинистостью. Под лупой в поперечном разрезе хорошо заметна волнистая линия камбия, отделяющая более темную кору от желтой древесины. Вкус сырья горький.

Химический состав

Корни горечавки содержат горечи, которые по химической природе представляют собой иридоиды (секоиридоиды). Доминирующими иридоидами являются генциопикрин (генциопикрозид) (2-3,5%), амарогентин (0,05%), причем последний компонент является на сегодня самым горьким природным соединением.

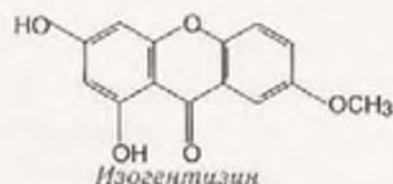
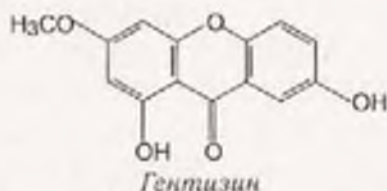


Генциопикрин



Амарогентин

Второй группой действующих веществ являются ксантоны, которые обуславливают желтую окраску корней. Среди ксантонов наиболее характерны гентизин и изогентизин, гентиозид (3-О-примверозид изогентизина), которые легко получают при микросублимации в виде желтых призматических и игольчатых кристаллов, растворяющихся в слабом растворе щелочи с золотисто-желтым цветом (отличие от антрагликозидов).



Среди сопутствующих веществ интерес представляют алкалоиды (генцианин и другие производные пиридина), выделенные советскими учеными из корней горечавки желтой.

В сырье содержатся также дубильные вещества, пектины, трисахарид генцианоза (имеет слабо горький вкус), состоящий из одной молекулы фруктозы и 2 молекул глюкозы, жирное масло. В ферментированном корне имеются следы эфирного масла.

Стандартизация

Экстрактивных веществ в соответствии с ГФ СССР VIII издания должно быть не менее 3%.

Доброкачественность корней горечавки определялась показателем горечи по Вазницкому. Диагностическое значение для целей идентификации корней имеет микровозгонка ксантонов (см. выше). Кроме того, корни не содержат крахмал, поэтому от добавления йода не синеют.

Фармакологическое действие

Горечь.

Применение

Отвар и настойку использовали ранее как возбуждающее аппетит и способствующее пищеварению средство, обладающее также желчегонными и противовоспалительными свойствами. *Настойка горечавки* входит в состав сложной горькой настойки.

КОРНИ ОДУВАНЧИКА

RADICES TARAXACI

ОДУВАНЧИКА КОРНИ

TARAXACI RADICES

Производящее растение

Одуванчик лекарственный (молочай, молокоед, пустодуй, пушник, плешивец, русский цикорий) — *Taraxacum officinale* Wigg.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae (Compositae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Taraxacum* впервые встречается в работах Фухса и Геснера, ученых-ботаников XVI века. Об истории его происхождения нет единого мнения. По одной версии, оно произошло от араб. слова *tarachacum* (название одного из видов цикория), согласно другой, — от греч. *taraxis* (болезнь глаз) и *akeomai* (лечить). Некоторые связывают слово *Taraxacum* с греч. *tarassein* — успокаивать, но медицинским свойствам.

Видовое название от лат. *officinale* — аптечный.

Русское название «одуванчик» растение получило из-за необычайной легкости, с которой при малейшем дуновении воздуха созревшие плодики-семянки на пушистых летучках отрываются от цветоложа и разлетаются. Оставшееся голым цветоложем напоминает плешивую голову. Поэтому в средние века одуванчик называли *Saput mopashi* — mopашеская голова, а в России с этим связаны названия пустодуй, пушник, плешивец. Еще одна группа названий обусловлена млечным соком, содержащимся во всех частях растения (молочай и др.).

В русской народной медицине одуванчик издавна считается «жизненным эликсиром» и применяется при самых различных заболеваниях. Внутрь его употребляют для улучшения зрения, как желчегонное и слабительное средство, а также в качестве отхаркивающего, успокоительного средства.

Ботаническое описание

Одуванчик лекарственный (рис. 115) — многолетнее травянистое растение высотой до 40 см со стержневым, обычно ветвистым корнем, содержащее во всех частях млечный, очень горький сок. Все листья собраны в прикорневую розетку, голые, продолговато-ланцетовидные, к основанию суженные, более или менее выемчатые, строговидно-надрезанные с треугольными долями (реже цельные), длиной 5-30 см, лопасти листьев обычно направлены вниз. Цветочные стрелки безлистные, цилиндрические, полые, высотой 5-30 см, заканчиваются одиночным соцветием — корзинкой диаметром 3-5 см. Цветоложе голое, ямчатое. Все цветки язычковые, золотисто-желтые, превышающие обертку. Листочки обертки зеленые с белыми пленчатыми краями, расположены в 2 ряда; наружные листочки более короткие, отогнутые вниз. Плоды — светло-бурые или темно-коричневые, к основанию суженные семянки длиной 3-5 мм, с хохолком, состоящим из белых неветвистых



Рис. 115. Одуванчик лекарственный

волосков. Корень стержневой, прямой или слабоветвистый, снаружи красновато-бурый, длиной 10-30 см, диаметром 1-2 см. В верхней части корня находится короткое многоглавое корневище. Все части растения содержат в себе густой белый млечный сок.

Цветет в апреле-июне, позже обычно наблюдается вторичное цветение. Размножается семенами.

Ареал, культивирование

Растение широко распространено по всей территории России, за исключением Арктики и высокогорий. Растение имеет евразийский тип ареала. Произрастает около селений, вдоль дорог, на лугах, выпасах, в огородах, парках, иногда как сорняк в посевах.

Потребность в корнях одуванчика составляет 10-15 т в год. Однако природные ресурсы сырья в нашей стране значительны и возможны заготовки в больших объемах. Основные районы сбора сырья — Украина, Беларусь, Башкортостан, Воронежская, Курская, Самарская области.

Заготовка, сушка

Корни одуванчика собирают осенью, выкапывают лопатами или подпахивают плугом, отряхивают от земли, отрезают надземную часть, корневища («шейку») и мелкие корни, затем сразу же моют в холодной воде, после чего корни провяливают на воздухе несколько дней (до прекращения выделения млечного сока при надрезании корней). Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами. Можно сушить в сушилке при температуре 40-50°C. Выход сухого сырья — 33-35% от массы свежесобранного материала. Повторные заготовки сырья на одних и тех же зарослях следует проводить с периодичностью 1 раз в 2-3 года.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные осенью (в августе-сентябре), очищенные от корневой шейки, отмытые от земли и высушенные корни дикорастущего многолетнего травянистого растения — одуванчика лекарственного.

Внешние признаки

Корни стержневые, маловетвистые, цельные или изломанные, длиной 2-15 см, толщиной 0,3-3 см, продольно-морщинистые, иногда спирально-перекрученные, плотные, хрупкие. Излом неровный. В центре корня видна небольшая желтая древесина, окруженная широкой серовато-белой корой, в которой заметны (под лупой) буроватые концентрические тонкие пояса млечников. Цвет снаружи от светло-бурого до темно-бурого. Запах отсутствует. Вкус горьковатый со сладким привкусом.



Рис. 116. Поперечный срез корня

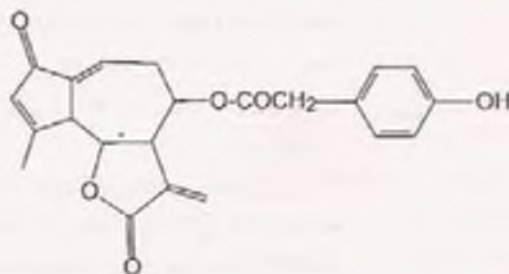
Микроскопия

На поперечном срезе под микроскопом видно (рис. 116), что корень имеет нелучистое строение; изредка встречаются 1-2 широких сердцевидных луча, расположенных супротивно. Пробка тонкая, светло-коричневая. Кора широкая, состоит из крупных овальных клеток паренхимы, в которой проходят концентрические ряды, образованные группами мелких проводящих элементов — лубя и млечников. Клетки паренхимы заполнены бесцветными комочками и глыбками инулина, которые легко растворяются при нагревании препарата. Млечники заполнены желтовато-коричневым содержимым. Линия камбия четкая. Древесина рассеяно-сосудистая, состоит из крупных сосудов и паренхимы, содержащей инулин.

Химический состав

Корни одуванчика содержат горькие вещества сесквитерпеновой природы (лактокопикрин, тетрагидроридентин В, тараксолид, тараксиновая кислота, глюкозид 11,13-дигидротараксиновой кислоты), а также горькие гликозиды — тараксацин и тараксацрин, которые в химическом отношении изучены в недостаточной степени.

Лактукопикрин, содержащийся в млечном соке, относится к группе гвайянолидов и расщепляется на лактуцин и *n*-гидроксифенилуксусную кислоту.



Лактукопикрин

В корнях одуванчика содержатся полисахариды, среди которых характерным является инулин (накапливается до 40%). Содержание инулина сильно варьируется: к осени оно может достигать максимума, а к весне оно уменьшается, причем в момент образования листовой розетки составляет около 2%. В корнях одуванчика содержатся также сахара (до 18%), следы жирного масла.

Из корней выделены тритерпеновые соединения (β -амирин, арнидиол, фарадиол), а также стерины — β -ситостерин и стигмастерин. В млечном соке находятся также смолистые вещества каучуковой природы.

В листьях одуванчика наряду с горечами и полисахаридами (инулин) содержатся флавоноиды (лютеолин, трицин, хризозериол), кофейная кислота и другие фенольные соединения.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 69). В раздел «Качественные реакции» включены две реакции: при нанесении раствора иода на коровую часть

корня или порошок не должно быть синего окрашивания (отсутствие крахмала); соскоб корня или порошок от прибавления 20 % спиртового раствора α -нафтола и концентрированной серной кислоты окрашивается в фиолетово-розовый цвет (инулин).

Числовые показатели: в цельном сырье экстрактивных веществ, извлекаемых водой, должно быть не менее 40%, а влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Горечь (средство для возбуждения аппетита и желчегонное). Рефлекторное действие препаратов одуванчика реализуется путем раздражения вкусовых рецепторов языка и слизистой оболочки ротовой полости, что приводит к возбуждению пищевого центра, а затем к усилению секреции желудочного сока и пищеварительных желез. Для лактукопикрина выявлен успокаивающий эффект.

Применение

Из корней одуванчика получают *настой* и *густой экстракт*, применяемый как горечь для усиления секреции пищеварительных желез. Корни одуванчика входят в состав аппетитных (горьких), желудочных и желчегонных сборов.

Данные препараты используют при лечении холециститов, анацидных гастритов, осложненных патологией гепатобилиарной системы и хроническими запорами.

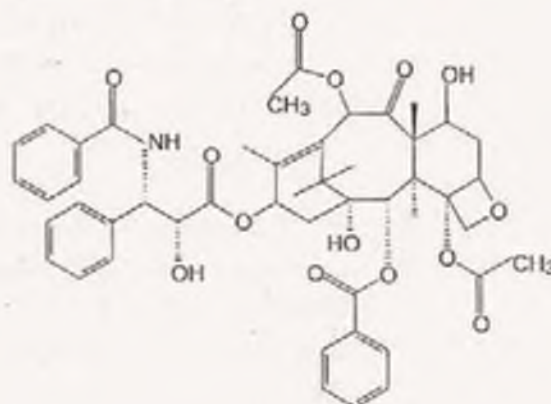
За рубежом широко применяются листья и трава одуванчика в качестве желчегонных и иммуномодулирующих средств («Тонсилгон»). Исследования, проведенные в СамГМУ, позволили разработать проект ФС на новое желчегонное средство «Одуванчика трава».

5. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ДИТЕРПЕНЫ

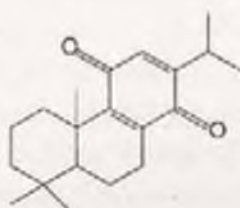
Дитерпены ($C_{20}H_{32}$) следует рассматривать и как самостоятельный класс природных БАС, и как составную часть смол и бальзамов.

В пользу этого свидетельствует то обстоятельство, что уже есть реальные примеры, когда сырье или препараты, содержащие дитерпены, обладают высокой биологической активностью. Так, гинкголиды А, В и С обуславливают тромболитические и коронарорасширяющие свойства препаратов гинкго двулопастного (растение рассматривается в разделе флавоноидов).

Таксол — компонент коры видов тисса (*Taxus baccata*, *Taxus chinensis*, *Taxus brevifolia* и др.) — обладает мощным противоопухолевым действием и успешно применяется в онкологической практике.



Таксол



Ройлеанон



Фитол

Многие дитерпены, в частности ройлеанон — компонент шалфея лекарственного, обладают высокой антимикробной активностью. Кроме того, фитол, будучи ациклическим дитерпеном, широко распространен в растениях как фрагмент хлорофилла, филлохинона (витамин K₁).

Смолы или бальзамы — природные вещества растительного происхождения, представляющие собой сложные смеси различных органических соединений (политерпены, дитерпены, эфирные масла и др.), обычно обладающих запахом. Следует отметить, что душистые смолы и бальзамы наряду с эфирными маслами издавна использовались человеком в качестве благовоний.

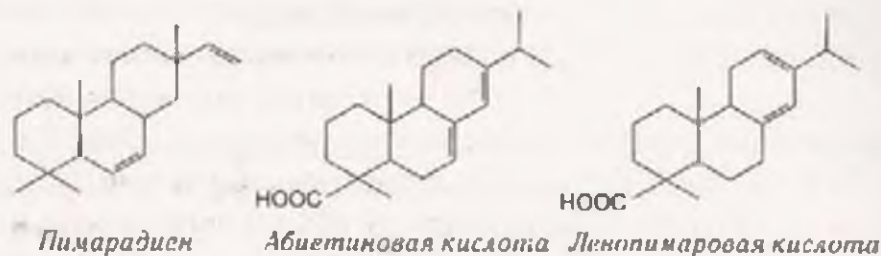
Обычно из растений смолы выделяются вместе с разными веществами — эфирными маслами, камедями, иногда каучуком, дубильными веществами и другими природными соединениями. Смолы, нашедшие применение в мировой фармацевтической практике, делятся на три группы:

1) **смолы** — *Resina*;

2) **масло-смолы, или бальзамы** — *Olea-resina (Balsama)*. Это жидкие смолы, представляющие собой природные растворы смол в собственном эфирном масле;

3) **камедесмолы** (*Gummi-resina*) — жидкие смеси камеди и смолы, растворенные в эфирном масле (у живых растений).

В состав собственно смол входят три группы дитерпенов



1. Резены — соединения, являющиеся дитерпеновыми углеводородами (например, пимарадиен в смолах хвойных). Резены очень стойкие вещества: выдерживают действие даже крепких щелочей и кислот. Резены в некоторых смолах могут составлять до 70% (янтарь) и даже 93% (смола некоторых видов молочая).

2. Смоляные кислоты — карбоксильные производные дитерпенов (например, абиетиновая кислота, левопимаровая кислота в смоле хвойных деревьев). Они обладают ясно выраженным кислым характером и могут давать хорошо кристаллизующиеся соли. Смоляные кислоты находятся в смолах большей частью в свободном состоянии, например, в живице хвойных. Кроме того, смоляные кислоты (абиетиновая кислота) содержатся в канифоли (до 95%) — смоле, получаемой после отгонки скипидара из живицы сосны.

3. Резинолы, или смоляные спирты, содержащие одну или несколько гидроксильных групп. Смоляные спирты находятся в смолах в свободном состоянии, но иногда встречаются в форме эфиров. Спиртами в смолах являются дитерпеновые циклические спирты, тритерпеновые спирты, производные α - и β -амирина, лупеола и других соединений (см. тритерпеновые сапонины).

Кроме того, к смоляным спиртам относят также резинолы, или таннолы. В отличие от резинолов таннолы имеют характер дубильных веществ и дают реакции окрашивания с хлорным железом. Это окрашенные вещества (желтая и красная окраска всегда интенсивная), обладающие приятным запахом.

Смолы присущи растениям семейств Сосновых, Молочайных, многим тропическим видам. Смолы (в виде бальзамов или камедесмол) накапливаются в растениях в особых ходах, млечниках, желваках, вздутнях и прочих вместилищах в разных частях растений — корнях, стеблях, плодах, листьях, древесине.

Смолы и бальзамы могут относиться к биологически активным соединениям (живица сосны обыкновенной, пихты сибирской), однако в большинстве растений чаще

всего они рассматриваются в качестве сопутствующих веществ (почки березы, почки тополя, почки сосны, листья сены и др.).

Физиологическое значение смол для растений следует рассматривать с тех же позиций, что и значение эфирных масел. Иногда бальзамы, находящиеся под корой растения (например, живица у хвойных), выделяются на поверхность растений самопроизвольно, однако чаще сильное выделение бальзама происходит при искусственных или естественных повреждениях коры — разрывах, надрезах или проколах. В этом случае интенсивное выделение бальзама является защитной реакцией организма на ранение растения (смолистая пленка способствует заживлению раны, выполняя роль пластыря).

Большинство смол нерастворимы в воде (кроме камедесмол, которые частично растворимы в ней), но хорошо растворяются в диэтиловом эфире, ацетоне, бензоле, хлороформе, в щелочах (некоторые смолы). При горении смолы дают коптящее пламя.

Качественный анализ смол может быть основан на общих реакциях, характерных для терпеноидов.

В фармации физико-химические свойства смол используют в основном при изготовлении липких пластырей. Соли некоторых смоляных кислот оказались неплохими эмульгаторами. Гораздо большее применение смолы находят в производстве лаков, пластмасс, красок, бумаги, мыл и т.п. Особое значение смолы имеют в технике для покрытия металлических, стеклянных, деревянных и других поверхностей в целях увеличения срока службы разных изделий, в том числе медицинского назначения. Некоторые смолы используются в качестве изоляционных материалов.

Лекарственные растения и сырье, содержащие сердечные гликозиды

Кардиотонические (сердечные) гликозиды — природные производные циклопентанпергидрофенантрена, содержащие при C_{17} ненасыщенное лактонное кольцо и обладающие специфической кардиотонической активностью.

Сердечные гликозиды — обширная и весьма важная в медицинском отношении группа природных гликозидов. Действие сердечных гликозидов проявляется в изменении всех основных функций сердца. Под влиянием терапевтических доз сердечных гликозидов наблюдается:

1. Усиление систолических сокращений сердца.
2. Удлинение диастолы (ритм сердца замедляется, улучшается приток крови к желудочкам).
3. Замедление ритма сердца.
4. Понижение возбудимости приводящей системы сердца (удлиняется промежуток между сокращениями предсердий и желудочков).

На протяжении столетий препараты растений, содержащих сердечные гликозиды, используются в европейской научной медицине.

У народов разных стран они в течение многих веков применялись при лечении сердечных и других заболеваний. Древние египтяне употребляли морской лук как сердечное и мочегонное средство. Еще в древности греки и римляне пользовались желтушником. Многие эти растения использовались африканскими и некоторыми азиатскими племенами при изготовлении ядов для стрел и копий. Наперстянка как народное лекарственное средство была известна в Англии в XI в, хотя и какое-то время была запрещена.

Сердечные гликозиды могут накапливаться в разных жизненных формах — кустарниках, лианах, травянистых растениях. Известно около 45 ботанических родов растений, в которых обнаружены сердечные гликозиды, причем из них до 20 произрастают во флоре государств бывшего СССР. Они относятся к таким семействам, как Норичниковые, Кутровые, Лилейные, Лютиковые, Стеркулиевые, Сапотовые, Тутовые и др.

Наиболее распространенной группой сердечных гликозидов являются карденолиды (ландыш майский, горичвет весенний, желтушник раскидистый, виды наперстянки, строфанта и др.). Напротив, буфадиенолиды представляют собой небольшую группу сердечных гликозидов. Они обнаружены лишь в растениях родов морозника (*Helleborus*), морского лука (*Urginea*) и бовиен (*Bowiea*). Образуются буфадиенолиды и в некоторых животных организмах (яды жаб). Обладая высокой биологической активностью, буфадиенолиды хорошо сочетают положительные стороны действия препаратов наперстянки и строфанта. Гликозиды морозника, морского лука и бовиен вьющейся оказывают выраженное диуретическое действие.

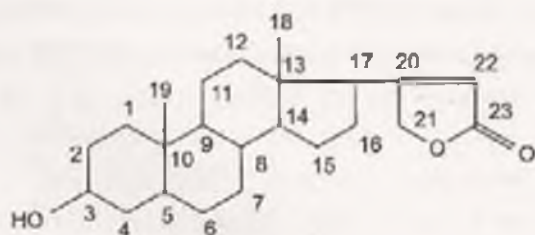
1. КЛАССИФИКАЦИЯ СЕРДЕЧНЫХ ГЛИКОЗИДОВ

В молекулах сердечных гликозидов углеводные фрагменты (сахара) связаны через атом кислорода (О-гликозиды) с основной фармакологически активной частью молекулы — агликоном.

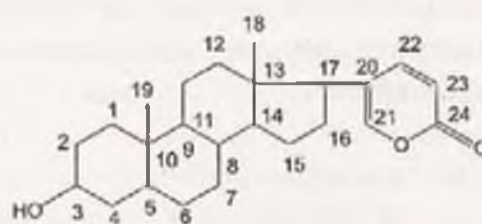
Агликонами у сердечных гликозидов являются производные циклопептанопергидрофенантрена и, следовательно, они относятся к природным стероидам.

Сердечные гликозиды по характеру лактонного кольца при С-17 делятся на две группы:

1. Карденолиды (бутенолиды), содержащие пятичленное ненасыщенное лактонное кольцо.
2. Буфадиенолиды (кумалины), содержащие дважды ненасыщенное шестичленное лактонное кольцо.



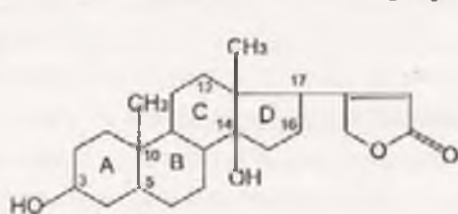
Карденолид



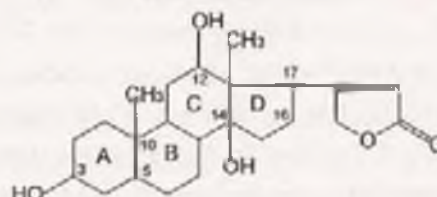
Буфадиенолид

В зависимости от заместителя в положении С-10 сердечные гликозиды подразделяются на две подгруппы.

1. Подгруппа наперстянки: относятся гликозиды или кардиостероиды, агликоны которых в положении 10 имеют метильную группу ($-\text{CH}_3$), например, дигитоксигенин. Гликозиды этой подгруппы медленно всасываются и медленно выводятся из организма, обладают сильным кумулятивным действием.

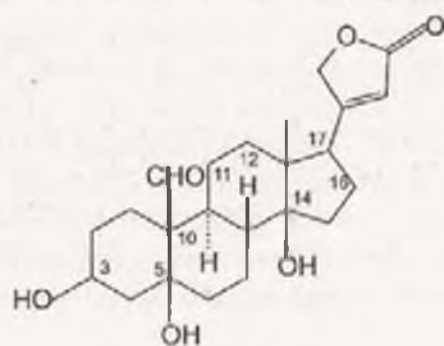


Дигитоксигенин

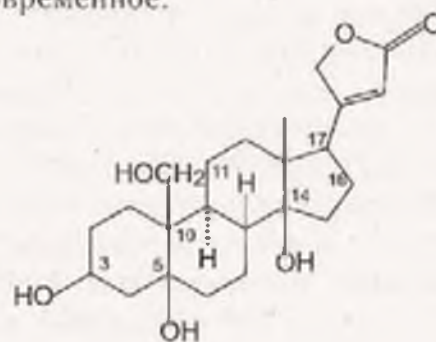


Дигоксигенин

2. *Подгруппа строфанта*: относятся гликозиды или кардиостероиды, агликоны которых в положении 10 имеют альдегидную группу (-CHO), например, строфантиндин, или оксиметильную (-CH₂OH), например, строфантидол. Гликозиды этой подгруппы быстро всасываются и выводятся из организма, практически не обладают кумулятивным действием, поэтому их действие наступает быстро (инъекционные формы — «с иглы») и оно, как правило, кратковременное.



Строфантиндин



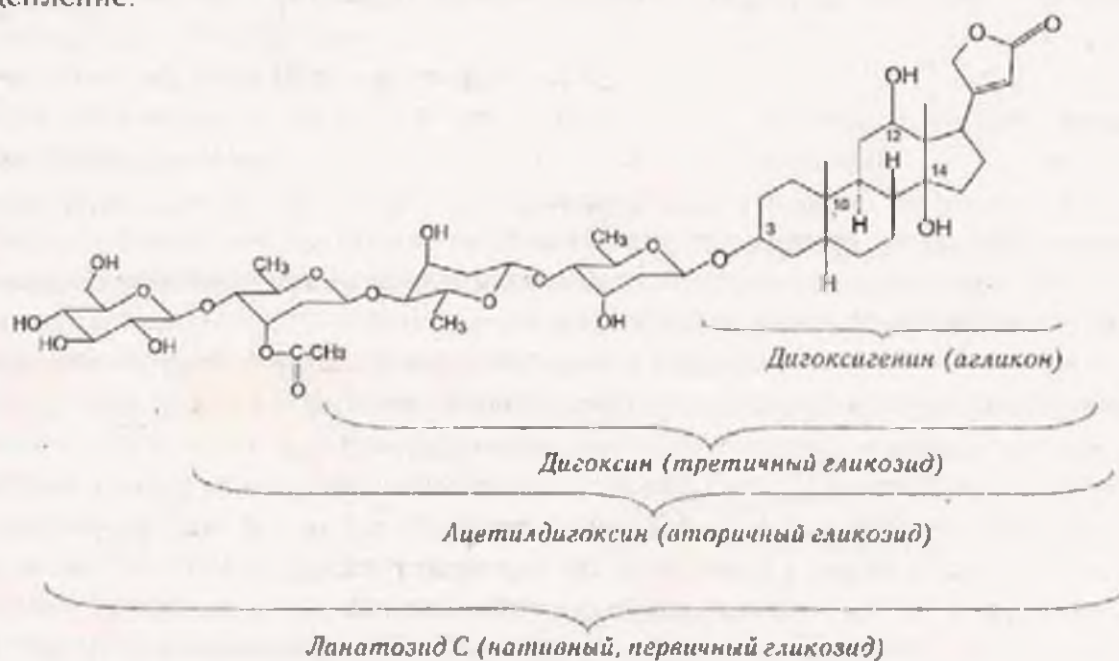
Строфантидол

С биогенетической точки зрения, сердечные гликозиды (агликоны) близки к таким природным соединениям, как желчные кислоты, холестерин, половые гормоны, гормоны коры надпочечников и витамин D.

Считается, что сердечные гликозиды образуются в растениях из сквалена, который трансформируется последовательно в циклоартаны, а затем в фитостерины, среди которых наиболее распространенным является β-ситостерин. Предполагается, что оба типа сердечных гликозидов образуются из β-ситостерина за счет изменения структуры боковой цепи у C-17.

Сердечные гликозиды можно также классифицировать по количеству сахарных остатков в углеводной части молекулы: их можно разделить на монозиды, биозиды, триозиды и т. д.

Сердечные гликозиды легко могут подвергаться гидролизу — кислотному, щелочному и ферментативному, причем в случае последнего имеет место ступенчатое расщепление.



В соответствии с этим сердечные гликозиды делят на первичные (нативные, «генуинные, «первозданные»), вторичные и т.д. Из первичных гликозидов, например, ланатозида С, в условиях мягкого ферментативного гидролиза (отщепление глюкозы), имеющего место на стадии сушки ЛРС, образуются вторичные гликозиды (ацетилдигоксин). При более глубоком ферментативном гидролизе (отщепление ацетильной группы) образуется третичный гликозид (дигоксин), который затем расщепляется с образованием агликона (генина).

Характеристика агликона. В основе строения агликонов сердечных гликозидов (кардиостероидов) лежит циклопентанопергидрофенантроновая система, полностью или частично гидрированная. Биологическая активность сердечных гликозидов зависит от их стереохимического строения. Кольца А/В могут иметь как цис-, так и транссочленение. Относительно кольца В кольцо С всегда занимает трансположение. А кольца С/Д в отличие от других природных стероидов имеют всегда циссочленение, и это является условием для проявления кардиотонической активности.

Специфическое действие веществ этой группы на сердечную мышцу прежде всего обусловлено наличием в их молекуле ненасыщенного лактонного кольца. Любые изменения в структуре лактонного кольца ведут к потере этими веществами характерного сердечного действия. Такими изменениями могут быть: 1) расщепление лактонного кольца под действием щелочи; 2) образование при гидрировании гидролактона.

У агликонов сердечных гликозидов заместители чаще всего расположены при С-3, 5, 10, 12, 13, 14, 16, а в положении 17 находится ненасыщенное лактонное кольцо, гидроксил при С₁₆ в некоторых агликонах может быть этерифицирован муравьиной, уксусной или изовалериановой кислотами.

Кардиотоническая активность зависит от природы заместителя и его местоположения. Выше уже обсуждалось влияние заместителя при С-10 (группа наперстянки и строфанта). Кардиотоническая активность оказывается выше в альдегидной группе (С-10) по сравнению с оксиметильной. В случае аутоокисления оксиметильной группы (при неправильном хранении препаратов) может образовываться строфантиндиновая кислота (СООН при С-10), которая практически не обладает активностью.

Введение ОН-группы в положение С-12 (дигоксигенин) приводит к повышению кардиотонической активности, тогда как гликозиды с гидроксигруппой при С-16 менее активны. Изменение β-конфигурации 3-ОН-группы в α-конфигурацию приводит к снижению биологической активности.

В последнее время установлено, что кардиотоническая активность зависит также и от углеводной части молекулы. Например, рамнозиды активнее глюкозидов соответствующих агликонов.

Строение сахарного компонента. Углеводные фрагменты присоединяются к агликону за счет спиртового гидроксила в положении С-3. Длина сахарной цепочки у различных гликозидов разная — от одной молекулы до нескольких. В составе сердечных гликозидов обнаружено свыше 30 различных сахаров, причем большинство из них (кроме D-глюкозы, фруктозы и L-рамнозы) — моносахариды, специфические для сердечных гликозидов, которые в других веществах растительного происхождения не встречаются (дигитооксоза, цимароза, олеандроза и др.). Характерная особенность специфических сахаров, входящих в состав сердечных гликозидов, та, что

они обеднены кислородом, то есть относятся к так называемым дезоксисахарам. Это 6-дезокси- (рамноза) и 2,6-дидезоксигексозы, которые, кроме того, часто содержат метоксильные или ацетильные группы в различных положениях, например D-дигитоксоза, D-цимароза, L-олеандроза, D-дигиноза и др.

Характерной особенностью сердечных гликозидов является также то обстоятельство, что углеводная часть природных сердечных гликозидов построена линейно, причем к агликону всегда присоединяются сначала дезоксисахар, а концевым моносахаридом служит глюкоза.

2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕРДЕЧНЫХ ГЛИКОЗИДОВ

Сердечные гликозиды представляют собой в большинстве случаев кристаллические вещества бесцветные или бледно-розовые, иногда с кремовым оттенком, не имеющие запаха и обладающие горьким вкусом. Они характеризуются определенной точкой плавления и углом вращения. Некоторые сердечные гликозиды при обработке реактивами обладают специфической флуоресценцией в УФ-свете. Например, ланатозиды наперстянки шерстистой имеют следующие свечения в УФ-свете: ланатозид А — желто-зеленое; ланатозид В — голубовато-зеленое, ланатозид С — голубое.

Большинство сердечных гликозидов плохо растворимы в диэтиловом эфире, хлороформе, петролейном эфире, но хорошо растворимы в водных растворах метилового и этилового спиртов, в воде (биоиды, триозиды и т.д.). Чем длиннее сахарная цепочка, тем лучше растворяются сердечные гликозиды в воде. Агликоны же сердечных гликозидов лучше растворимы в органических растворителях (хлороформ, диэтиловый эфир), частично — в этиловом и метиловом спиртах.

3. МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ СЕРДЕЧНЫХ ГЛИКОЗИДОВ

Выделение сердечных гликозидов из растительного сырья можно разделить на следующие этапы:

- 1) экстракция сердечных гликозидов из растительного сырья;
- 2) очистка полученного извлечения;
- 3) разделение суммы сердечных гликозидов;
- 4) перекристаллизация и выделение индивидуальных сердечных гликозидов.

Основная трудность при выделении сердечных гликозидов заключается в том, что это лабильные соединения, поэтому нарушение температурного режима на стадиях экстракции и упаривания может приводить к их разрушению. Наряду с этим в растениях присутствуют и другие группы веществ, имеющие стероидную структуру, в частности сапонины, которые изменяют растворимость сердечных гликозидов, образуют коллоидные растворы, что затрудняет их выделение.

Кроме того, сердечные гликозиды очень чувствительны к изменению pH среды. В щелочной среде они превращаются в физиологически неактивные соединения, а в кислой среде гликозиды легко гидролизуются.

Экстракцию сердечных гликозидов из растительного сырья чаще всего проводят метиловым, этиловым спиртами, 70-80% этиловым спиртом, хотя при получении некоторых лекарственных форм (настой) в качестве экстрагента используют воду. Если используются спирты, а также 70-80% спирт, минимизируются возможные

процессы ферментативного расщепления, поэтому создаются условия для выделения нативных сердечных гликозидов.

Полученное спиртовое или подно-спиртовое извлечение, содержащее сумму сердечных гликозидов, подвергают очистке от сопутствующих веществ. Сопутствующими веществами могут быть как липофильные компоненты (хлорофилл, каротиноиды, липиды, стеринны, смолы и др.), так и полярные вещества (сопутствующие гликозиды, полисахариды и др.).

С целью очистки сердечных гликозидов от липофильных веществ извлечение упаривают до небольшого объема (кубовый остаток) под вакуумом при температуре не выше 50-60°C и подвергают многократной обработке (3-4 раза) малополярными органическими растворителями (четырёххлористый углерод, гексан и др.). Дальнейшую очистку сердечных гликозидов, содержащихся в полярной фазе, от гидрофильных сопутствующих веществ осуществляют с использованием хроматографических методов, в частности, колоночной хроматографии на оксиде алюминия, силикагеле и других сорбентах. Эту операцию можно осуществлять не только на специальных хроматографических колонках, но и на обычных стеклянных фильтрах с высотой слоя сорбента 2-3 см (в режиме фильтрации). Для более тонкого разделения сердечных гликозидов хроматографический процесс осуществляют с использованием элюентных смесей различной полярности (в градиентном режиме).

Хроматографической очистке может предшествовать и обработка кубового остатка полярной органической фазой — смесью хлороформа с изопропиловым спиртом (3:1) или смесью хлороформа с этиловым спиртом (4:1), позволяющей извлекать сердечные гликозиды.

Полученные элюаты (хроматографическая очистка, разделение) упаривают под вакуумом до небольшого объема и затем проводят перекристаллизацию целевых веществ до получения индивидуальных веществ или их очищенной суммы.

Для установления строения сердечных гликозидов используются различные физико-химические и спектральные методы, включая УФ-, ИК-, ЯМР-спектроскопию, масс-спектрометрию и др. Так, в УФ области спектра пятичленное лактонное кольцо обуславливает интенсивное поглощение при 215—220 нм, тогда как в УФ-спектрах буфадисенолидов (шестичленное лактонное кольцо), наблюдается характерная полоса поглощения при 300 нм.

4. МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО СЕРДЕЧНЫЕ ГЛИКОЗИДЫ

Несмотря на отсутствие специфических реакций на сердечные гликозиды, применение комплекса химических тестов позволяет сделать заключение о наличии сердечных гликозидов в ЛРС.

Все качественные реакции на сердечные гликозиды можно разделить на 2 группы — общие и цветные реакции.

1. Общие реакции

1) *Реакция с бычьей желчью в присутствии концентрированной серной кислоты.* К 0,5-1 мл очищенного извлечения осторожно прибавляют 1 мл концентрированной серной кислоты и осторожно наслаивают бычью желчь. При наличии сердечных гликозидов образуется пурпурное кольцо.

2) *Реакция с танином: образуется осадок.*

3) *Реакция с фосфорно-вольфрамовой и фосфорно-молибденовой кислотами (на терпеноиды)*: при добавлении к анализируемому извлечению 10% спиртовых растворов данных реактивов и последующем нагревании образуется соответственно фиолетовая или розовая окраска.

3. Реакции цветные

Цветные реакции используют для доказательства лактонного кольца, стероидной природы вещества и наличия в молекуле углеводной части. С учетом того обстоятельства, что в растениях широко встречаются и другие стероиды (стерины, сапонины и др.), а также лактопы и углеводы (моносахариды, полисахариды, гликозиды), вывод о наличии сердечных гликозидов можно делать только в случае положительных тестов на все фрагменты молекулы (лактон, стероид, углевод). Цветные качественные реакции проводятся либо с индивидуальными веществами, либо с очищенным извлечением из растительного сырья.

Самый простой прием очистки заключается в том, что к полученному извлечению из 1,0 г сырья на 70% спирте (1:10) добавляют 2 г оксида алюминия, перемешивают и фильтруют. Далее несколько капель фильтрата упаривают в выпарительной чашке до суха, а сухой остаток растворяют в соответствующем растворителе или реагенте.

Реакции на пятичленное лактонное кольцо

1. *Реакция Балье* (с пикриновой кислотой в щелочной среде). В этом случае развивается желтая или оранжевая окраска — в зависимости от концентрации сердечных гликозидов. Данная реакция часто используется в методиках количественного определения суммы сердечных гликозидов (метод фотоэлектроколориметрии окрашенного комплекса).

2. *Реакция Легалля*. Сухой остаток очищенного извлечения растворяют в 0,5 мл метилового или этилового спирта. Полученный раствор переносят в пробирку и добавляют 1-2 капли раствора нитропруссид натрия, затем осторожно по стенке (не взбалтывая) добавляют 1-2 капли 10% раствора едкого натра раствора. При этом на границе двух растворов появляется красное окрашивание в виде кольца.

3. *Реакция Раймонда* (с м-динитробензолом в щелочной среде). Развивается синяя окраска.

4. *Реакция Кедде* (с 3,5-динитробензойной кислотой в щелочной среде). Образуется синее окрашивание.

Реакции на стероидное ядро

1. *Реакция Либермана-Бурхарди*. Сухой остаток очищенного извлечения растворяют в ледяной уксусной кислоте и добавляют смесь уксусного ангидрида и концентрированной серной кислоты (50:1). При этом развивается розовая окраска, приобретающая через некоторое время зеленые и синие оттенки.

2. *Реакция Розенгейма*. К сухому остатку очищенного извлечения добавляют в хлороформ и смешивают с 90% водным раствором трихлоруксусной кислоты. Появляются сменяющие друг друга окраски от розовой до лиловой и интенсивно синей.

3. *Реакция с 20% раствором треххлористой сурьмы* в хлороформе развивается, на наш взгляд, за счет стероидного ядра в молекуле сердечного гликозида, хотя в литературе есть и другая точка зрения, в соответствии с которой она используется для обнаружения буфалиенолидов (шестичленное лактонное кольцо).

Реакции на углеводную часть молекулы

1. *Реакция Келлер-Килиани* (реакция на дезоксисахара). Сухой остаток очищенного извлечения растворяют в растворе ледяной уксусной кислоты, содержащей

следы $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ и осторожно по стенке пробирки наслаивают концентрированную серную кислоту (с небольшим количеством $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$). При наличии дезоксисахаров (рамноза, дигитоксоза и др.) на границе двух слоев жидкостей образуется кольцо васильково-синего цвета.

2. *Реакция Фелинга* (на восстанавливающие сахара). Данная реакция складывается из двух стадий — кислотного гидролиза при нагревании и непосредственно реакции (с реактивами Фелинга 1 и 2). В результате образуется кирпично-красный осадок закиси меди.

Хроматографические методы анализа лекарственного растительного сырья, содержащего сердечные гликозиды

Для доказательства наличия конкретных сердечных гликозидов используют ТСХ и БХ, которые, к сожалению, пока не получили широкого применения в нормативной документации. На наш взгляд, для определения подлинности сырья и кардиотонических препаратов целесообразно использовать ТСХ («Силуфол», «Сорбфил») в системе растворителей: хлороформ — метиловый спирт — вода (26:14:3), применяя в качестве реагента для обнаружения 10% спиртовой раствор фосфорно-вольфрамовой кислоты или 25% раствора трихлоруксусной кислоты с добавлением 0,2% хлорамина Г. В случае анализа гликозидов наперстянки в УФ-свете производные дигитоксигенина дают четкую золотисто-желтую флуоресценцию, гитоксигенина — голубую, дигоксигенина — стальную.

Использование при этом эризимина, цимарина, строфантина и других стандартных образцов позволило бы повысить объективность стандартизации.

В настоящее время ТСХ и БХ используется в методиках количественного определения сердечных гликозидов для их разделения (наперстянка шерстистая) или отделения от сопутствующих веществ.

5. БИОЛОГИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО СЕРДЕЧНЫЕ ГЛИКОЗИДЫ

Нормативная документация на лекарственное растительное сырье, содержащее сердечные гликозиды, прежде всего требует обязательной стандартизации сырья биологическими методами. В соответствии с требованиями ГФ СССР XI издания биологическая стандартизация сердечных гликозидов проводится на лягушках, кошках и голубях.

В соответствии с ГФ СССР XI издания биологической оценке подлежат:

1. Листья наперстянки пурпуровой, крупноцветковой и их препараты.
2. Препараты наперстянки шерстистой.
3. Трава, препараты горичвета.
4. Трава, листья, цветки ландыша, препараты ландыша, сложные лекарственные формы, содержащие настойку ландыша.
5. Семена и препараты строфанта.
6. Трава и семя желтушника раскидистого (серого), сложные лекарственные формы, содержащие препараты желтушника серого.

Биологическая оценка сырья и препаратов основана на способности сердечных гликозидов вызывать в токсических дозах систолическую остановку сердца животных.

Активность сырья и препаратов оценивают по сравнению с активностью стандартных образцов и выражают в единицах действия (лягушачьих, кошачьих и голубиных). При этом устанавливают наименьшие дозы стандартного образца и испытуемого препарата, вызывающие систолическую остановку сердца подопытных животных. Затем рассчитывают содержание единиц действия в 1 г исследуемого средства, если испытываются лекарственные растения или сухие концентраты; в одной таблетке — при испытании таблеток или в 1 мл, если испытываются жидкие лекарственные формы.

В соответствии с этим, ИД на лекарственное растительное сырье, содержащее сердечные гликозиды, обязательно указывается валор. Валор сырья — это количество единиц действия в 1 г (1 мл) сырья или препарата.

Одна лягушачья единица действия (ЛЕД) соответствует наименьшей дозе стандартного препарата, вызывающей систолическую остановку сердца стандартной лягушки (лягушка-самец массой 28-33 г) в течение 1 ч, если испытывают сырье и препараты наперстянки, ландыша и горицвета, или в течение 2 ч, если испытывают сырье и препараты строфанта, желтушника и олеандра. Под одной кошачьей или голубиной единицей действия (1 КЕД или 1 ГЕД) подразумевают дозу стандартного препарата из расчета на 1 кг массы животного.

Наиболее часто используется стандартизация на лягушках. К основным недостаткам этого метода относятся следующие: 1) исследования проводятся на холонокровных животных, генетически далеко отстоящих от человека; 2) определяется смертельная доза, тогда как для клиники важно правильно определить терапевтические дозы; 3) лягушки используемых видов распространены не во всех районах нашей страны и не во всех странах; 4) необходимость создания особых условий для содержания лягушек с учетом изменяющейся их чувствительности в зависимости от времени года; 5) наличие решения этического комитета о возможности проведения экспериментов с животными.

Некоторые исследователи к недостаткам данного метода относят малую точность метода (20-25%), однако, на наш взгляд, этот метод отвечает параметрам валидации, поскольку биологическая стандартизация осуществляется обязательно в сравнении с соответствующими государственными стандартными образцами.

Стандартными образцами при испытании листьев и препаратов наперстянки пурпуровой и крупноцветковой, травы, цветков, листьев и препаратов ландыша служат специально изготовленные спиртовые экстракты из названных растений, содержащие сумму гликозидов и очищенные от сопутствующих веществ. Стандартными образцами при испытании других лекарственных растений и полученных из них препаратов служат индивидуальные кристаллические гликозиды: при испытании препаратов наперстянки шерстистой — целанид-стандарт, при испытании травы, препаратов горицвета — цимарин-стандарт, при испытании семян и препаратов строфанта — строфантин G-стандарт, при испытании травы и семян желтушника серого — эризимин-стандарт.

При испытании на лягушках разведения стандартных образцов подбирают с таким расчетом, чтобы одна лягушачья единица действия (1 ЛЕД) соответствовала дозе стандартного образца, вызывающей в определенных условиях опыта систолическую остановку сердца у большинства подопытных стандартных лягушек.

Например, под 1 ЛЕД наперстянки и ландыша подразумевают специфическую биологическую активность 0,3 мл стандартного образца (в 1 мл содержится 13,33 ЛЕД), разведенного в 4 раза водой. Под 1 ЛЕД цимарина, целанида подразумевают специфическую биологическую активность 0,3 мл водно-спиртового раствора стандартного гликозида соответственно в разведении 1:13 333 (!) и 1: 5 000.

Под 1 ЛЕД строфантина G, эризимины подразумевают биологическую активность 0,4 мл водно-спиртового раствора стандартного гликозида соответственно в разведении 1:20 000 и 1:25 000 (!).

Биологическая активность 1 г листьев наперстянки шерстистой должна быть 100 ЛЕД; для сырья, предназначенного для получения целанида, содержание суммы дигиланидов А, В, С (ланатозидов) должно быть не менее 0,1%.

5.1. Методы количественного определения сердечных гликозидов в ЛРС и фитопрепаратах

В настоящее время в фармацевтическую практику активно внедряются физико-химические и спектральные методы анализа. В этом отношении одним из перспективных методов является высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ). Для количественного определения сердечных гликозидов возможно применение и метода газожидкостной хроматографии (ГЖХ). При этом вначале сердечные гликозиды превращают в летучие производные путем силилирования или ацетилирования, а затем подвергают анализу.

Среди других методов, которые используются для количественной оценки содержания сердечных гликозидов являются:

1. Фотоколориметрический метод. Основан на образовании различных окрашенных комплексов (см. реакции на лактонное кольцо). Например, в случае использования пикриновой кислоты в щелочной среде (реакция Бальса) в анализируемом растворе примерно через 30 мин развивается оранжевая окраска, и этот окрашенный комплекс имеет максимум поглощения в области 490-500 нм. При использовании ксантгидролового реактива (10 мг ксантгидрола растворяют в 99 мл ледяной уксусной кислоты и добавляют 1 мл концентрированной HCl) образуется комплекс малинового цвета с максимумом 528-532 нм (см. методику количественного определения в НД «Листья наперстянки шерстистой»).

2. Хроматоспектрофотометрический метод. Основан на сочетании метода хроматографии, позволяющего разделять целевые сердечные гликозиды, и метода спектрофотометрии или фотоколориметрии, позволяющего измерять оптическую плотность окрашенного комплекса (см. методику для листьев наперстянки шерстистой).

3. Флуориметрический метод. Основан на способности сердечных гликозидов флуоресцировать под действием сильных кислот (H_2SO_4 , H_3PO_4) или окислителей ($FeCl_3$) после кратковременного облучения УФ-светом.

4. Полярграфический метод. В основе данного метода лежит способность сердечных гликозидов восстанавливаться на ртутно-капельном электроде при потенциалах 1,9-2,8 В с образованием диффузных токов, волны которых пропорциональны концентрации сердечных гликозидов.

5. Денситометрический метод. Данному методу предшествует хроматографическое разделение компонентов, интенсивность окрашенных или флуоресцирующих пятен которых сканируется денситометром.

Среди всех фармакопейных видов ЛРС химической стандартизации подлежат лишь листья наперстянки шерстистой. Это связано с тем, что данное сырье используется для производства индивидуальных сердечных гликозидов (дигоксин, целанид) или ланатозидов А, В, С, и здесь важна не биологическая активность, а содержание целевых БАС как источника кардиотонических препаратов.

Методика количественного определения ланатозидов А, В, С в листьях наперстянки шерстистой. Методика основана на хроматографическом разделении сердечных гликозидов с последующим спектрофотометрическим определением.

5 г измельченного сырья (точная навеска) (сито с диаметром отверстий 1 мм) помещают в склянку темного стекла с притертой пробкой, заливают 50 мл 80 % метилового спирта и настаивают в течение 24 ч. Жидкость отфильтровывают на воронке Бюхнера и берут для исследования 40 мл извлечения (что соответствует 4 г сырья). Извлечение упаривают на водяной бане под вакуумом при температуре 50-60°C до удаления спирта. К оставшемуся объему (3-4 мл) добавляют 5-7 мл воды и помещают в делительную воронку. Водный раствор очищают четыреххлористым углеродом 5 раз по 10 мл. Из очищенного водного раствора гликозиды извлекают смесью хлороформа и изопропанола (3:1) 4 раза порциями по 10 мл. Полноту извлечения гликозидов контролируют реакцией Легала. Хлороформно-изопропанольное извлечение обезвоживают сульфатом натрия и фильтруют через бумажный фильтр. Сульфат натрия на фильтре промывают 5 мл обезвоженной смеси, которую присоединяют к фильтрату и отгоняют досуха под вакуумом на водяной бане при температуре 50°C. Сухой остаток количественно переносят в откалиброванный пикнометр вместимостью 3 мл с помощью смеси хлороформ — метиловый спирт (1:1), и полученный раствор подвергают хроматографированию.

Хроматография проводится в тонком слое сорбента (талък). На подготовленной хроматографической пластинке размером 13x18 см намечают стартовую линию (18 см) на расстоянии 1,5 см от нижнего края. На стартовую линию микропипеткой наносят два пятна раствора гликозидов по 0,01 мл и пятно (0,01 мл) — раствор «свидетеля» — абицина (сумма ланатозидов А, В, С). Пластинку помещают в камеру и хроматографируют восходящим способом 30-35 мин. Длина пробега подвижной фазы 12 см. В качестве подвижной фазы используется система: хлороформ — этиловый спирт — бензол — формамид (59:10:30:1).

Пластинку высушивают на воздухе в течение 5 мин, затем 10 мин в сушильном шкафу при 120°C. Одну половину пластинки (пятно «свидетеля» и 1 пятно извлечения) обрабатывают 25% раствором трихлоруксусной кислоты в этиловом спирте с добавлением 0,2% хлорамина Т. После обработки пластинку высушивают 10 мин в сушильном шкафу при 120°C. Ланатозиды проявляются в виде пятен серо-синего цвета. Точные границы устанавливают в ультрафиолетовом свете. Ланатозид А обладает ярко-желтой флуоресценцией, В — зеленовато-голубой, С — голубой.

На второй (необработанной) половине пластинки пятна ланатозидов отмечают по проявленной полосе и стандарту: величина R_f пятен ланатозидов А, В и С составляет около 0,74, 0,43 и 0,24, соответственно.

После установления границ пятна ланатозидов А, В, С снимают с пластинки, количественно переносят на стеклянный фильтр № 4 и элюируют 20 мл смеси хлороформ — метиловый спирт (1:1). Элюат упаривают досуха на водяной бане под вакуумом при 50-60°C. К сухому остатку добавляют 5 мл ксантогидролового реактива, нагревают 5 мин на кипящей водяной бане, охлаждают 5 мин в холодной воде

и выдерживают 15-20 мин при комнатной температуре. Появляется окрашивание от розовых до малиновых тонов. Окрашенный раствор помещают в кювету толщиной 1 см и определяют оптическую плотность при 528-532 нм на спектрофотометре СФ-4А на фоне контроля (элюат с чистого сорбента). Калибровочный график строят по ланатозиду С (целаниду). Процентное содержание суммы ланатозидов в абсолютно сухом сырье рассчитывают по соответствующей формуле.

6. ОСОБЕННОСТИ ЗАГОТОВКИ И СУШКИ ЛРС, СОДЕРЖАЩЕГО СЕРДЕЧНЫЕ ГЛИКОЗИДЫ

Сбор сырья, содержащего сердечные гликозиды, следует проводить только в сухую солнечную погоду, причем из-за нестойкости гликозидов заготовленное сырье немедленно подвергают сушке.

Особенность сушки сырья заключается в том, что, с одной стороны, сердечные гликозиды — термолабильные вещества, а с другой, — в ходе медленной сушки, особенно в интервале температур 38-40°C, они подвергаются ферментативному расщеплению (воздействие β-глюкозидазы и других ферментов). В этой связи сушку сырья проводят, как правило, при температуре 50-60°C, то есть при условиях, обеспечивающих минимизацию продолжительности процесса сушки и инактивацию ферментов.

Высушенное сырье нужно хранить в сухом помещении, оберегая от сырости, так как во влажной среде ферменты вновь активируются, что приводит к ферментативному гидролизу нативных сердечных гликозидов.

7. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ КАРДЕНОЛИДЫ

ЛИСТЬЯ
НАПЕРСТЯНКИ
FOLIA DIGITALIS

НАПЕРСТЯНКИ
ЛИСТЬЯ
DIGITALIS FOLIA

Производящие растения

Наперстянка пурпуровая — *Digitalis purpurea* L.,
наперстянка крупноцветковая — *Digitalis grandiflora*
Mill. = syn. *D. ambigua* Murr.; сем. Норичниковые — *Scrophulariaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование происходит от лат. *digitus* — палец, *digitabulum* — наперсток (названо по наперстковидной форме цветка). Первое описание наперстянки и ее изображение появились в травнике врача-ботаника Фукса (1543 г.), давшего ей название *Digitalis*, сохранившееся до настоящего времени.

Видовое определение *purpurea* (пурпуровый) указывает на окраску венчика: снаружи он пурпуровый, внутри — белый с пурпуровыми пятнами. Видовой эпитет *grandiflora* образован от лат. *grandis* (большой, крупный) и *flos* (цветок), так как у данного растения цветки крупнее, чем у других видов.

Есть сведения о том, что в качестве лекарственного растения наперстянка применялась уже 4 тыс. лет назад. Врачи XVI—XVII вв. считали наперстянку слабительным и рвотным средством на том основании, что она будто бы «очищает тело сверху и снизу». В 1650 г. наперстянка пурпуровая была включена в Лондонскую, а затем и Парижскую фармакопею. Насильяли ее при самых разных заболеваниях — эпилепсии, туберкулезе и др. Больные принимали ее в громадных дозах (до 10 г в сутки), что не могло не вызывать отравления, причем иногда со смертельным исходом. Это привело к тому, что популярность растения стала падать, а к середине XVIII в. наперстянка оказалась забытой.

Заслуга возвращения наперстянки в научную медицину в 1785 году принадлежит английскому врачу Уайтерингу. Проанализировав состав одного знахарского средства, которым успешно лечили водянку, врач пришел к выводу о том, что основным действующим компонентом этого средства является наперстянка. В течение десяти лет он испытывал ее действие на больных в госпитале и пришел к выводу о том, что основной эффект наперстянки — мочегонный, причем для достижения положительной реакции необходимо применять ее в гораздо меньших дозах, чем было принято ранее.

Однако механизм действия растения был изучен только во второй половине XIX в. Основные работы были проведены великими русскими учеными С. П. Боткиным и И. П. Павловым. Это о наперстянке С. П. Боткин говорил как «об одном из самых драгоценных средств, какими обладает терапия». В 1875 году из листьев наперстянки был выделен индивидуальный гликозид — дигитоксин. В разное время изучением действия наперстянки занимались и другие отечественные ученые — Е. В. Пеликан, В. А. Дыбковский, Н. Н. Клопотовский, В. В. Закусов и др., после чего наперстянка считается незаменимым средством при лечении сердечных заболеваний.

В России начали возделывание наперстянки пурпуровой на Полтавщине в Аптекарских огородах, организованных по инициативе Петра I. Однако до первой мировой войны наперстянка пурпуровая оставалась импортным сырьем. В 1916 году было обращено внимание на отечественные виды наперстянки — п. шерстистую, п. крупноцветковую и п. ржавую. Первыми исследователями наперстянки крупноцветковой были профессор Д. М. Шербачев и М. Х. Бергольц. В результате детального изучения данное растение включено в ГФ СССР VII издания (1925 г.) как аналог наперстянки пурпуровой.

Ботаническое описание

Наперстянка пурпурная (рис. 117) — в культуре двулетнее, на родине многолетнее травянистое растение высотой 30-120 (200) см, относящееся как и наперстянка крупноцветковая, и наперстянка реснитчатая к секции *Grandiflorae* (растения с цветками, располагающимися в односторонней кисти и характеризующимися колокольчатым или наперстковидным по форме венчиком).

На первом году образуется розетка прикорневых листьев, на втором — развиваются стебли с очередными листьями и односторонней кистью крупных наперстковидных пурпурных цветков. Розеточные листья продолговато-яйцевидные с длинным крылатым черешком. Стеблевые нижние листья длинночерешковые, яйцевидные, средние — короткочерешковые, верхние — сидячие, яйцевидно-ланцетные. Край у всех листьев неравномерно-мелкогородчатый. Сверху пластинка листа морщинистая, темно-зеленая. На нижней поверхности листа все жилки сильно выступают, образуя многоугольную сеть (сетчатое жилкование), цвет сероватый от обилия длинных волосков. Цветки в однобокой кисти, поникшие, венчик в виде наперстка, крупный — длиной 3-4 см, снаружи пурпуровый, внутри белый с пурпуровыми пятнами в зеве. Цветет растение в июне-июле, семена созревают в июле-августе. Плод — яйцевидная коробочка, содержащая большое количество очень мелких семян.

Наперстянка крупноцветковая — многолетнее травянистое растение высотой до 1 м, цветет на второй год. Листья ланцетные или продолговато-ланцетовидные, с



Рис. 117.
Наперстянка
пурпурная

острой верхушкой, с неравномерно-мелкопильчатым краем. В отличие от наперстянки пурпуровой цвет листьев наперстянки крупноцветковой с обеих сторон одинаковый — зеленый. Длина листьев — 7-20 см, ширина — 2-6 см. Цветки светло-желтые, поникшие, расположены редко в однобокой кисти и имеют форму наперстка. Цветет в середине лета, плоды созревают в июле-августе.

Ареал, культивирование

Родина наперстянки пурпуровой — Западная Европа. Естественно произрастает в лесах Западной, Центральной и Северной Европы, заходя на восток до юга Швеции и Западных Карпат. В России этот вид наперстянки не произрастает. В районах естественного обитания растет на открытых, хорошо освещенных полянах, вырубках лесов, а иногда на лугах. Ее считают растением умеренного климата с относительно мягкой зимой и средним количеством осадков. В культуре светолюбива и засухоустойчива.

Наперстянка пурпуровая культивируется во многих странах мира, в том числе в России и СНГ. Промышленные плантации находятся в основном на Северном Кавказе (Краснодарский край), на Украине и в Молдове.

Наперстянка крупноцветковая произрастает в горах на Среднем и Южном Урале, Карпатах, Северном Кавказе, изредка встречается на возвышенностях в средней полосе европейской части России (Валдай, Приволжская возвышенность и др.). Встречается в лиственных и смешанных лесах на открытых участках, среди кустарников, вдоль дорог. Ресурсы изучены слабо, и в настоящее время сырье дикорастущих растений практически не заготавливается. Наперстянка крупноцветковая включена в региональные Красные книги.

Заготовка, сушка

На плантациях розеточные листья первого года срезают в июле-августе, а через 1-1,5 месяца делают второй, иногда третий сбор. Стеблевые листья с растений второго года жизни обрывают вручную. Удаляют посторонние растения и немедленно доставляют в открытой таре к месту сушки.

Листья высушивают немедленно (во избежание ферментативного разрушения гликозидов) при температуре не выше 55-60°C. После сушки сырья удаляют потемневшие и пожелтевшие листья, а также прочие части растений (стебли, цветки, плоды).

Лекарственное сырье

В качестве растительного сырья используют розеточные и стеблевые листья двухлетнего травянистого культивируемого растения — наперстянки пурпурной и многолетнего дикорастущего травянистого растения — наперстянки крупноцветковой.

Внешние признаки

Наперстянка пурпуровая. Листья продолговато-яйцевидной или яйцевидно-ланцетной формы, край неравномерно-городчатый. Прикорневые листья с длинными крылатыми черешками, стеблевые — короткочерешковые или без черешков. Листья ломкие, морщинистые, с нижней стороны сильноопушенные, с характерной густой сеткой сильно выступающих мелких разветвлений жилок. Длина листьев 10-30 см и более, ширина до 11 см. Цвет листьев сверху темно-зеленый, снизу — серовато-зеленый. Запах сырья слабый, вкус не определяется.

Наперстянка крупноцветковая. Листья ланцетовидные или удлинненно-ланцетовидные, с углонервным жилкованием, с тупозаостренной верхушкой, с неравномерно-остропильчатым краем с редкими зубцами. Прикорневые и нижние стеблевые листья к основанию постепенно суживающиеся в короткий крылатый черешок или без черешка. Длина листа достигает 30 см, ширина — 6 см. Цвет зеленый с обеих сторон. Запах сырья слабый, вкус не определяется.

Микроскопия

Наперстянка пурпуровая (рис. 118). При рассмотрении листа с поверхности видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками. Устьица преобладают на нижней стороне листа, окружены 3-7 околоустьичными клетками (аномоцитный тип). Волоски простые и головчатые. Простые волоски многочисленные, особенно на нижней стороне листа, 2-8-клеточные, со слабобородавчатой кутикулой и тонкими стенками; отдельные клетки волоска часто срастались. Головчатые волоски двух типов: с двухклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке и с одноклеточной шаровидной или осяльной головкой на длинной многоклеточной ножке.



Рис. 118. Препарат листа с поверхности

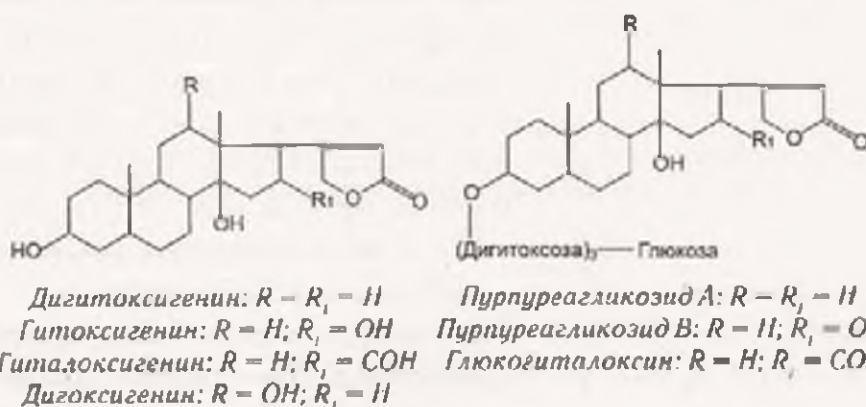
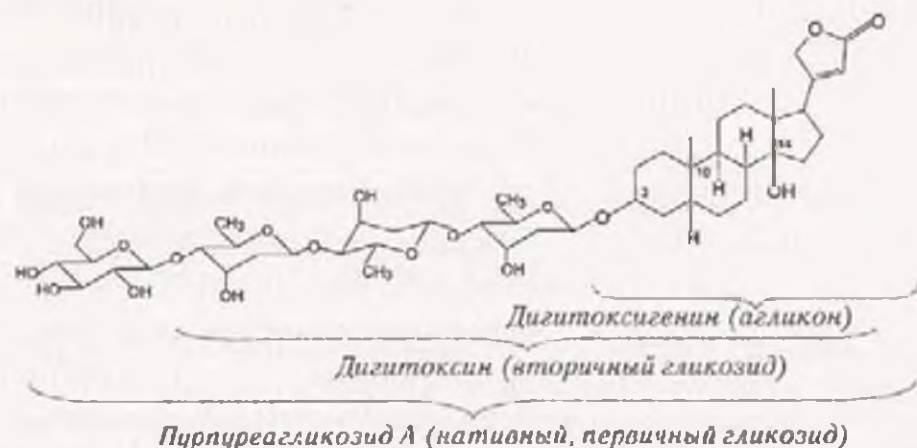
Наперстянка крупноцветковая. При рассмотрении листа с поверхности видны клетки верхнего эпидермиса с почти прямыми или слабоизвилистыми стенками, изредка с четковидными утолщениями; клетки нижнего эпидермиса более извилистые. Устьица с нижней стороны листа многочисленные, реже встречаются на верхней стороне, окружены 3-6 клетками эпидермиса (аномоцитный тип). Волоски простые и головчатые, встречаются с нижней стороны листа вдоль крупных жилок. Простые волоски встречаются редко, очень крупные, слабобородавчатые, 2-8 клеточные, с тонкими стенками; отдельные клетки волоска часто срастались. Головчатые волоски с двухклеточной (иногда одноклеточной) головкой на короткой одноклеточной (иногда двухклеточной) ножке.

Химический состав

В листьях обоих видов наперстянки содержатся сердечные гликозиды группы карденолидов (около 0,3%). Среди сердечных гликозидов доминируют нативные (первичные, генуинные) гликозиды — пурпуреагликозиды А, В и глюкогиталоксин. У всех нативных гликозидов углеводная часть представлена тремя молекулами D-дигитоксозы и одной — D-глюкозы.

В основе данных гликозидов лежат соответствующие агликоны — дигитоксигенин, гитоксигенин и гиталоксиге-

нин. При ферментативном гидролизе, избежать которого в полной мере не удается даже при правильной сушке, образуются вторичные гликозиды — дигитоксин, гитоксин и гиталоксин.



В листьях наперстянки пурпуровой обнаружены также другие карденолиды — первичные гликозиды дигиталин и глюковеродоксин, которым соответствуют вторичные гликозиды строспезид (агликон гитоксигенин) и веродоксин (агликон гиталоксигенин).

К сопутствующим веществам листьев наперстянки относятся стероидные сапонины, представленные двумя группами — дигитанолгликозидами (около 1%) и спиростаноловыми гликозидами. Дигитанолгликозиды или pregnановые гликозиды (дигинин, дигиталонин, дигифолеин и ланафоленн), в которых претерпело изменение боковое (при С-17) пятичленное лактонное кольцо, в качестве углеводной части содержат дезоксисахара — дигинозу, дигиталозу и олеандрозу. Вторая группа стероидов представлена сапонинами — дигитонином, гитонином, тигонином. Данные сапонины кардиотонического действия не оказывают, однако улучшают всасываемость кардиостероидов. Кроме того, в листьях наперстянки содержатся флавоноиды (лютеолин, и лютеолин-7-О-глюкозид), а также фенолпропаноиды (пурпуреазиды), обладающие антимикробной активностью и представляющие интерес в плане комплексного использования сырья.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 14). Активность листьев наперстянки определяют биологическим методом на лягушках или кошках по сравнению с ГСО экстракта наперстянки.

Биологическая активность 1 г сырья наперстянки пурпуровой должна быть 50-66 ЛЕД или 10,3-12,6 КЕД, влажность — не более 13% и др.

Биологическая активность 1 г сырья наперстянки крупноцветковой должна быть 50-66 ЛЕД или 10,3-12,6 КЕД, влажность — не более 12%.

Фармакологическое действие

Кардиотоническое (сердечное) средство. Характерным фармакодинамическим признаком сердечных гликозидов наперстянки пурпуровой является непосредственное действие на сердце, которое проявляется в виде прямого влияния на тканевый обмен сердечной мышцы (положительный инотропный эффект), диастолического эффекта (отрицательный хронотропный эффект) и тормозящего влияния на проводящую систему сердца, в частности, на проведение возбуждения по предсердно-желудочковому пучку.

Под влиянием сердечных гликозидов уменьшается общепериферическое сопротивление сосудов, улучшается кровоснабжение тканей и процесс оксигенации.

Применение

Из листьев наперстянки пурпуровой и наперстянки крупноцветковой получают кардиотонические препараты: *порошок листьев, сухой экстракт, настой, «Дигитоксин», «Жордигит»*. Препараты наперстянки увеличивают силу (систолю) и скорость сокращений миокарда, урежают ритм и удлиняют диастолу, а также усиливают диурез.

Особенности действия: препараты обладают выраженными кумулятивными свойствами, поэтому курс лечения должен проводиться по схеме, предусматривающей постепенное снижение принимаемой терапевтической дозы; действие препаратов наступает медленно и продолжительно (полное действие развивается обычно спустя 8-12 ч). Кумулятивные свойства препаратов наперстянки объясняются тем, что дигитоксин и другие гликозиды прочно связываются с белками крови. Сердечные гликозиды наперстянки хорошо всасываются и не разрушаются в желудочно-кишечном тракте, поэтому они эффективны при приеме внутрь.

Препараты применяют в качестве кардиотонических средств при хронической сердечной недостаточности различной этиологии, пароксизмальной тахикардии, мерца-

ЛИСТЬЯ
НАПЕРСТЯНКИ
ШЕРСТИСТОЙ
FOLIA DIGITALIS LANATAE

НАПЕРСТЯНКИ
ШЕРСТИСТОЙ
ЛИСТЬЯ
DIGITALIS LANATAE FOLIA



Рис. 119. Наперстянка шерстистая

тельной аритмии, дистрофии миокарда, при митральных пороках.

Наибольшее практическое значение имеет опыт применения препаратов наперстянки при пороках сердца с явлениями застоя. Эффективность лечения проявляется в сокращении размеров сердца, снижении уровня венозного давления, повышении диуреза, в урежении пульса.

Производящее растение

Наперстянка шерстистая — *Digitalis lanata* Ehrh.; семейство Норичниковые — *Scrophulariaceae*.

Этимология наименования, историческая справка.

Родовое латинское наименование происходит от лат. *digitus* — палец, *digitabulum* — наперсток (названо по наперстковидной форме цветка). Первое описание наперстянки и ее изображение появились в гравюре врача-ботаника Фукса (1543 г.), давшего ей название *Digitalis*, сохранившееся до настоящего времени.

Видовое определение от лат. *lana* — шерсть, так как цветочная ось соцветия войлочко опушенная.

Ранее в медицинской практике использовали траву наперстянки реснитчатой (*D. ciliata* Trautv.) и листья наперстянки ржавой (*D. ferruginea* L.).

Ботаническое описание

Наперстянка шерстистая (рис. 119) — многолетнее травянистое растение высотой 100-200 см, относящееся к секции *Globuliflorae* (наперстянки шерстистая и ржавая), виды которой характеризуются многосторонней кистью, шаровидной трубкой венчика и сильно выступающей лопастью нижней губы. Стебель одиночный, равномерно облиственный. Нижние листья продолговато-яйцевидные, туповато-заостренные, цельнокрайние, голые, зеленые с обеих поверхностей, длиной 6-12 см, шириной 1,5-3,5 см. Верхние листья сидячие, ланцетовидные с острой верхушкой.

Соцветие — длинная, довольно густая пирамидальная кисть. Цветочная ось, доли чашечки и прицветники беловоилочно-опушенные. Венчик цветков буро-желтый с лиловыми жилками, шаровидно вздутый, длиной 20-30 мм, с выступающей длинной нижней губой. Цветет в июне-августе, семена созревают в июле-сентябре.

Наперстянка шерстистая отличается от п. пурпуровой продолговато-ланцетными, ланцетными, цельнокрайними листьями с ясно заметной главной и 3-4 боковыми жилками.

Ареал, культивирование

Произрастает в Юго-Восточной Европе на Балканском полуострове и в Придунайских странах. В СНГ встречается редко, только в Закарпатье и Молдове. Наперстянка шерстистая включена в Красную книгу СССР.

Для медицинских целей растение культивируют на Северном Кавказе, Украине и в Молдове, однако потребность в сырье удовлетворяется менее чем наполовину

Заготовка, сушка

Заготовку сырья осуществляют аналогично сбору листьев наперстянки пурпуровой.

Листья высушивают немедленно (во избежание ферментативного разрушения гликозидов) при температуре не выше 55-60°C.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранные на первом году жизни в фазу развитой розетки и высушенные листья культивируемого многолетнего травянистого растения — наперстянки шерстистой.

Для получения препарата «Лантозид» могут быть использованы листья растений второго года жизни, собранные до цветения.

Внешние признаки

Цельные, плотные, слегка кожистые листья или кусочки листьев. Длина листа 6-12 (20) см, ширина — 1,5-3,5 см. Цвет листовой пластинки сверху зеленый, снизу — светло-зеленый. Жилки желтовато-бурые, у основания листа часто красновато-лиловые. Запах сырья слабый, вкус не определяется.

Микроскопия

Подлинность листьев наперстянки шерстистой (рис. 120) устанавливается по строению волосков. Опушение прикорневых листьев состоит в основном из головчатых волосков. Преобладают волоски с двухклеточной головкой на одноклеточной ножке, суживающейся к основанию; у н. шерстистой они более крупные, чем у н. пурпурной. Кроме того, встречаются волоски, ножка которых состоит из 2-3 клеток, а головка — из одной, трех и даже четырех клеток. Волосков трех- и четырехклеточной головкой больше всего у основания листа. Простые волоски редкие, очень крупные, состоят из многих (6-12) длинных клеток. Их оболочки очень тонкие, поэтому они перекручены и перепутаны между собой.



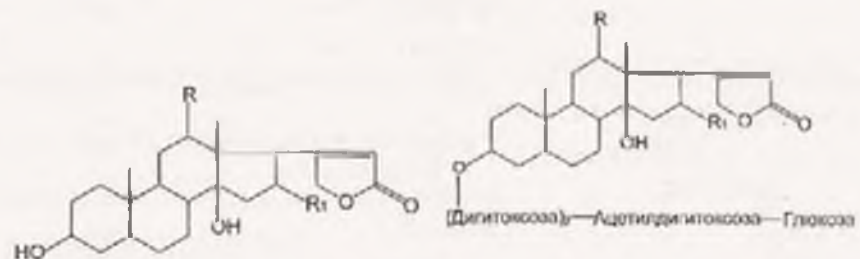
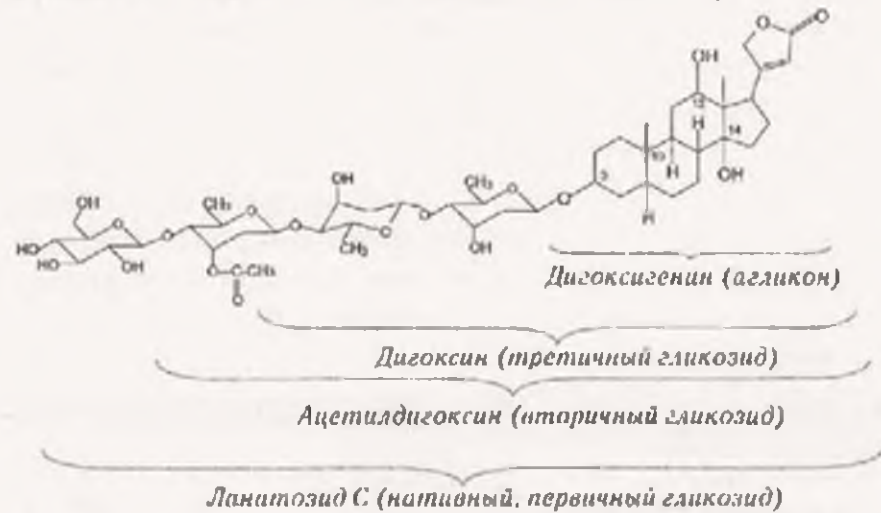
Рис. 120. Препарат листа с поверхности

Химический состав

В листьях наперстянки шерстистой содержатся сердечные гликозиды (тип карденолидов), среди которых характерными являются ланатозиды (дигиланиды) А, В, С, D и Е. Наряду с данными нативными гликозидами содержатся вторичные гликозиды — ацетилдигитоксин, ацетилдигоксин, дигоксин, дигитоксин и др. Максимальное содержание сердечных гликозидов отмечено в прикорневых листьях первого года жизни.

В ходе ферментативного расщепления ланатозиды А, В, С, D и Е вначале (после отщепления глюкозы) образуются вторичные гликозиды, представленными соответствующими

ацетилированными соединениями (ацетилдигитоксин, ацетилгитоксин, ацетилдигоксин, ацетилдигинатин, ацетилгиталоксин). Затем при отщеплении ацетильного остатка образуются третичные гликозиды — соответствующие дезацетильные производные, среди которых наибольший интерес представляет дигоксин. В случае более глубокого ферментативного гидролиза третичные гликозиды ланатозидов А, В, С, D и Е расщепляются с образованием соответствующих агликонов (дигитоксигенин, гитоксигенин, дигоксигенин, дигинатигенин, гиталоксигенин).



Дигитоксигенин: $R = R_1 = H$	Ланатозид А: $R = R_1 = H$
Гитоксигенин: $R = H; R_1 = OH$	Ланатозид В: $R = H; R_1 = OH$
Дигоксигенин: $R = OH; R_1 = H$	Ланатозид С: $R = OH; R_1 = H$
Дигинатигенин: $R = R_1 = OH$	Ланатозид D: $R = R_1 = OH$
Гиталоксигенин: $R = H; R_1 = COH$	Ланатозид Е: $R = H; R_1 = COH$

К сопутствующим веществам листьев наперстянки шерстистой относятся стероидные сапонины (дигитанол-гликозиды) и флавоноиды (лютеолин, скутеллареин).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется требованиями ФС 42-614-89. Числовые показатели: биологическая активность 1 г сырья должна быть 100 ЛЕД; для сырья, предназначенного для получения целанида, содержание суммы дигиланидов А, В, С (ланатозидов) должно быть не менее 0,1%; влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Кардиотоническое (сердечное) средство.

Применение

Из листьев наперстянки шерстистой получают кардиотонические препараты «Дигоксин» (таблетки 0,0001 г и 0,00025 г; 0,025% раствор в ампулах по 1 мл), «Метилдигоксин» («Медилазид») (таблетки 0,0001 г), «Изолазид», «Целанид» (ланатозид С) (таблетки 0,00025 г; 0,05% раствор во флаконах по 10 мл для приема внутрь по 10-25 капель; 0,02% раствор в ампулах по 1 мл), «Лантозид» (сумма ланатозидов).

Особенности действия: препараты наперстянки шерстистой обладают умеренно выраженными кумулятивными свойствами; действие препаратов наступает значительно быстрее по сравнению с наперстянкой пурпуровой, особенно в случае инъекционных лекарственных форм, и оно менее продолжительное; диуретическое действие более выраженное.

СЕМЕНА СТРОФАНТА SEMINA STROPHANTHI

СТРОФАНТА СЕМЕНА STROPHANTHI SEMINA

Производящие растения

Различные виды строфантов; чаще всего в фармакопее разных стран включаются семена следующих видов: *строфант Комбе* — *Strophanthus kombe* Oliv.; *строфант щетинистый* — *Strophanthus hispidus* DC.; *строфант привлекательный* — *Strophanthus gratus* (Hook.) Granch.; семейство Кутровые — *Apocynaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Strophanthus*, образованное от греч. *strophes* (веревка, повязка) и *anthos* (цветок), связано с лентопидными, спирально закрученными кончиками лепестков.

Видовое определение *gratus* (приятный) дано виду в связи с душистыми цветками.

Видовой эпитет *hispidus* (щетинистый, мохнатый, дикий) дан виду из-за опушенных семян с остью на перхушке, которая заканчивается султанчиком.

Видовое определение *kombe* образовано от африканского названия этого вида строфанта (в Восточн. Африке — *kombe*, в Центр. Африке — *gombe*) не склоняется. Из этого вида строфанта жители Африки издавна готовили стрельный яд.

Ботаническое описание

Строфант Комбе (рис. 121) — многолетняя лиана, достигающая в длину 15-20 м, или лазящий кустарник с супротивными эллиптическими или яйцевидными листьями, с красивыми цветками в полузонтиках с беловато-желтым венчиком. Цветки пентамерные в полузонтиках, лепестки вытянуты в длинные повисающие шнуровидные и часто перекрученные концы. Плод — апокарпная многолистовка, состоящая из двух листовок, горизонтально расходящихся,



Рис. 121.
Строфант Комбе

достигающих вместе длиной 1 м; листовки веретенообразные, бурые, одногнездные, при созревании раскрываются по брюшному шву. Внутри гнезда находятся многочисленные семена, несущие на вытянутом конце крупный хохолок из тонких шелковистых волосков: у *Strophanthus kombe* на длинной ости, у *S. gratus* хохолок почти сидячий. Семена многочисленные продолговато-вытянутые, сплюснутые; опушены прижатыми шелковистыми волосками; с одного конца закругленные, с другого — заостренные, переходящие в ость, несущую летучку. Длина семян (без летучки) 12-18 мм, ширина 3-6 мм, толщина 2-3 мм. Семена ядовиты (!).

У *S. kombe* семена серебристо-зеленоватые с прижатыми шелковистыми волосками; у строфанта щетинистого (*S. hispidus*) — бурые, менее опушенные; у строфанта привлекательного (*S. gratus*) — желто-бурые, голые.

Ареал, культивирование

Все виды рода *Strophanthus* произрастают в диком состоянии в Африке. Строфант Комбе распространен в бассейне реки Замбези и в районах озер Восточной Африки; строфант щетинистый и строфант привлекательный типичны для западной части тропической Африки. В культуру введены в незначительных размерах в Африке и Индии.

Строфант Комбе произрастает в Восточной Африке. Культивируется в Камеруне и Восточной Африке (тропической). Потребность СНГ в семенах составляет около 1 т, причем она удовлетворяется за счет импорта.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой зрелые, освобожденные от ости с летучкой и высушенные семена дикорастущей и культивируемой травянистой лианы строфанта Комбе.

Внешние признаки

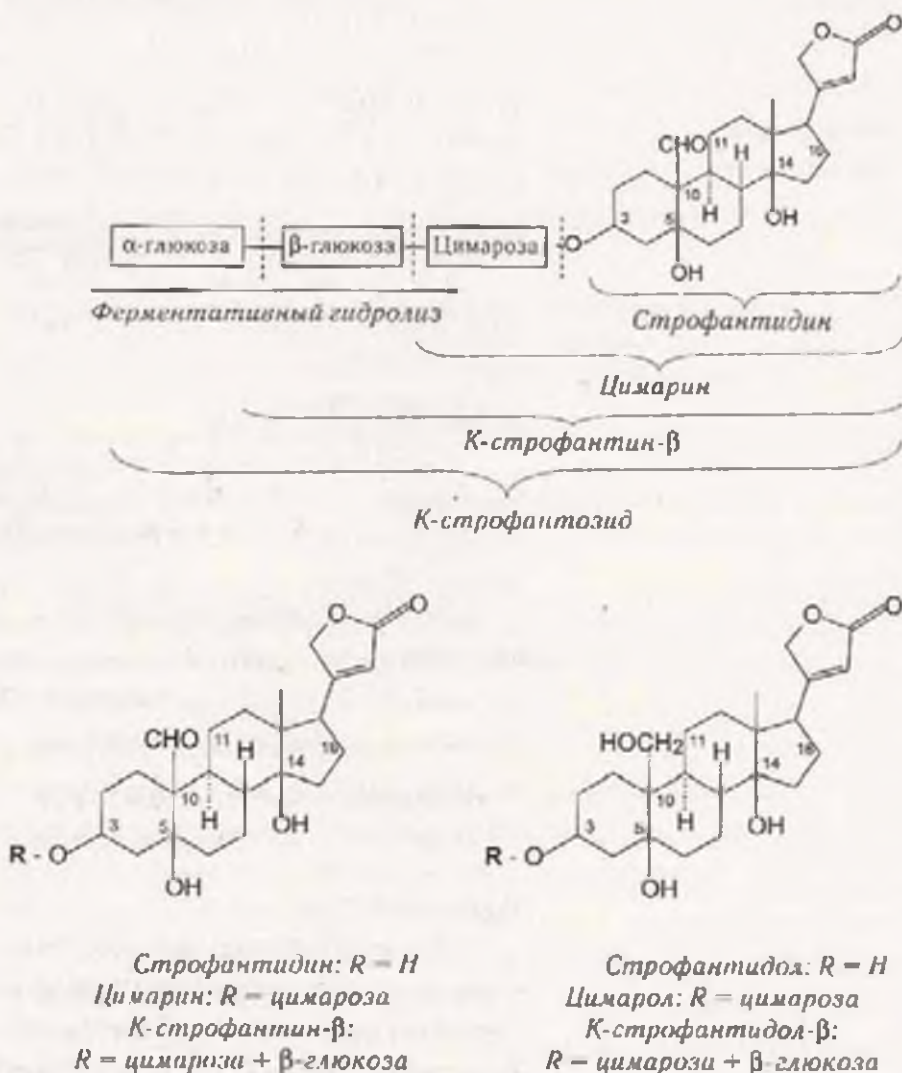
Семена продолговато-вытянутые, сплюснутые, с закругленным нижним концом и заостренным верхним, переходящим в ость летучки, обычно обломанной у основания. Длина семян 12-18 мм, ширина 3-6 мм, толщина 2-3 мм, они покрыты шелковистыми волосками, прижатыми в направлении от основания к заостренному концу. Цвет серебристо-серый или зеленовато-серый; после стирания волосков семена становятся от желтовато-бурых до светло-коричневых. На плоской стороне семени заметен семяшов, тянущийся от основания ости на протяжении примерно 2/3 семени. Семена сравнительно мягкие, растираются между пальцами. У размоченного в горячей воде семени при надавливании кожура вместе с тонким эндоспермом легко отделяется от крупного зародыша, состоящего из двух овальных удлиненных семядолей, почечки и корешка. Запах сырья слабый, усиливается при растирании семени.

Микроскопия

На поперечных и продольных срезах семени видно, что клетки эпидермиса крупные с кольцевидно утолщенными боковыми стенками; наружная стенка почти каждой клетки вытянута в длинный волосок с характерным вздутым основанием, сгибающийся под острым углом к поверхности. Клетки эпидермиса и волоски слабо одревесневшие. Под эпидермисом расположено несколько рядов паренхимных клеток, местами сильно сдавленных, деформированных, примыкающих к эндосперму. Клетки эндосперма и зародыша тонкостенные, содержат алейроновые зерна, жирное масло и иногда крахмальные зерна, очень мелкие, в небольшом количестве. На срез семени наносят каплю 80% раствора серной кислоты, как эндосперм, так и семядоли зародыша окрашиваются в зеленый цвет.

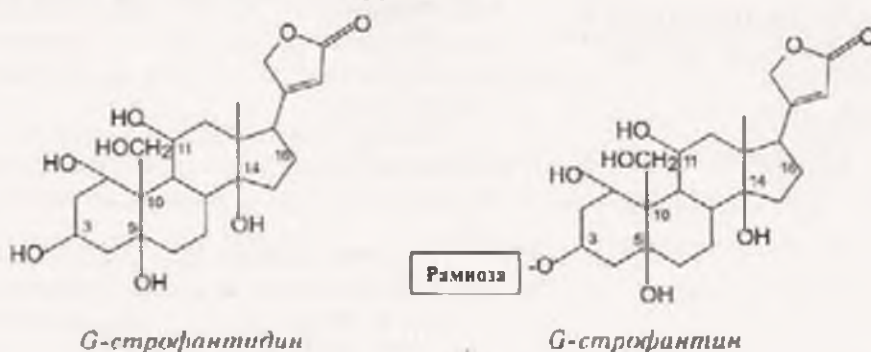
Химический состав

Семена строфанта содержат кардиотонические гликозиды группы карденолидов (до 8%), представленные производными строфантидина, строфантидола, периплогенина. Доминирующими гликозидами являются К-строфантозид (первичный гликозид), содержание которого составляет 2-3%, К-строфантин-β (вторичный гликозид), цимарин (третичный гликозид). Среди сопутствующих веществ в больших количествах (30-35%) содержится жирное масло, а также в семенах обнаружены сапонины, холин, ферменты.



К-строфантозид является триозидом, образованным агликоном К-строфантиндином и сахарами — цимарозой и двумя молекулами глюкозы (α - и β -связи). При ферментативном отщеплении (α -глюкозидазой) концевой молекулы глюкозы (α -связь) получается вторичный гликозид К-строфантин- β . Затем фермент β -глюкозидаза отщепляет β -глюкозу и образуется третичный гликозид цимарин. После воздействия фермента цимарозидазы остается агликон К-строфантиндин. Кроме К-строфантозида и его вторичных гликозидов в семенах этого вида строфанта содержится гликозид цимарол, расщепляющийся на строфантидол и цимарозу, К-строфантидол- β (строфантидол + цимароза и β -глюкоза), а также перилогенин и его гликозиды.

В семенах строфанта привлекательного сумма гликозидов колеблется в пределах от 4 до 8%. Главный гликозид представлен G-строфантином, на долю которого в сумме гликозидов приходится 90-95%. G-строфантин является рамнозидом G-строфантиндина, и он известен еще под названием убаина (так назывался стрельный яд, получаемый населением Западной Африки).



Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ГФ СССР X издания (ст. 605). Числовые показатели: 1 г семян строфанта должен содержать не менее 2000 ЛЕД или 240 КЕД.

Биологическую активность семян строфанта определяют биологическим методом. Семена ядовиты (!), поэтому их хранят по списку Л, отдельно от других видов сырья под замком, в опечатанной емкости.

Фармакологическое действие

Кардиотоническое средство.

Применение

Из семян строфанта Комбе (импортное сырье) производят препарат «**Строфантин К**», состоящий из первичного гликозида К-строфантозида и вторичного гликозида К-строфантина- β . Данный препарат обладает высокой

биологической активностью (43000-58000 ЛЕД в 1 г). Его действие быстрое, сильное, но кратковременное; поэтому он используется для оказания экстренной помощи при сердечно-сосудистой недостаточности и пароксизмальной тахикардии. Препараты строфанта практически не обладает кумулятивным действием.

ТРАВА ЛАНДЫША

HERBA CONVALLARIAE

ЛАНДЫША ТРАВА

CONVALLARIAE HERBA

ЛИСТЬЯ ЛАНДЫША

FOLIA CONVALLARIAE

ЛАНДЫША ЛИСТЬЯ

CONVALLARIAE FOLIA

ЦВЕТКИ ЛАНДЫША

FLORES CONVALLARIAE

ЛАНДЫША ЦВЕТКИ

CONVALLARIAE FLORES

Производящие растения

Ландыш майский (ванник, гладыш, конваллия, заячьи ушки, язык лесной) — Convallaria majalis L., ландыш закавказский — C. transcaucasica Utkin ex Grossh. [= C. majalis subsp. transcaucasica (Utkin) Bordz.] и ландыш Кейске (л. японский) — C. Keiskei Makino [= C. majalis subsp. manshurica (Kom.) Bordz.]; семейство Ландышевые — *Convallariaceae* (в соответствии с более ранней систематикой, в ГФ XI ст. 49 данный вид отнесен к семейству Лилейных — *Liliaceae*) (порядок *Liliales*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Convallaria* этимологически связано с лат. *convallis* — долина и *leirion* — лилия и характеризует место произрастания рода. Видовое определение *majalis* связано со временем цветения. Латинское название ландыша в дословном переводе означает «лилия долины, цветущая в мае». С глубокого средневековья во Франции сохранился «праздник ландышей»: 1 Мая — День царства ландыша в Париже.

Видовой эпитет *Keiskei* дан в честь ученого. Ландыш Кейске распространен в Японии, на что указывает русское наименование «японский». Видовое определение *transcaucasica* (закавказский) дано таксону по месту обитания.

Существует несколько предположений русского названия. Согласно одному из них, слово ландыш произошло от «гладыш» — из-за гладких листьев, в соответствии с другим мнением, — от слова «ладан» (за приятный запах цветков).

У многих народов ландыш считается символом верности, любви, чистоты и нежности, что нашло отражение в творчестве многих поэтов, писателей, композиторов.

Любимый поэтами цветок известен и как лекарственное растение, выдержавшее испытание временем. С древности и по настоящее время он широко применяется в медицине. Особенной популярностью он пользовался в средние века. Известно, что Коперник был не только великим ученым, современники его знали в основном как хорошего врача. Сохранился его прижизненный портрет, на котором ученый изображен с цветком ландыша в руке. В те времена ландыш был символом прачебного искусства. С начала XVIII в. сохранились рецепты приготовления ландышевой воды: «Взять ландышевого цветку, настоять на белом вине, процедить и принимать по чайной ложке один раз или два по мере надобности. Возвращает речь красноречивым, исцеляет подагру, унимает сердечную боль и укрепляет память». Прекрасным средством от параличей считалась вода Гартмана. Для приготовления этого лекарства цветки ландыша нужно было собирать до восхода солнца, пока они еще покрыты росой. В Англии из цветков ландыша готовили особый эликсир под названием «золотая вода».

На Руси ландыш также издавна является популярным лекарственным растением. О настоевке ландыша, которую применяли при водянке, заболеваниях сердца, энцефалитах и других болезнях, отзывались так: «Она дороже есть злата драгого и пристойт ко всем недугам».

В научную медицину ландыш ввели в 1881 году профессор С. П. Боткин и Н. П. Богоявленский.



Рис. 122. Ландыш

Ботаническое описание

Виды ландыша (рис. 122) — многолетние травянистые растения высотой 15-25 см с горизонтальным, ползучим, ветвистым корневищем. Развиваются 2 (редко 3) прикорневых крупных листа и цветочная стрелка между ними с односторонней кистью цветков. Листья с дуговидным жилкованием, продолговато-эллиптические, заостренные, влагалищные, длиной 10-20 см, шириной 4-8 см, ярко-зеленые, с верхней стороны с сизоватым налетом. Цветочная кисть рыхлая, околоцветник простой, венчиковидный, спайнолистный, белый, шаровидно-колокольчатый с 6 отогнутыми зубцами. Плоды — красные шаровидные ягоды. Цветет в мае-начале июня. Плоды созревают в конце июля-в августе.

Ареал, культивирование

Официальные виды ландыша имеют разобщенный ареал. Ареал ландыша майского — лесная зона европейской части России вплоть до Башкирии. Растет в светлых лесах, чаще смешанных и широколиственных, а также среди кустарников. Наряду с типичной формой используют закавказскую разновидность *C. majalis var. transcaucasica* (Ulkin ex Grossh.) Кногг., распространенную на Северном Кавказе, в Закавказье и в Крыму, и дальневосточную разновидность — *C. majalis var. keiskei* (Miq.) Makino, произрастающую в Забайкалье, Приамурье, Приморье, на Сахалине и Южных Курилах. Последнюю разновидность многие систематики относят к самостоятельному виду — ландышу Кейске.

Ландыш произрастает во влажных еловых, елово-мелколиственных, изредка в сосновых лесах, по опушкам, лесным полянам, склонам речных долин, среди кустарников. В Среднем и Нижнем Поволжье, а также на Северном Кавказе он встречается в пойменных широколиственных лесах, дубравах, лесополосах; на Дальнем Востоке в широколиственных и смешанных лесах и на вырубках.

Основные районы заготовок — Самарская, Воронежская, Пензенская и Оренбургская области, Чувашия, Северный Кавказ, Дальний Восток, а также республики СНГ (Украина, Беларусь).

Заготовка, сушка

При организации заготовки следует иметь в виду, что биологическая активность сырья снижается от фазы конца бутонизации — начала цветения к концу фазы цветения в 2,5 раза. Установлено также, что ландыш накапливает наибольшее количество действующих веществ, в том числе конваллотоксина, на более осветленных участках леса.

Большее содержание действующих веществ характерно для относительно мелких по размеру листьев, с увеличением размеров листьев повышается количество сопутствующих веществ.

В лесных растительных сообществах с участием ландыша можно повысить биологическую активность сырья в 2-6 раз, увеличивая освещенность нижних ярусов леса (выборочная рубка деревьев первого яруса, уничтожение возобновленного древостоя, кустарников) или внося удобрения.

Сбор сырья проводят только в сухую погоду, после высыхания росы. Траву и цветки заготавливают в период цветения, листья — до цветения и в начале цветения ландыша. При сборе траву и листья растения срезают ножом или серпом на высоте 3-5 см от почвы. Запрещается обрывать или выдергивать растения, так как при этом они погибают. При заготовке цветков (соцветий) ландыша цветочные кисти срезают, отступая примерно 3 см от нижнего цветка соцветия. Чтобы сохранить заросли ландыша, необходимо оставлять нетронутыми не менее 1 растения на 1 м², а также строго следить, чтобы при сборе растения не обрывали, а срезали. Для быстрого восстановления зарослей срезают не более 25% от общего числа особей. Повторные заготовки на данной заросли допустимы не раньше, чем через 3-4 года. Срезанные растения рыхло укладывают в корзины или в мешки из редкой ткани и немедленно доставляют на сушку.

Сырье немедленно сушат в сушилках или на чердаке без доступа солнечных лучей. Сырье ландыша следует сушить в сушилках при температуре не выше 40-50 °С. Траву и листья раскладывают на стеллажах из проволочной сетки тонким слоем (в 1-2 растения). При отсутствии специальных сушилок можно проводить сушку в отапливаемых помещениях на сетчатых стеллажах при открытых окнах или с применением приточно-вытяжных вентиляторов, иначе сырье желтеет и приходит в негодность. В районах с теплым сухим климатом можно сушить ландыш на чердаках с хорошей вентиляцией.

Лекарственное сырье

Лекарственным сырьем являются собранная и высушенная трава (в период цветения), листья (до цветения и в начале цветения), цветки (в период цветения) многолетних травянистых растений ландыша майского, ландыша и ландыша Кейске.

Потенциальной примесью могут быть соцветия грушанки круглолистной (*Pyrola rotundifolia* L.). Это растение двудольное, цветы также поникшие, душистые, состоят

из чашечки и венчика. Листья округлые в прикорневой розетке. Примесью может быть и купена лекарственная (*Polygonatum officinale* L.), растущая совместно с ландышем. Листья по форме и величине похожи на погруженные, округлые, ориентированы по длине листа, окружены 4 клетками эпидермиса (тетраперигенный тип).

Внешние признаки

Трава. Смесь цельных, реже изломанных листьев, соцветий с цветоносами, отдельных цветков и кусочков цветоносов. Листья эллиптической или ланцетовидной формы с заостренной верхушкой, суживающиеся у основания и постепенно переходящие в длинные замкнутые влагалища, отдельные или охватывающие друг друга по 2-3. Край листа цельный, жилкование дугонервное. Лист тонкий, ломкий, с голой и слегка блестящей поверхностью. Длина листьев до 20 см, ширина до 8 см. Соцветие — односторонняя рыхлая кисть из 3-12 (20) желтоватых цветков на ребристом голом цветоносе, длиной до 20 см, толщиной до 1,5 мм. Цветки обоеполые с венчиковидным колокольчатым околоцветником, сростнолепестные, с 6 короткими отогнутыми зубчиками, на коротких цветоножках, с пленчатыми линейными прицветниками. Цвет листьев зеленый, реже буровато-зеленый, цветков — желтоватый, цветоносов — светло-зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Листья. Цельные, реже изломанные, эллиптической или ланцетовидной формы с заостренной верхушкой, суживающиеся у основания и постепенно переходящие в длинные влагалища; отдельные или соединенные по 2-3. Край листа цельный, жилкование дугонервное. Листовая пластинка, тонкая, ломкая, с голой, слегка блестящей поверхностью. Длина листьев до 20 см, ширина до 8 см. Цвет листьев зеленый, реже буровато-зеленый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Цветки. Смесь соцветий с остатками цветоносов длиной до 20 см, цветков и иногда кусочков цветоносов. Цветонос ребристый, голый, толщиной до 1,5 мм, с односторонней рыхлой кистью из 3-12 (20) желтоватых цветков. Цветки обоеполые с венчиковидным колокольчатым околоцветником, сростнолепестные, с 6 короткими отогнутыми зубчиками, на коротких цветоножках, с пленчатыми линейными прицветниками. Тычинок 6, на коротких нитях, прикрепленных к основанию околоцветника; завязь верхняя, трехгнездная, столбик с расширенным трехлопастным рыльцем. Цвет цветоносов светло-зеленый, цветков — желтоватый. Запах слабый. Вкус не определяется.

Измельченное сырье (трава, листья, цветки) — кусочки соответствующего растительного материала зеленого,

буровато-зеленого (листья), светло-зеленого (цветоносы) или желтоватого цвета (цветки), проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия

Лист. При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 123) с обеих сторон видны вытянутые по длине листа клетки эпидермиса с прямыми стенками. Устьица погруженные, округлые, ориентированы по длине листа, окружены 4 клетками эпидермиса (тетраэригенный тип). Под верхним эпидермисом видны клетки палисадной ткани, вытянутые по ширине листа («лежачая» палисадная ткань). Губчатая ткань рыхлая и состоит из разветвленных клеток, вытянутых по ширине листа. В отдельных клетках мезофилла видны пучки тонких рафид и крупные игольчатые кристаллы (стилоиды) оксалата кальция.



Рис. 123. Препарат листа с поверхности

Цветок. При рассмотрении венчика с поверхности с обеих сторон видны слегка вытянутые по оси многоугольные клетки эпидермиса с тонкими прямыми стенками и нежной складчатостью кутикулы. Устьица погруженные, округлые, ориентированы по длине околоцветника, окружены 4-5 клетками эпидермиса. Эпидермис зубчатый с сосочковидными выростами. В ткани околоцветника видны тонкие рафиды оксалата кальция, встречаются крупные игольчатые кристаллы — стилоиды. Пыльца шаровидной формы с гладкой поверхностью.

Химический состав

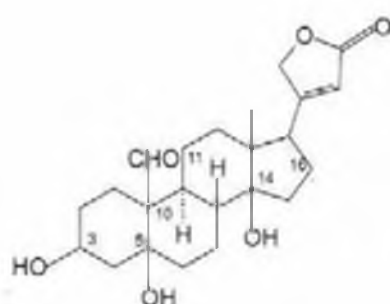
Сырье ландыша содержит сердечные гликозиды (карденолиды) (около 0,2-0,3% в траве, 0,4% в цветках), среди которых доминируют производные К-строфантинина (конваллотоксин, конваллозид, дезглюкокохейротоксин, глюкочонваллозид), строфантидола (конваллотоксол, неоконваллотоксол), причем на долю конваллотоксина приходится до 40-45% от всей суммы гликозидов. Среди кардиостероидов, содержащих СН₃-группу при С-10, обнаружены также гликозиды нигресцигенина — толлозид и канесцин.

Сердечные гликозиды сырья ландыша представлены также гликозидами на основе агликонов (сарментогенин, бипиндогенин, периплогенин), имеющих при С-10 СН₃-группу. На наш взгляд, нахождение данных кардиостероидов (близких по строению к сердечным гликозидам наперстянки) объясняет причину проявления эффекта препаратов ландыша, например настойки, при приеме *per os*.

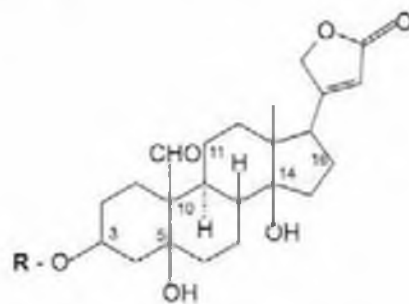
К БАС сырья ландыша следует относить также и флавоноиды (производные кверцетина, кемпферола, лютеолина), служащие источником получения из сырья ландыша Кейске желчегонного препарата «Конвафлавин».

Среди сопутствующих веществ интерес представляют стероидные сапонины — конвалласапонины (гликозиды) на основе коваллагенина и конвалламарогенина (агликоны). В цветках обнаружено эфирное масло, содержащее фарнезол. К сопутствующим веществам относятся также ликопин, кумарины.

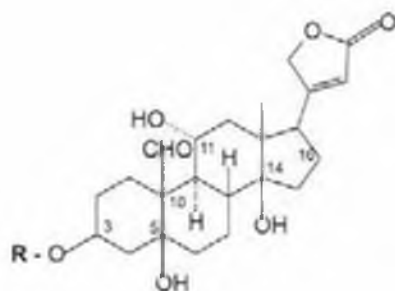
**1. Кардиостероиды, содержащие при C-10
CHO-группу**



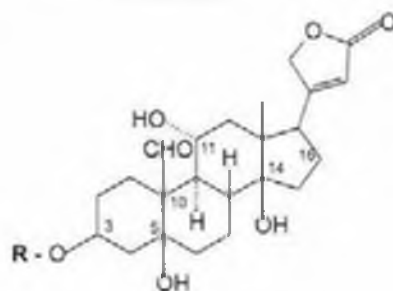
*K-строфантиндин
(Конваллотоксигенин)*



*Конваллотоксин: R = L-рамыноза
Конваллозид:
R = L-рамыноза + D-глюкоза
Дезглюкохейротоксин: R = D-гуло-
метилюза*

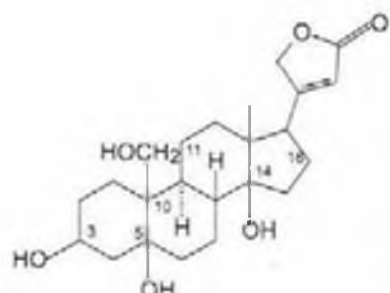


*Нигресцигенин
(Сарментолозигенин А)*

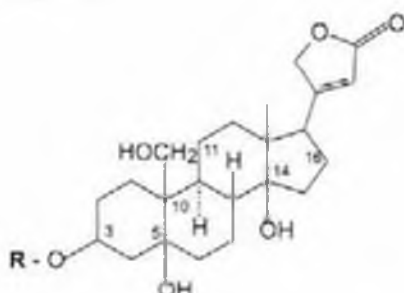


*Толлозид: R = L-рамыноза
Кинесцигенин: R = D-гулометилюза*

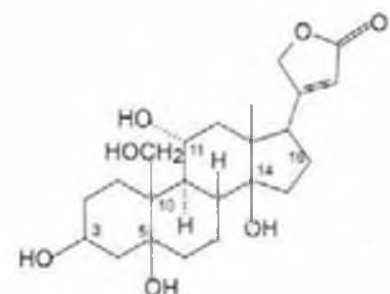
**2. Кардиостероиды, содержащие при C-10
CH₂OH-группу**



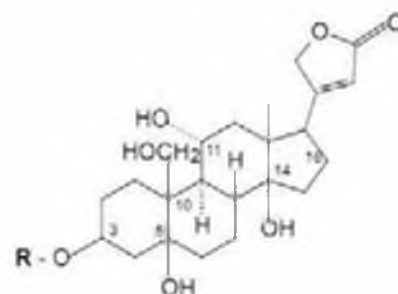
Строфантидол



*Конваллотоксол: R = L-рамыноза
Неконваллотоксоллозид: R = L-ра-
мыноза + D-глюкоза*

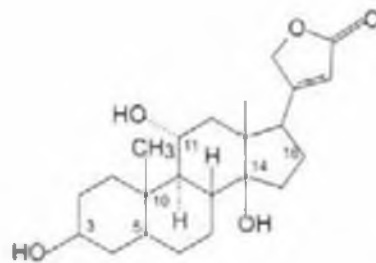


Сарментологенин

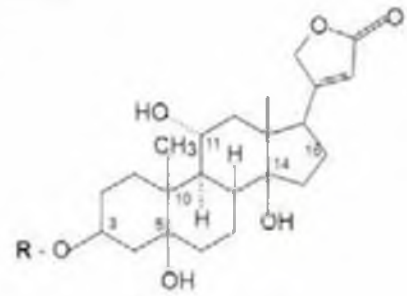


*Сарментолозид: R = L-рамыноза
Кинесциол: R = D-гулометилюза*

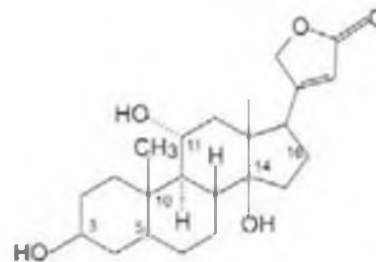
3. Кардиостероиды, содержащие при C-10 CH_3 -группу



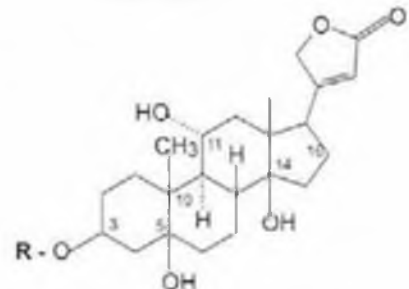
Сарменологенин



Бифидологенин: R = H
 Ликвидолоид: R = L-рамноза
 Гликоликвидолоид:
 R = L-рамноза + D-глюкоза
 Бифидоглюкометилоид: R = D-глюко-
 метилоза



Периплогенин



Перигулоид: R = D-глюкометилоза

Стандартизация

Качество сырья ландыша регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 49. Раздел «Количественное определение» включает в себя определение активности цветков, травы и листьев ландыша биологическим методом на лягушках или кошках по сравнению с ГСО экстракта ландыша.

Числовые показатели. Трава. Биологическая активность 1 г должна быть не менее 120 ЛЕД или 20 КЕД; влажность — не более 14% и др.

Листья. Биологическая активность 1 г должна быть не менее 90 ЛЕД или 15 КЕД; влажность — не более 14% и др.

Цветки. Биологическая активность 1 г должна быть не менее 200 ЛЕД или 33 КЕД; влажность — не более 12% и др.

Биологическую активность сырья контролируют ежегодно.

Фармакологическое действие

Сердечное (кардиотоническое) средство.

Применение

Препараты ландыша (*настой, настойка, экстракт, коргликон, капли Зеленина, ландышево-валериановые капли* и др.) широко используются как сердечные средства. Промышленность выпускает следующие препараты:

Коргликон представляет собой препарат, содержащий очищенную сумму сердечных гликозидов (цветков ландыша (0,06% раствор в ампулах и во флаконах). Данный препарат по характеру действия близок к строфантину и не уступает последнему по скорости действия. Коргликон несколько медленнее, чем строфантин, инактивируется в организме, и оказывает более продолжительный эффект. Из-за большей устойчивости коргликона его назначают также для приема внутрь (раствор). Применяют при острой и хронической недостаточности кровообращения, сердечной декомпенсации, осложненной тахисистолической формой мерцания предсердий, а также для купирования приступов пароксизмальной тахикардии.

Коргликон входит в состав препарата «Марелин» (см. также золотарник канадский, хвощ полевой, марену красильную, амми зубную).

Настой (1:30) и настойка ландыша (1:10 на 70% этаноле) применяют при неврозах сердца, расстройствах сердечной деятельности без нарушения компенсации сердечно-сосудистой системы. Настойка ландыша входит в состав многих комбинированных препаратов в сочетании с настойкой валерианы, адонизидом, настойкой пустырника, часто с добавлением натрия бромидом, ментола и других лекарственных средств. Это связано с тем, что препараты ландыша (за счет дезглюкохейротоксинна) усиливают эффект седативных лекарственных средств.

Среди комбинированных препаратов особой популярностью пользуются капли Зеленина (см. также мяту перечную, красавку обыкновенную, валериану лекарственную).

Суммарный флавоноидный препарат «**Конвафлавин**» применяют в качестве желчегонного средства при холестазитах, холангитах и других заболеваниях гепатобилиарной системы.

Ранее промышленностью выпускался кардиотонический препарат «**Конваллатоксин**».

**ТРАВА ЖЕЛТУШНИКА
СЕДЕЮЩЕГО СВЕЖАЯ**
HERBA ERYSIMI
CANESCENTIS RECENS
(HERBA ERYSIMI DIFFUSI
RECENS)

Производящее растение

Желтушник седеющий (желтушник серый, желтушник раскидистый) — *Erysimum canescens* Roth (= *E. diffusum* Ehrh.); семейство Крестоцветные — *Brassicaceae* (*Cruciferae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Erysimum* образовано от древнегреческого *erysimon* как название растения, употребляемое Теофрастом. Этимологически слово связано с греч. глаг. *eryomai* (буд. время *erysoma* — спасать, оберегать, исцелять) из-за целебных свойств растения. По сообщению Плиния, древние греки и римляне считали желтушник лучшим средством при лечении водянки.

**ЖЕЛТУШНИКА
СЕДЕЮЩЕГО ТРАВА
СВЕЖАЯ**

HERBA ERYSIMI
CANESCENTIS RECENS
(HERBA ERYSIMI DIFFUSI
RECENS)

**СЕМЕНА
ЖЕЛТУШНИКА
СЕДЕЮЩЕГО**

SEMINA ERYSIMI
CANESCENTIS

**ЖЕЛТУШНИКА
СЕДЕЮЩЕГО СЕМЕНА**

ERYSIMI CANESCENTIS
SEMINA



Рис. 124. Желтушник
седеющий

Видовое определение *canescens* (седеющий, делющийся белым) характеризует внешний вид растения, которое кажется беловатым из-за прижатых двухраздельных и двухконечных волосков.

Лепестки у этого рода растений большей частью желтые, отсюда и русское название «желтушник».

Ранее использовался желтушник лейкоидный (*Erysimum cheiranthoides* L.). Видовой эпитет *cheiranthoides* (лейкойный, лейкоидный) дан виду из-за сходства с желтофиолью (лат. назв. *Cheiranthus cheiri*). *Cheiranthus* образовано от греч. *cheir* (рука) и *anthos* (цветок), так как растение из-за красивых, приятно пахнущих цветков охотно берут в руки. Термин «*cheiri*» — араб. назв. желтофиоли (синоним греч. *cheiranthus*). Образовано от араб. *kaifi*, *kheufi* (золото) и указывает на окраску лепестков.

Впервые фармакологические исследования желтушника были проведены в Томском медицинском институте профессором Н. В. Вершининым и М. Н. Варлаковым (1940).

Ботаническое описание

Желтушник седеющий (рис. 124) — двулетнее травянистое растение высотой 30-80 см, сероватое от коротких прижатых волосков. Стеблей несколько, однако реже они одиночные, ветвистые. На первом году жизни образуется только прикорневая розетка. Листья у растений второго года жизни более короткие и узкие, постепенно уменьшающиеся к верхушке стебля, линейно-ланцетные или линейные, короткочерешковые, цельнокрайные. Цветки в конечных, сильно удлиняющихся кистях, мелкие, правильные, свободнолепестные, четырехмерные; лепестки лимонно-желтые. Плоды — четырехгранные, слегка сплюснутые тонкие стручки длиной 4-7 см, отклоненные от стебля (косо вверхстоящие), беловатые от прижатых волосков. Семена мелкие рыжевато-бурые.

Растение цветет в мае-июне, плоды созревают в июле-июле.

Ареал, культивирование

Желтушник седеющий произрастает в степных южных районах европейской части России и стран СНГ, степных районах Сибири и Центральной Азии. Желтушник введен в культуру, поэтому сырье получают с плантаций. Плантации имеются на Украине и в России (Краснодарский край).

Заготовка, сушка

Заготавливают надземную часть желтушника, скашивая косилками на высоте не ниже 10 см. Укладывают в открытые ящики и корзины, доставляя на завод не позднее чем через 48 ч после сбора. Здесь трава подлежит немедленной переработке, то есть выжиманию сока. Сок консервируют 95% этанолом в отношении 1:1. Семена желтушника заготавливают во время созревания и высушивают.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранную в период цветения свежую траву и собранные в период зрелости и высушенные семена культивируемого двулетнего травянистого растения — желтушника раскидистого.

Внешние признаки

Трава представляет собой ветвистые стебли с листьями, цветками и изредка с незрелыми плодами разной степени развития. Стебли слегка ребристые и тонко продольно-бороздчатые до 30 см длиной, покрытые прижатыми волосками. Листья очередные, короткочерешковые, с продолговато-линейной, суживающейся к основанию, по краю редкозубчатой или цельнокрайной пластинкой, длиной 3-6 см и шириной около 0,5 см. Соцветие — кисть; цветки правильные, чашечка из четырех продолговатых или ланцетных чашелистиков; венчик из четырех бледно-желтых лепестков, обычно вдвое длиннее чашечки. Плод — четырехгранный, отклоненный от стебля и слегка сплюснутый стручок, длиной до 7 см, шириной около 0,1 см. Цвет стеблей, листьев и плодов серовато-зеленый. Запах сырья слабый, вкус не определяется, так как сырье ядовито.

Семена яйцевидные или эллиптические, длиной от 1,4 до 1,8 мм, шириной от 0,6 до 0,9 мм. Поверхность семян гладкая, блестящая. Цвет желтовато-коричневый. Запах сырья отсутствует, вкус не определяется.

Микроскопия

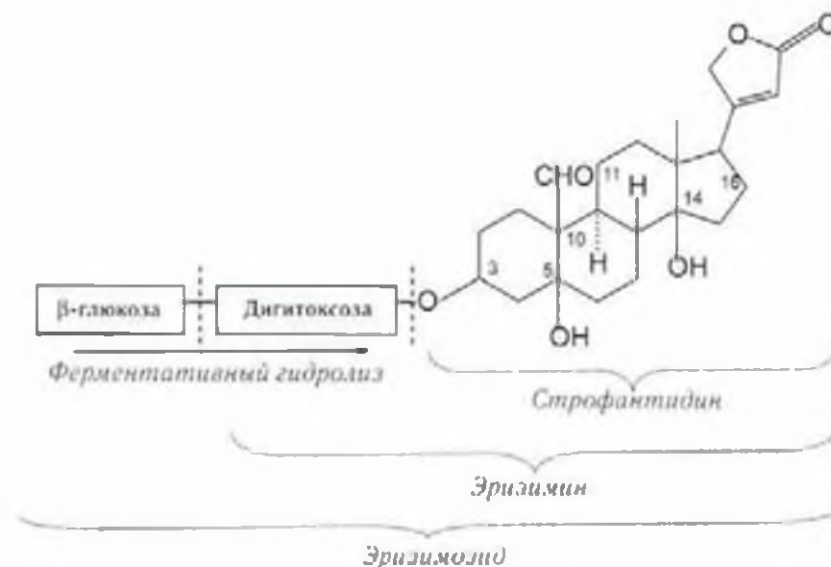
При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 125) видны клетки эпидермиса с малоизвилистыми стенками как с нижней, так и с верхней стороны. Иногда на верхней стороне листа, особенно у основания волосков, определяются клетки эпидермиса с четковидными утолщениями. Устьица многочисленные, мелкие, овальные, с обеих сторон листа (на нижней стороне их больше), окруженные 3 клетками эпидермиса, из которых одна значительно меньше других (анизоцитный тип). Волоски в большом количестве на обеих сторонах листа, одноклеточные, разветвленные, двух-, трехконечные, реже четырех-, пятиконечные, заостренные с толстыми стенками, грубобороздчатой кутикулой. На верхней стороне листа преобладают трехконечные, на нижней двухконечные волоски.

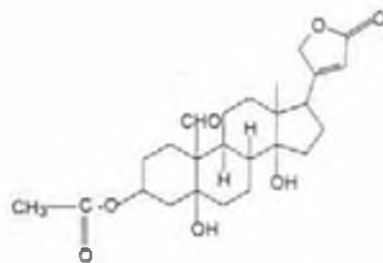


Рис. 125. Препарат листа с поверхности

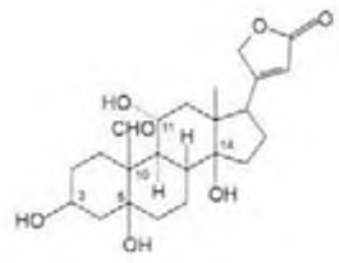
Химический состав

В сырье желтушника содержатся сердечные гликозиды: в цветках и семенах — до 6%, в листьях — 1-1,5%, в стеблях — 0,5-0,7%. Доминирующими гликозидами травы и семян





Строфантинина ацетат



Нигресцигенин

желтушника являются эризимозид (первичный гликозид), эризимин (вторичный гликозид), которые гидролизуются с образованием агликона строфантинина и соответствующих сахаров — дигитоксозы и глюкозы (эризимозид), а в случае эризимина — дигитоксозы.

В небольших количествах содержатся также другие гликозиды строфантинина (дезглюкохейротоксин, хейротоксин, эриканозид, строфалозид, глюкострофалозид) и нигресцигенина (канесцин, глюкочанесцин).

Среди сопутствующих веществ в траве обнаружены флавоноиды — производные кверцетина и изорамнетина, а также дубильные вещества, каротиноиды и др. Кроме этого, в семенах находится жирное масло (30-40%), белковые вещества.

Стандартизация

Качество травы регламентируется ФС 42-1566-80. Числовые показатели травы: 1 мл консервированного спиртом сока (1:1) должен содержать не менее 150 ЛЕД; влажность должна быть не менее 65% и др.

В соответствии с разделом «Количественное определение» активность свежей травы желтушника определяют биологическим методом на лягушках или кошках по сравнению с ГСО эризимина (ГФ СССР XI издания, Т. 2, стр. 163).

Свежую траву желтушника измельчают на мясорубке и отжимают сок. К соку добавляют спирт этиловый 95% в соотношении 1:1. Перед испытанием консервированный сок разводят водой в соотношении 1:60. Устанавливают активность полученного раствора в единицах действия и вычисляют содержание ЛЕД в 1 мл неразведенного водой сока.

Раздел «Качественные реакции» в НД на семена. 0,5 г измельченных семян, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,5 мм, заливают 10 мл 70% этилового спирта и кипятят 30 минут в колбе с обратным холодильником на водяной бане. После охлаждения содержимое колбы фильтруют через бумажный фильтр.

К 1 мл извлечения прибавляют 1,25 мл 2% раствора 3,5-динитробензойной кислоты в 95% этиловом спирте, 0,5 мл 10% водно-спиртового раствора едкого калия и взбалтывают; появляется карминово-красное окрашивание (карденолиды).

К 1 мл извлечения прибавляют 1,25 мл 0,075% спиртового раствора 2,4-динитродифенилсульфона и 0,25 мл 10% водно-спиртового раствора едкого калия, после взбалтывания появляется сине-зеленое окрашивание (карденолиды).

Числовые показатели семян: содержание эризимозида должно быть не менее 2,5%, содержание строфантинина — не менее 1,4% и др.

Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание эризимозида с использованием хроматоспектрофотометрического метода.

Биологический метод. Активность семян желтушника определяют биологическим методом. Один грамм семян желтушника должен содержать в себе не менее 1000 ЛЕД или 200 КЕД.

Фармакологическое действие

Кардиотоническое (сердечное) средство. По фармакологическому действию гликозиды желтушника близки к веществам строфанта.

Применение

Кардиотонические средства желтушника раскидистого (*строфантинина ацетат* и *кардиовален*) благоприятно действуют на сердечно-сосудистую систему и показаны при ревматических пороках сердца, кардиосклерозе с явлениями сердечной недостаточности и нарушениями кровообращения I-III степеней, а также при стенокардии, вегетативных неврозах. В состав препарата «*Кардиовален*» (во флаконах по 15, 20, 25 мл) входит свежий сок желтушника раскидистого, адонизид, настойка из свежих корневищ с корнями валерианы, экстракт боярышника жидкий, камфора, натрия бромид, спирт 95%, хлорбутанолгидрат.

Семена желтушника раскидистого используют в качестве лекарственного сырья для получения эризимозида-стандарта и строфантинина ацетата.

Из семян желтушника седеющего получают строфантинина ацетат (0,05% раствор для инъекций) и ГСО эризимозида. Ранее на основе сырья желтушника выпускали корезид и эризимин (в таблетках и в виде 0,2% раствора).

**ТРАВА ГОРИЦВЕТА
ВЕСЕННЕГО**
HERBA ADONIDIS VERNALIS

**ГОРИЦВЕТА
ВЕСЕННЕГО ТРАВА**
ADONIDIS VERNALIS HERBA

Производящее растение

Горицвет весенний (адонис, черноголовка, стародубка) — *Adonis vernalis* L.; семейство Лютиковые — *Ranunculaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое определение *Adonis* (адонис) дано по имени финикийского и ассирийского бога солнца Адона, который, как рассказывает одна из легенд, ежегодно умирал и воскресал каждую весну.

Видовой эпитет от лат. *vernalis* — весенний (указывает на раннее цветение растения).

Русские названия — черногорка, горицвет — указывают на обитание растения на склонах пригорков, хорошо прогреваемых солнцем и потому образующих первые черные протяжки, на которых и распускается одним из первых в долине.

Горицвет — старинное народное лекарственное средство, которое применяется в отечественной медицине с XVI в. В XVII-XVIII вв. траву и корни растения народные лекари широко применяли при различных сердечных заболеваниях, а также использовали его и при заболеваниях почек, подагре, судорогах, истерии.

Под руководством и по рекомендации профессора С. П. Боткина русский врач Н. А. Бубнов в 80-х годах XIX-го столетия глубоко и разносторонне исследовал горицвет, и с тех пор его препараты широко используются при сердечных заболеваниях.

Ботаническое описание

Горицвет весенний (рис. 126) — многолетнее травянистое растение с коротким, темно-коричневым или почти черным корневищем, густо усаженным черными блестящими корнями. Стебли высотой 20-50 см, ветвистые, реже простые; боковые ветви длиннее главного стебля. В нижней части стебля находятся коричневые, иногда с лиловым оттенком чешуи, в пазухах которых развиваются почки. Выше по стеблю располагаются сидячие зеленые листья с пластинкой, сильно рассеченной на очень узкие (до 1 мм) доли. Стебель заканчивается одиночными крупными (диаметром 2-7 см) цветками с ярко-желтыми лепестками (10-20). Чашелистики в числе 5, зеленые, иногда с фиолетовым или с коричневым оттенком, слегка опушенные; тычинок и пестиков много. Плоды (многоорешки) сложные, с сетчатой поверхностью, состоят из многочисленных односемянных плодиков и похожи на яйцевидную или на конусовидную шишку. В верхней части плода расположен серповидно изогнутый носок. При созревании плоды приобретают серовато- или желтовато-зеленую окраску и легко осыпаются.

Горицвет зацветает ранней весной и является одним из первых весенних растений. В период цветения продолжается рост и развитие стебля и листьев, а также боковых ветвей; к концу плодоношения развитие и рост стеблей и листьев заканчиваются, после чего они желтеют и отмирают. На следующий год новые побеги развиваются из так называемых почек возобновления, расположенных в пазухах чешуи у основания старых стеблей. До начала прорастания почка развивается под землей 2-3 года; цветок формируется в почке за год до цветения. Размножается горицвет весенний только семенами. В естественных зарослях прорастают лишь очень немногие семена. Растения развиваются из семян очень медленно: от прорастания семян до образования крупного куста проходят десятки лет. Возраст горицвета весеннего может достигать 100 лет.



Рис. 126.
Горицвет весенний

Ареал

Горицвет весенний распространен в центральных черноземных областях России, в Поволжье, на Южном Урале, в лесостепной части Западной Сибири и Северного Казахстана, в предгорной части Алтая, Кузнецкого Алатау, на Северном Кавказе, в Молдавии, на Украине. Растение произрастает в лесостепной и степной зонах на светлых полянах лиственных лесов, по опушкам, среди кустарников, на склонах холмов, по остепненным лугам и степным балкам, предпочитает черноземные почвы, богатые известью.

Траву горицвета весеннего заготавливают в основном в Западной Сибири (Кемеровская и Новосибирская области, Алтайский край), на Южном Урале (Челябинская область, Башкортостан), в Среднем Поволжье и Ставропольском крае.

В связи с распашкой степей заросли адониса значительно сократились.

Заготовка, сушка

Надземную часть растения заготавливают с начала полного цветения до созревания и осыпания плодов. К этому времени растения достигают наибольших размеров и накапливают максимальное количество активных веществ. Стебли горицвета срезают выше коричневых чешуй (на высоте 5-10 см от поверхности почвы) серпом, секатором или ножницами. Нельзя выдергивать побеги горицвета, так как при этом повреждаются его почки возобновления, и растение погибает. Примерно на каждые 10 м² заросли следует оставлять один хорошо развитый экземпляр растения для обсеменения. Заготовку в одном и том же месте следует проводить с периодичностью 1 раз в 4 года.

Собранное сырье укладывают рыхлым слоем в открытую тару (ящики, плетеные корзины), так как в мешках оно быстро чернеет. Необходимо приступить к сушке собранного сырья как можно быстрее во избежание ферментативных процессов, приводящих к разрушению сердечных гликозидов.

Траву горицвета рекомендуется сушить в сушилках при температуре 50-60°C (в некоторых источниках указан интервал 40-50°C). В хорошую погоду сушка возможна на открытом воздухе, под навесами или на продуваемых чердаках. При этом лучше всего раскладывать траву тонким слоем на натянутую сетку, марлю или стеллажи. В первые дни сырье следует ежедневно переворачивать для обеспечения его равномерной сушки.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранную в период цветения до начала осыпания плодов и высушенную траву дикорастущего многолетнего травянистого растения — горницета весеннего.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные олиственные стебли с цветками или без них, реже с бутонами или плодами разной степени развития, иногда частично осыпавшимися. Стебли, срезанные выше бурых низовых чешуевидных листьев, длиной 10-35 см, толщиной до 0,4 см, простые или маловетвистые. Листья очередные, сидячие, полустеблеобъемлющие, в общем очертании округлые или широкоовальные, пальчаторассеченные на 5 долей, из которых 2 нижних — перисторассеченные, три верхних — дваждыперисторассеченные: доли листьев линейные, у верхушки шиловидно-заостренные, цельнокрайние, длиной 0,5-2 см, шириной 0,5-1 мм. Цветки ярко-желтые, одиночные на верхушке стеблей, правильные, около 3,5 см в поперечнике, свободноплепестные, с 5-8 чашелистиками, с 15-20 лепестками, с многочисленными тычинками и пестиками. Чашелистики яйцевидные, вверху притупленные с редкими зубцами, опушенные, длиной 12-20 мм, шириной около 12 мм, легко опадающие. Лепестки продолговато-эллиптические, на верхушке суженные, зазубренные. Плод сборный, овальный, состоит из многочисленных сухих орешков, сидящих на цилиндрическом буроватом цветоложе. Орешки длиной 3,5-5,5 мм, шириной около 3 мм, овальные, с коротким крючкообразно загнутым столбиком, морщинисто-ячеистые, опушенные.

Цвет стеблей и листьев зеленый, цветков — золотисто-желтый, плодов — серовато-зеленый, запах слабый. Вкус сырья не определяется.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 127) с обеих сторон видны крупные клетки эпидермиса с сильно наэллированными стенками, несколько вытянуты по длине дольки. Клетки верхнего эпидермиса иногда имеют четковидные утолщения. Кутикула с ясно выраженной продольной, волнистой складчатостью. Устьица определяются только на нижней стороне, крупные, овальные, слегка выступающие над поверхностью листа, окружены 4-5 клетками эпидермиса и ориентированы вдоль пластинки листа (аномонитный тип). По краям долек листа и у основания изредка встречаются одноклеточные волоски двух типов: длинные, лентовидные с закругленной верхушкой, суженные у основания; короткие булавовидные волоски, резко суженные у места прикрепления. Все волоски со спирально-складчатой кутикулой, прикреплены к очень маленькой округлой клетке эпидермиса.

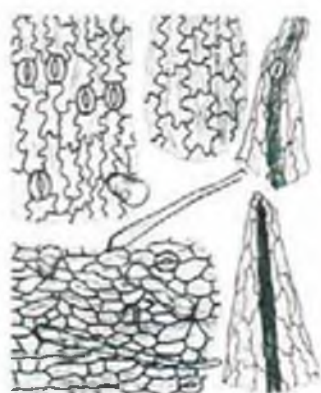


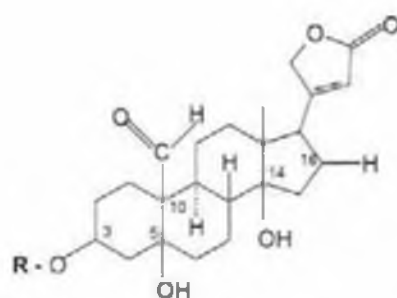
Рис. 127. Препарат листа с поверхности

Химический состав

Трава горницета весеннего содержит в себе свыше 20 кардиотонических (сердечных) гликозидов (около 0,25%), среди которых основными являются цимарин, К-строфан-

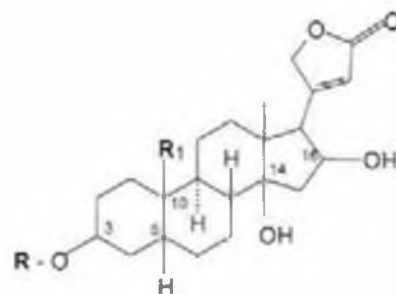
тин-β, К-строфантозид (производные строфантинина), адонитоксин (0,07%) (агликон — адонитоксигенин), ацетил-адонитоксин, адонитоксол (L-рамнозид адонитоксигенола) а также, строфадогенин и их производные. Адонитоксин при гидролизе расщепляется на адонитоксигенин и сахар L-рамнозу, а цимарин — на строфантинин и цимарозу.

Максимальное содержание карденолидов отмечено в фазу полного цветения и плодоношения.



Строфантинин: $R = H$
Цимарин: $R = D$ -цимароза

К-строфантинин-β:
 $R = D$ -цимароза + D -глюкоза



Адонитоксигенин: $R = H$; $R_1 = CHO$
Адонитоксин: $R = L$ -рамноза;
 $R_1 = CHO$

Адонитоксигенол: $R = H$; $R_1 = CH_2OH$
Адонитоксол: $R = L$ -рамноза;
 $R_1 = CH_2OH$

Среди сопутствующих веществ особый интерес представляет спирт адонит (2-3%), который обуславливает диуретические свойства данного растения.

В траве горцивета весеннего содержатся также флавоноиды (адонивернит, витексин, ориентин и др.), сапонины, кумарины.

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 48. Раздел «Качественные реакции» отсутствует. Раздел «Количественное определение» предусматривает оценку активности травы горцивета биологическим методом на лягушках или кошках. При этом испытуемый препарат анализируют путем сравнения с Государственным стандартным образцом (ГСО) цимарина. Биологическую активность сырья проверяют ежегодно. Числовые показатели: биологическая активность 1 г травы (цельное сырье) должна быть 50-66 ЛЕД или 6,3-8 КЕД; влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Кардиотоническое (сердечное) средство, обладающее также легкими седативными свойствами.

Применение

В медицинской практике используют настой (1:30), **экстракт-концентрат** (1:2), **сухой экстракт** горцивета, который входит в состав таблеток «Адонисбром», табле-

ток и *микстуры Бехтерева* и других комбинированных кардиотонических и седативных лекарственных средств. Препараты в сочетании с бромом назначают при повышенной нервной возбудимости, бессоннице, эпилепсии. Применяется также новогаленовый препарат *адолизид*, который, в свою очередь, входит в состав *кардиовалена*. Основными показаниями к применению препаратов являются хроническая недостаточность сердечной деятельности, вегетососудистая дистония и невроз сердца.

Препараты горичвета практически не обладают кумулятивными свойствами.

Ввиду огромной потребности в траве горичвета и истощения сырьевых запасов изучались также другие виды этого рода. В этом плане наиболее перспективными видами являются:

1. Горичвет туркестанский (*Adonis turkestanicum* (Korsh.) Adol.), образующий заросли на горных лугах Центральной Азии. По кардиотонической активности субстанции этого вида равноценны препаратам официального вида.

2. Горичвет золотистый (*Adonis chrysocyathus* Hook. f. et Thorns.) — растение высокогорных лугов Тянь-Шаня. Рекомендуются в качестве сырья для получения К-строфантина-β.

3. Горичвет амурский (*Adonis amurensis* Rgl. et Radde) — дальневосточный вид. Установлено, что кардиотоническая активность его сильнее, чем у фармакопейного вида.

4. Горичвет аппенинский (сибирский) (*Adonis appenina* L. = *A. sibiricus* Patr. ex Ledeb.) — широко распространенное растение в Западном Приуралье, Западной и Восточной Сибири. Отличается большей высотой (60-70 см), менее крупными цветками с голой чашечкой: дольки листьев более широкие (до 2-2,5 мм), плоды опушены сильнее. Зацветает позже горичвета весеннего, после полного развития листьев. В плане кардиотонической активности уступает горичвету весеннему.

5. Горичвет волжский (*Adonis wolgensis* Stev.) встречается в Среднем и Нижнем Поволжье, на Украине, в Северном Казахстане. От горичвета весеннего он отличается более мелкими размерами (20-30 см). Сегменты листьев ланцетовидные и опушенные, цветки значительно мельче (диаметр 2-3 см), плодочки гладкие (без сетчатой поверхности), густоопушенные, носик прямой, прижатый к плоду. Горичвет волжский содержит аналогичные кардиотонические гликозиды, однако в медицине пока не применяется.

КОРА ОБВОЙНИКА
ГРЕЧЕСКОГО
CORTEX PERIPLOCAE
GRAECAE

ОБВОЙНИКА
ГРЕЧЕСКОГО КОРА
PERIPLOCAE GRAECAE
CORTEX



Рис. 128. Обвойник греческий

Производящее растение

Обвойник греческий — *Periploca graeca* L., семейство Ластовниковые — *Asclepiadaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Periploca* — латинская транскрипция греч. *periploke* (от греч. *peri* — вокруг и *plekein* — вить, обвивать), так как большинство видов этого рода — лианы, обвивающие деревья.

Видовой эпитет *graeca* происходит от лат. *graecus* — греческий (характеризует ареал).

Обвойник издавна применяют на Кавказе как народное лекарственное средство и как яд для отравы волков. В конце XIX в. обвойник изучали в Томском университете Э. Леман и П. Буржинский и предложили его в качестве заменителя наперстянки.

Ботаническое описание

Обвойник греческий (рис. 128) — красивая лиана, высоко взбирающаяся на деревья и достигающая 12 м длины. Листья супротивные, простые, яйцевидные или эллиптические, тупые или коротко заостренные, цельнокрайные, короткочерешковые. Соцветия — негустые полузонтики. Цветки зеленовато-бурые, правильные; чашечка пятираздельная; венчик колесопидный, с 5 отгибами, по краям мохнатый; у основания отгиба венчик внутри снабжен коронкой (привенчиком) с 10 лопастями, из которых 5 вытянуты в ости. Тычинок 5, пестик состоит из 2 свободных завязей, но столбики вверху сросшиеся и несут одно широкое пятиугольное рыльце. Плод — многосеменная сложная листовка, доли которой цилиндрические, слегка изогнутые, заостренные, около 6 см длиной, сходящиеся, буроватые. Плоды по созреванию раскрываются вдоль, освобождая семена, снабженные хохолком. Растение содержит в млечных трубках ядовитый млечный сок.

Ареал, культивирование

Обвойник греческий встречается в СНГ на Северном и Южном Кавказе, в Молдавии. Растет в лесах и между кустарниками по берегам рек.

Заготовка, сушка

Собирают кору обычно ранней весной во время сокодвижения, обрубая ветки и тотчас сдирая кору. Сырье сушат на воздухе или в сушилках при температуре 50-60 °С.

Лекарственное сырье

Собранную в марте-апреле и высушенную кору ветвей и стволов дикорастущей кустарниковой лианы — обвойника греческого используют в качестве сырья.

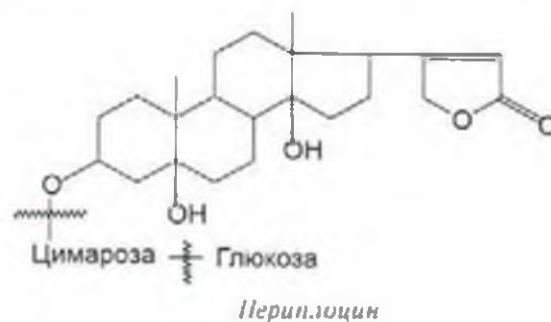
Внешние признаки

Трубчатые или желобовидные, одиночные куски коры 10-30 см длиной и около 3 мм толщиной, без остатка древесины на внутренней стороне. Кора снаружи светло-серая

или серовато-бурая, продольно морщинистая, густо покрытая выпуклыми, поперечно вытянутыми, желтовато-коричневыми или серовато-бурыми чечевичками. Внутренняя, вогнутая поверхность желтоватая, гладкая, с заметными тонкими, продольными полосками выступающих пучков волокон. Излом коры неровный. Запах сырья слабый, вкус горький. Кору хранят по списку Б.

Химический состав

В млечном соке коры содержится нативный сердечный гликозид периплоин, по своим физическим свойствам представляющий собой бесцветные, игольчатые кристаллы горького вкуса. Под влиянием энзимов периплоин вначале расщепляется на глюкозу и вторичный гликозид периплоимарин, а последний в свою очередь — на агликон периплогенин и цимарозу.



Стандартизация

Биологическая активность коры обвойника должна быть не ниже 60 ЛЕД на 1 г.

Фармакологическое действие

Кардиотоническое средство.

Применение

В научной медицине ранее применяли настойку из коры и *периплоин* (список А).

ЛИСТЬЯ ОЛЕАНДРА FOLIA OLEANDRI

ОЛЕАНДРА ЛИСТЬЯ OLEANDRI FOLIA

Производящее растение

Олеандр обыкновенный — *Nerium oleander* L., семейство Кутровые — *Аросунасеае*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Nerium* образовано от греч. *neros* (сырой) и связано с местом обитания растения.

Видовое определение *oleander* происходит от лат. *olea* (олива) и греч. *ander* (от *andreios* — мужской, мужественный), так как листья олеандра напоминают листья оливкового дерева, но они более кожистые и жесткие.

Ботаническое описание

Олеандр обыкновенный (рис. 129) — высокий вечнозеленый кустарник или небольшое дерево высотой до 3-4(6) м, имеющее прутьевидные ветви и гладкую, светло-серую кору. Листья многочисленные, расположены



Рис. 129. Олеандр
обыкновенный

мутовками по 3, кожистые, узкие, ланцетовидные, длиной 9-14 см, шириной 1-2,5 см, острые, короткочерешковые, с выступающей средней жилкой, снизу опушенные. Цветки крупные, сростнолепестные, собранные на концах ветвей в зонтичные соцветия (полузонтики). У большинства культурных форм цветки махровые, розовые, реже белые, желтые или кремовые. Венчик воронковидный, пятираздельный, с отклоненными лопастями, выросты венчика 3-4-зубчатые. Цветоносы и чашечка войлочнопушенные. Тычинок 5, с короткими тычиночными нитями, прикрепленными к середине трубки венчика.

Завязь двухгнездная с толстым столбиком и цилиндрически головчатым рыльцем. Плод длиной 10-16 см, состоит из двух удлинненных листовок, раскрывающихся по брюшному шву. В открытом грунте растение цветет с июня по сентябрь-октябрь, плоды созревают в октябре-ноябре.

Ареал, культивирование

Родина олеандра обыкновенного — побережье Средиземного моря. Олеандр широко культивируют в качестве декоративного растения на Черноморском побережье Кавказа, Крыма и в Азербайджане. Олеандр повсеместно выращивается как комнатное декоративное растение. В Закавказье в 60-е годы были заложены промышленные плантации для получения лекарственного сырья. В настоящее время сырье не заготавливается.

Заготовка, сушка

Заготавливают листья олеандра в конце октября или ранней весной. Обычно заготовка сырья олеандра совмещается с периодом формовки его кустов в парках и других зеленых насаждениях. Облиственные побеги срезают секаторами. В декоративных озеленительных насаждениях оставляют нетронутыми до 50% репродуктивных побегов олеандра. Заготовленные побеги возможно быстрее отправляют к месту их переработки. Доставленное сырье обрабатывают вручную, «ошмыгивая» листья быстрыми движениями руки от вершины побега к его основанию. Листья следует быстро сушить при температуре их нагрева до 50-60 °С.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранные поздней осенью по окончании вегетации или ранней весной до начала вегетации и высушенные листья культивируемого кустарника — олеандра обыкновенного.

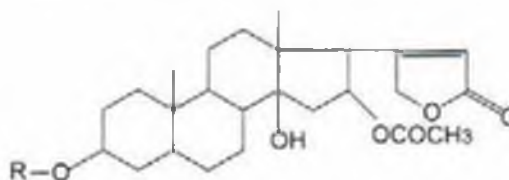
Внешние признаки

Сырье олеандра представляет собой толстые, кожистые, продолговато-ланцетовидные, заостренные, цельнокрайние, короткочерешковые голые листья, с резко

выступающей снизу главной жилкой. От главной жилки отходят почти под прямым углом многочисленные боковые жилки. Край листа слегка завернут вниз. Цвет листьев сверху зеленый, снизу серовато-зеленый. Длина листьев 10-20 см, ширина 1,5-3,5 см. Запах отсутствует, вкус не определяется, так как растение ядовито.

Химический состав

Листья олеандра содержат кардиотонические гликозиды (группы карденолидов), среди которых доминирующим является олеандрин — олеандрозид олеандригенина. В сырье содержатся также дигиталин верум, узаригенин (α -дигитоксигенин) и др.



Олеандрисенин: R = H

Олеандрин: R = L-олеандрози

К сопутствующим веществам относятся флавоноиды (рутин, кемпферол-3-O-рамноглюкозид), а также сапонины (урсоловая кислота).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-24-72.

Числовые показатели: олеандрина — не менее 0,2%, влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Кардиотоническое средство, обладающее выраженными кумулирующими свойствами.

Применение

Ранее листья олеандра служили сырьевым источником для производства кардиотонического средства «*Нериолин*», используемого при сердечно-сосудистых заболеваниях.

8. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ И СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩИЕ БУФАДИЕНОЛИДЫ

Производящие растения

Морозник кавказский — *Helleborus caucasicus* A. Br. и *морозник красноватый* (*зимовник черный, чемерица черная*) — *Helleborus purpurascens* Waldst. et Kit. = *Helleborus niger* L.f.; семейство Лютиковые — *Ranunculaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Происхождение родового латинского названия *Helleborus* неясно. Одни авторы связывают его с названием реки, по берегам которой будто бы обильно рос морозник, другие — с греческими словами *helein* (убивать) и *hora* (пища), что подчеркивает его ядовитость.

КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
МОРОЗНИКА
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS HELLEBORI

МОРОЗНИКА
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
HELLEBORI RHIZOMATA
CUM RADICIBUS

Русские названия «морозник» и «зимовник» связаны с очень ранним (в январе-феврале) цветением растения.

Видовое определение *purpurascens* (краснеющий, делающий его пурпурным) связано с окраской цветков (снаружи грязно-фиолетовые, внутри фиолетово-пурпурные), а термин *niger* (черный) — с черно-бурым корневищем. Видовой эпитет *caucasicus* (кавказский) указывает на место произрастания вида.

В древние времена корни зимовника назывались «корни чемерицы черной» (*radix Hellebori nigri*) и применялись как рвотное и слабительное средство. Об этом упоминают, например, Аристофан, Диоскорид, Авиценна. Видимо, это и стало основанием для массового, причем небезопасного, использования порошка и крема из корневищ морозника в качестве очищающего средства. Кроме того, морознику приписывалась способность продлевать жизнь, очищать кровь, исцелять эпилепсию.

Ботаническое описание

Виды морозника (рис. 130) — многолетние вечнозеленые травянистые растения высотой 25-30 см. Корневище морозника диаметром до 10 мм, многоглавое, узловатое, горизонтальное, с многочисленными придаточными корнями. Надземная часть состоит из 2-4 крупных прикорневых листьев и короткой цветочной стрелки, несущей 1-4 цветка. Листья рассеченные, толстые и кожистые, темно-зеленые, на длинных черешках. У морозника кавказского листья пальчато-рассеченные на 5-11 ланцетных сегментов с пильчато-зубчатым краем; у морозника красноватого — на 5-7 сегментов, каждый из которых вторично глубоко разрезан на 2-3 сегмента. Цветки состоят из 5-12 лепестков, превратившихся в трубчатые нектарники. У морозника кавказского цветки различно окрашены: карминно-красные или внутри белые с красными пятнами и карминовой каймой или зелено-патыс и зеленовато-желтоватые. У морозника красноватого цветки постоянной окраски: снаружи грязно-фиолетовые с темными жилками, а внутри зеленовато-фиолетово-пурпурные. Морозник красноватый и морозник кавказский цветут в марте-апреле. Плоды созревают в мае-июне. Плод — многолестовка длиной 15-20 мм с сильно выступающими жилками, содержащая многочисленные черные семена.

Морозник размножается преимущественно семенами, но может размножаться и вегетативно — отрезками корневищ.

Ареал

Морозник кавказский распространен в западном Закавказье и юго-западном Предкавказье (в основном в пределах Краснодарского края) в горных лесах, поднимается на высоту до 1000 м над уровнем моря. Морозник красноватый — растение лиственных лесов Западной Украины (преимущественно Закарпатской, Львовской, Ивано-Франковской, Черновицкой и Тернопольской областей) и Западной Европы. Морозник красноватый встре-



Рис. 130. Морозник

чается рассеянно в буковых, грабовых и дубовых лесах, в основном близ верхней границы леса, на опушках, полянах, в зарослях кустарников, причем особенно много его растет по каменистым осыпям.

Заготовка и сушка

Корневища с корнями морозника заготавливают в июле-сентябре — после обсеменения растения. Для сохранения зарослей и обеспечения их естественного возобновления необходимо устанавливать очередность эксплуатации участков, предусмотрев не менее чем 5-летний промежуток времени между заготовками на одном и том же участке. С этой же целью необходимо оставлять нетронутыми молодые растения морозника с мелкими корневищами и сохранять на каждые 100 м² не менее 5 хорошо развитых его экземпляров для обсеменения. Необходимо также бросать в лунку вместо выкопанного растения отрезок корневища со «спящими» почками, что ускорит восстановление зарослей морозника после заготовок. Заготовку сырья легче всего проводить на осыпях, где корневища легко извлекаются из почвы путем выдергивания. Выкопанные корневища с корнями тщательно отряхивают, очищают от земли и других примесей. Затем удаляют надземные части и старые загнившие участки корневища. Толстые корневища разрезают продольно. В сухую погоду сырье сушат на открытом воздухе, под навесами или на чердаках с хорошей вентиляцией, раскладывая его тонким слоем на бумаге или на ткани и ежедневно переворачивая. Возможна искусственная сушка в сушилке при температуре не выше 50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья заготавливают корневища с корнями, собранные осенью и быстро высушенные.

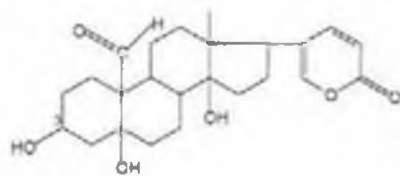
Внешние признаки

Сырье морозника красноватого состоит из кусков многоглавых цилиндрических корневищ длиной 3-8 см и шириной 8-12 мм; корни многочисленные, прямые, иногда слаборазветвленные, длиной до 20 см, шириной 1-2 мм, хрупкие, продольно-морщинистые. Цвет корневищ и корней с поверхности темно-бурый, на изломе корневища кремовые, а корни более светлые, в центре кремово-желтые. Запах сырья неприятный, вкус горький, жгучий (Список Б).

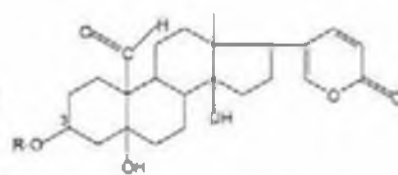
Химический состав

Сырье содержит сердечные гликозиды (буфадиенолиды) — корельборин-К и корельборин-П, в основе которых лежит агликон (генин) геллебригенин.

В *Helleborus caucasicus* содержится корельборин-К (3-О-рамнозид геллебригенина), а в *Helleborus purpurascens* — геллебрин (или корельборин-П), являющийся глюко-рамнозидом геллебригенина. Сумма сердечных гликозидов в сырье составляет 0,2-0,3%.



Геллебригенин



Корельборин-К: R = Rha
Корельборин-П: R = Rha + Glc

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-655-72.

Фармакологическое действие.

Кардиотоническое средство. Не слабительное!

Применение

Ранее в медицинской практике применялись препараты «Корельборин-П» и «Корельборин-К» (списку А). Кардиотоническое действие корельборина по характеру и скорости наступления эффекта сходно со строфантином, а по кумулятивным свойствам и длительности эффекта приближается к препаратам наперстянки.

В настоящее время «Корельборин К» и «Корельборин-П» в научной медицине не применяется, так как данные лекарственные средства из-за их высокой токсичности исключены из Государственного реестра. Применение корневищ в форме порошка или крема является небезопасным, поскольку сердечные гликозиды, накапливаясь в организме, могут вызвать токсический эффект.

Лекарственные растения и сырье, содержащие сапонины

Сапонины являются составной частью большого класса природных веществ — терпеноидов, которые уже рассматривались в разделе эфиромасличных растений, содержащих сердечные гликозиды. Следовательно, многие вопросы, касающиеся биосинтеза, физико-химических свойств так или иначе перекликаются. Таким образом, наша задача сводится к тому, чтобы видеть и общие, и отличительные признаки сапонинов как частной группы в разделе терпеноидов. В чем же специфика сапонинов?

Сапонины, сапонозиды (от лат. *sapo, saponis* — мыло, лат. суф. *-in-*) — природные органические вещества стероидной или тритерпеноидной природы, обладающие высокой поверхностной и, как правило, гемолитической активностью, а также токсичностью по отношению к холоднокровным животным. На наш взгляд, возможно также более простое определение, отражающее химическую природу и важнейшее физико-химическое свойство (способность пениться): сапонины — это природные гликозиды на основе сапонинов тритерпеноидного или стероидного ряда, обладающие высокой поверхностной активностью.

Еще в древности заметили, что водные экстракты некоторых растений дают при встряхивании обильную пену. Эти наблюдения нашли свое отражение в названиях — мыльнянка лекарственная (*Saponaria officinalis* L.), мыльный корень (*Acanthophyllum paniculatum* Rgl., *Radix Saponariae alba*), мыльное дерево (*Sapindus mucorossi* Gaertn.).

Термин «сапонины» от латинского *sapo* (мыло) ввел в 1819 году Гмелин (L.F. Gmelin), выделив так называемое мыльное вещество из мыльного корня. Этим термином он предложил обозначать поверхностно-активные вещества растительного происхождения. Однако есть еще версия, что термин «сапонины» предложен

Мэлоном тоже в 1819 году для вещества, выделенного еще в 1814 году Шрайдером из мыльнянки.

Однако сапонины выделялись и ранее. Например, в 1732 году Боргааве описан метод выделения из шафрана (*Crocus sativus*) ряда соединений, обладающих свойствами сапонинов.

Практическая ценность сапонинов, оказавшихся действующими веществами многих растений народной медицины, стимулировала изучение их химических свойств.

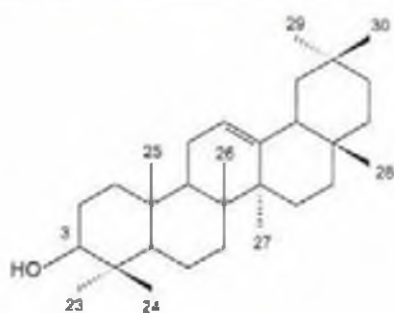
В 1887 году Российский ученый Р. Коберт предложил считать сапонины отдельным классом природных соединений, и лишь в 1913 году появились первые сведения о том, что сапонины представляют собой соединения тритерпенового и стероидного рядов, на основе чего и дана их первая химическая классификация.

Однако в настоящее время имеется немало примеров, когда, например, сапонины женьшеня, астрагала шерстистоцветкового, не вписываются в данную схему. По мнению автора учебника, сапонины, в зависимости от строения агликона (сапогенина), целесообразно делить не на две, как это принято сегодня, а на три группы.

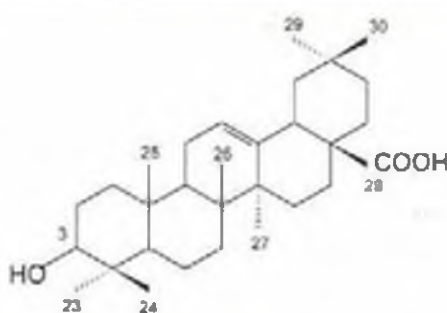
1. СОВРЕМЕННАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ САПОНИНОВ

1.1. Тритерпеновые сапонины, содержащие фрагмент $C_{30}H_{48}$

Подгруппа β -амирина

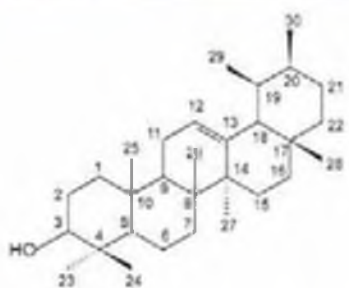


β -амирин

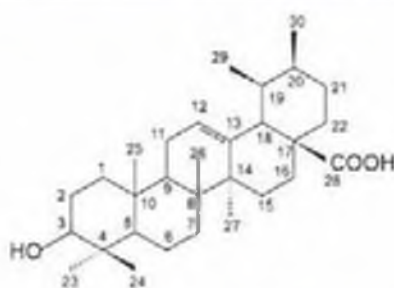


Олеаноловая кислота

Подгруппа α -амирина

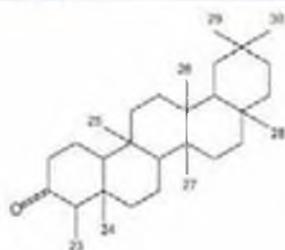


α -амирин



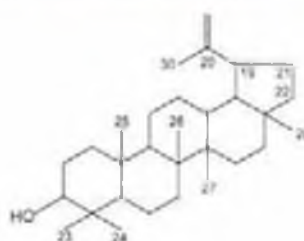
Урсоловая кислота

Подгруппа фриделина



Фриделин

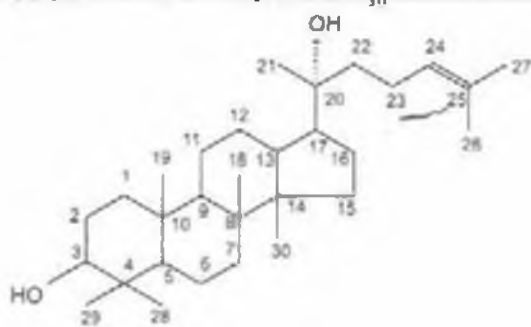
Подгруппа лупеола



Лупеол

1.2. Тритерпеноиды стероидного происхождения с числом углеродных атомов в агликоне C_{30} или $<C_{30}$

Подгруппа даммарана (C_{30})

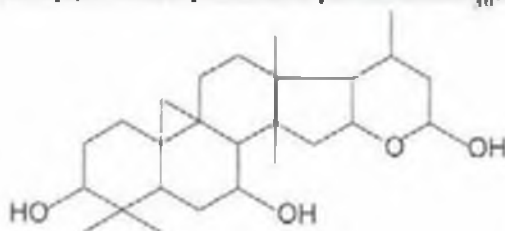


Даммарандиол

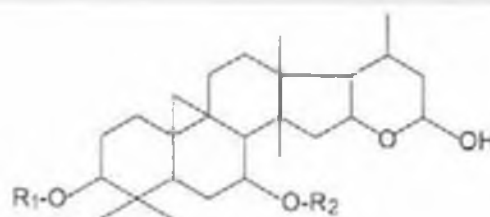


Панаксадиол: $R_1 = H$; $R_2 = OH$
Панаксатриол: $R_1 = R_2 = OH$

Подгруппа норциклоартана ($<C_{30}$)



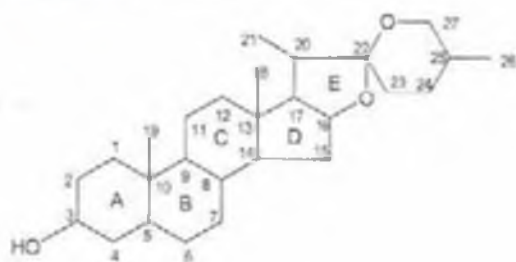
Лазиянтогенин



Лазиянтозид А: $R_1 = H$; $R_2 = Glc$
Лазиянтозид В: $R_1 = Xyl$; $R_2 = Glc$

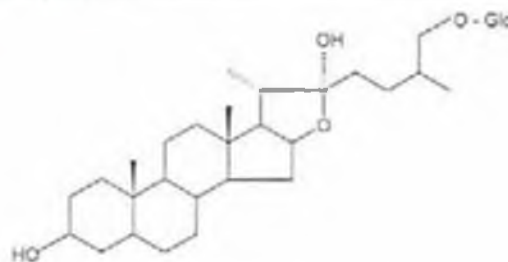
1.3. Стероидные сапонины

Спиростанолы



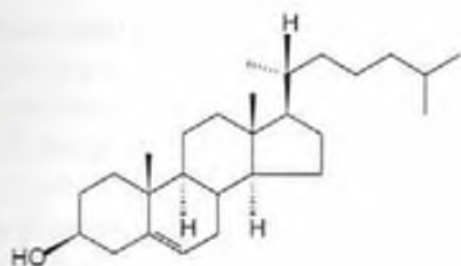
Диосгенин

Фуростанолы

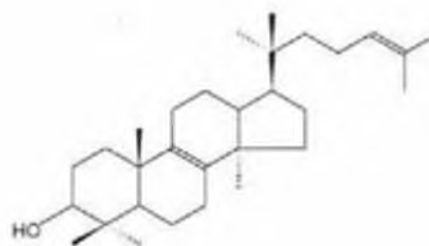


Фуростинимовый гликозид

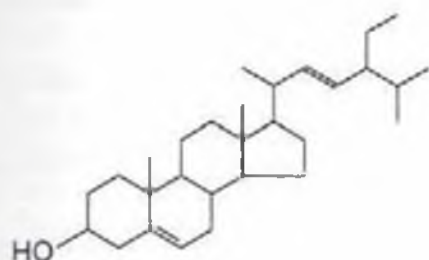
Ключевым биогенетическим предшественником сапонинов и других терпеноидов с числом углеродных атомов C_{30} или $<C_{30}$ является сквален (см. главу 10), из которого образуются тритерпены (C_{30}), циклоартан (циклоартенол) и ланостан (ланостерол). Ланостерол является прародителем всех животных стероидов, в том числе холестерина. В свою очередь, из циклоартана (C_{30}) образуются растительные стерины (фитостеринны), в частности, β -ситостерин, являющийся предшественником стероидных веществ (сердечные гликозиды, стероидные сапонины, эклистероиды и др.), а также сапонины, занимающие промежуточное положение между тритерпеновыми и стероидными, т.е. тритерпеноиды стероидного происхождения. Данная группа представлена подгруппой даммарана, в которой соблюден принцип C_{30} , и подгруппой норциклоартана с числом углеродных атомов $<C_{30}$. В структуре данных соединений просматривается фрагмент циклопентанпергидрофенантрена.



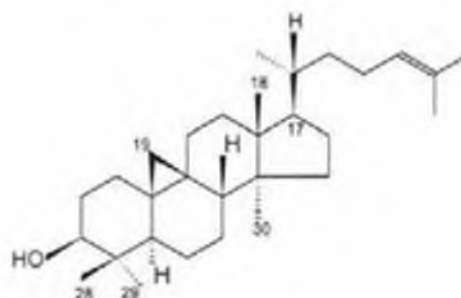
Холестерин



Линостерол



β-ситостерин



Циклоартекол

Наряду с химической классификацией (по агликону) сапонины целесообразно классифицировать также с учетом их общего строения и физико-химических свойств.

Общая классификация сапонинов

1. Природные гликозиды на основе простой O-гликозидной связи при одной OH-группе: моногликозиды, биозиды, триозиды, олигозиды (6 и более сахаров, причем углеводная цепочка может быть как линейной, так и разветвленной).
2. Дигликозиды — гликозилирование по двум OH-группам агликона.
3. Ацилгликозиды (углеводная часть при C-28 -O-ацилгруппе).
4. Просапогенины (продукты частичного гидролиза).
5. Сапогенины (агликоны).

Следует отметить, что стероидные сапонины менее богаты сахарами: в их состав входят 1-5 моносахаридов. В случае тритерпеновых сапонинов углеводная часть может быть представлена 10 моносахаридами и более. Углеводная часть чаще всего присоединена к гидроксильной группе при углеродном атоме C-3 кольца A сапогенина. Некоторые тритерпеновые гликозиды имеют углеводную цепь при углеродном атоме C₂₈, присоединенную O-ацилгликозидной связью (например, аралозид С).

Классификация по физико-химическим свойствам

1. Нейтральные сапонины (как правило, стероидные).
2. Кислые сапонины:
 - а) карбоксильная группа сапогенина (олеаноловая кислота, глицирретовая или глицирретиновая кислота);
 - б) уроновые кислоты углеводной части (глицирризиновая кислота).

2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА САПОНИНОВ

Сапонины — как правило, бесцветные или желтоватые аморфные или кристаллические соединения (чаще всего, это агликоны, моно- и биозиды, дигликозиды). В кристаллическом виде получены лишь те сапонины, которые имеют в своем составе до 4 моносахаридных остатков.

Гликозиды с 1-3 сахарами, как правило, растворимы в водных спиртах, хуже в этиловом спирте, метиловом спирте, нерастворимы в ацетоне, хлороформе и других неполярных органических растворителях.

Гликозиды полярные (с 4 сахарами и более) растворимы в воде, водных спиртах.

Агликоны (сапогенины) хорошо растворимы в органических растворителях (хлороформ, ацетон, диэтиловый эфир), хуже в спирте (например, олеаноловая кислота кристаллизуется из этилового спирта), нерастворимы в воде.

Кислые сапонины растворимы в водных растворах щелочей и выпадают в осадок при подкислении (глицирризиновая кислота).

Прибавление этилового эфира или ацетона к спиртовым растворам сапонинов вызывает их осаждение, что используется в качестве метода очистки. Из водных растворов различные группы тритерпеновых гликозидов могут осаждаться различными солями свинца и гидроксидом бария.

Тритерпеновые сапонины наряду с гидроксильной группой могут также содержать карбоксильные, альдегидные, лактонные, эфирные и карбонильные группы, что и определяет их физико-химические свойства. Сапогенины, содержащие альдегидную, лактонную группы или эфирные связи, неустойчивы и могут изменяться уже в процессе выделения из растений. Например, эскин семян каштана конского является уже артефактом протоэскигенина, имеющего 6 (!) гидроксильных групп в положениях 3, 16, 21, 22, 24 и 28. Протопанаксозиды женьшеня (тритерпеноиды стероидного происхождения) при экстракции легко переходят в панаксозиды под действием органических кислот, содержащихся в сырье.

Гликозилирование сапонинов чаще всего происходит за счет ОН-группы при С-3, хотя в случае тритерпенов возможно образование ацилгликозидов за счет присоединения сахара к карбоксильной группе.

Карбоксильная группа, если она одна, чаще всего бывает у С-28 (олеаноловая и урсоловая кислоты), хотя имеются примеры ее нахождения и при С-30 (глицирризиновая кислота).

В случае стероидных сапонинов возможны два варианта — участие в гликозилировании 3-ОН-группы (монодесмозиды) и 27-ОН-группы (бисдесмозиды фураностанолов).

Особенностью структуры стероидных сапогенинов является наличие кислородной функции у С-16, а иногда в положении 1, 2, 5 и 12. Большинство из них обладают спирокетальной группировкой за счет окисления боковой цепи из 8 углеродных атомов и 16-ОН-группы. У многих сапогенинов в положении 5, 6 имеется двойная связь. В зависимости от ориентации спирокетального кольца стероидные сапогенины разделяются на соединения «нормального» ряда и «низо»-ряда.

Водные растворы сапонинов при взбалтывании образуют устойчивую пену, не исчезающую иногда в течение нескольких часов. Это явление объясняется высокой поверхностной активностью сапонинов.

Важное химическое свойство тритерпеновых сапонинов — это способность образовывать комплексы с фенолами, высшими спиртами и стеринами. Стероидные сапонины обладают характерной особенностью — способностью образовывать с высшими спиртами (в частности, с холестерином) комплексные соединения, нерастворимые в воде, но хорошо растворимые в этаноле.

Комплексы гликозидов со стеринами распадаются при нагревании в ксилоле или пиридине.

Сапонины в большинстве своем обладают сильной гемолитической активностью, разрушая строю эритроцитов, они тем самым вызывают их растворение. Гемолитическая активность связана с образованием комплекса сапонинов с холестерином мембраны эритроцитов, в результате чего и происходит освобождение гемоглобина («лаковая кровь»).

Для сапонинов характерна токсичность по отношению к низшим позвоночным, например, к рыбам (токсичность связана с нарушением функционирования жабр, которые являются не только органом дыхания, но и регулятором солевого и осмотического давления в организме).

Сапонины под воздействием ферментов (β -глюкозидаза и др.) расщепляются с образованием просапогенинов (продукты частичного гидролиза) и сапогенинов (агликоны).

Расщепление сапонинов наблюдается также и в условиях кислотного гидролиза. В случае так называемых ацилгликозидов, то есть сапогенинов, гликозилированных по карбоксилу (например, аралозид С) углеводная часть отщепляется под воздействием щелочей.

С учетом вышесказанного необходимо проявлять особую осторожность при сборе и сушке растительного сырья во избежание ферментативного гидролиза. Кроме того, при сушке, хранении и переработке растительного материала необходимо учитывать и то, что сапонины и пыль сапонинсодержащего сырья оказывают раздражающее действие на слизистые оболочки глаз, носа, полости рта.

3. РАСПРОСТРАНЕНИЕ САПОНИНОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ МИРЕ

Сапонины обнаружены в 85 семействах и 850 видах, среди которых наиболее значимы: сем. *Caryophyllaceae* — красный корень (*Radix Saponariae*, *Saponaria officinalis* L.), белый корень (*Radix Gypsophylae*), качим или гипсолюбка, колючелистник (*Gypsophyla*, *Acanthophyllum paniculatum*), мыльный корень, грыжник, гвоздичное дерево, сем. *Fabaceae* — солодка, астрагал, пажитник, сем. *Lamiaceae* — почечный чай, чабрец, тимьян, сем. *Araliaceae* — аралия маньчжурская, заманиха, женьшень, плющ, сем. *Umbelliferae* (*Apiaceae*) — володушка круглолистная, сем. *Dioscoreaceae* — диоскорея, сем. *Primulaceae* — первоцвет весенний, сем. *Asteraceae* — календула лекарственная, сем. *Sapindaceae* — мыльное дерево, сем. *Hippocastanaceae* — каштан конский.

Наряду с этим, тритерпеновые сапонины во многих растениях (чай китайский, золотарник канадский, шалфей лекарственный, софора японская и др.) формально играют роль сопутствующих веществ, хотя на самом деле могут вносить вклад в биологическую активность.

Кроме того, стероидные сапонины часто встречаются в растениях вместе с сердечными гликозидами, например, у наперстянки, ландыша и других растений.

Наиболее широко распространены в природе производные β -амирина, например, олеаноловая кислота — агликон сапонинов, выделенных из многих лекарственных растений (аралия, патриния, синюха, календула и др.). Олеаноловой кислоте часто сопутствует и урсоловая кислота (производное α -амирина), которая в заметных количествах содержится в видах семейства Кутровых (катарантус розовый) и Вересковых.

Наибольшее количество тритерпеновых сапонинов накапливается в подземных органах — клубнях, корневищах, корнях. Они растворены в клеточном соке, и содержание их может достигать 20-30%. В случае большого содержания тритерпеновых сапонинов они обнаруживаются под микроскопом в клетках в виде бесцветных, бесформенных глыбок.

Физиологическая роль сапонинов

1. Оказывают влияние на проницаемость растительных клеток и, следовательно, на обменные процессы.

2. Влияют на скорость прорастания семян: в малых дозах — увеличивают, в больших дозах — уменьшают.

3. Выявлена обратная зависимость между накоплением сапонинов и содержанием крахмала.

4. Факторы, способствующие накоплению сахарозы в сахарной свекле, вызывают и увеличение количества тритерпеновых сапонинов.

4. МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И ОЧИСТКИ САПОНИНОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Выделение сапонинов из растительного сырья включает следующие стадии:

1) получение экстракта;

2) выделение из него суммы сапонинов и их очистка от сопутствующих веществ;

3) разделение сапонинов на индивидуальные гликозиды.

Во многих схемах выделения сапонинов предусмотрена так называемая форэкстракция (предварительная экстракция) малополярными органическими растворителями или обезжиривание ЛРС. Необходимость этой операции обусловлена тем, что сапонины могут находиться в сырье в виде комплексов с различными стеринами. В этом случае в качестве растворителей используют гексан, петролейный эфир, хлористый метилен и др.

Экстракцию сапонинов из сырья осуществляют с использованием этилового спирта, метилового спирта, водных спиртов, воды, слабых растворов щелочей (0,5-1% раствор аммиака) — в зависимости от химического строения веществ (см. физико-химические свойства).

С целью очистки и предварительного разделения сапонинов полученные суммарные извлечения подвергают фракционированию хлороформом, диэтиловым эфиром, этилацетатом, *n*-бутанолом и др. При этом из водных растворов сопутствующие малополярные примеси извлекают этиловым эфиром, хлороформом, четыреххлористым углеродом, а тритерпеновые гликозиды — бутиловым или изоамиловым спиртом.

Дальнейшая очистка осуществляется осаждением сапонинов из водных или спиртовых извлечений этиловым эфиром, ацетоном, этилацетатом, бутиловым спиртом и т.д.

Ряд методов основан на способности сапонинов образовывать нерастворимые в воде или водном спирте соли с гидроксидом бария или ацетатом свинца и комплексы с холестерином, танинами, белками.

Однако это не приводит к полной очистке сапонинов от полярных сопутствующих веществ, неорганических примесей, моно- и олигосахаридов, гликозидов, органических кислот и др.

В настоящее время для очистки и разделения сапонинов широко используют хроматографические методы (колоночная хроматография на оксиде алюминия, силикагеле, ионообменных смолах, сефадексе LH-20, G-25, G-50). С помощью ионообменной хроматографии возможна очистка для сапонинов, содержащих свободные карбоксильные группы (глицирризиновая кислота и др.), которые могут быть отделены от сопутствующих веществ, в том числе и от минеральных примесей.

Классическим способом получения сапонинов является метод академика Н.К. Кочеткова, в соответствии с которым сырье предварительно обезжиривают хлористым метилом, затем сапонины извлекают 80 % метиловым спиртом, упаривают до водного остатка, который очищают гексаном и затем обрабатывают н-бутанолом. При этом в н-бутанольную фракцию переходят сапонины с 2-3 углеводными остатками, в водной фазе остаются полярные гликозиды.

5. МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО САПОНИНЫ

Для обнаружения сапонинов в растительном сырье пользуются реакциями, основанными на трех свойствах: физических, биологических и химических.

Для качественных реакций готовят водное извлечение (1:10), нагревая измельченное растительное сырье на водяной бане в течение 10-15 мин. Настой после охлаждения фильтруют и проводят с ним необходимые реакции.

Реакции, основанные на физических свойствах сапонинов

1. Реакция пенообразования. Водные растворы сапонинов при взбалтывании образуют устойчивую пену, не исчезающую иногда в течение нескольких часов. Это явление объясняется высокой поверхностной активностью сапонинов.

Реакция пенообразования — это не только чувствительная, но и довольно характерная проба, так как других веществ, обладающих такой способностью к пенообразованию, в растениях не встречается.

2. Реакция пенообразования (метод Фонтан-Канделя) позволяет определить природу сапонинов — стероидную или тритерпеновую. Реакцию с раствором сапонины проводят в 2-х пробирках: в первую пробирку прибавляют 0,5н HCl, во вторую — 0,5н NaOH и сильно встряхивают. При этом стероидные сапонины образуют обильную и стойкую пену в щелочной среде, тогда как тритерпеновые сапонины образуют пену и в щелочной, и в кислой средах.

Реакции, основанные на биологических свойствах сапонинов

Большинство сапонинов, за исключением бисдезмосидов, сапонинов солодки, некоторых сапонинов каштана конского вызывают гемолиз эритроцитов крови. Для проведения этой реакции из растительного сырья готовят настой на изотоническом растворе.

Гемолиз эритроцитов. К 1 мл извлечения на изотоническом растворе добавляют 1 мл 2% взвеси эритроцитов дефибринированной крови барана в изотоническом растворе. Содержимое пробирки становится прозрачным, ярко-красным (гемолиз).

Реакции, основанные на химических свойствах сапонинов

К этой группе качественных реакций относятся реакции осаждения сапонинов и цветные реакции.

А. Реакции осаждения

1. Из водных растворов сапонины осаждаются гидроксидами бария и магния, солями меди, ацетатом свинца. Причем тритерпеновые сапонины осаждаются средним ацетатом свинца, а стероидные — основным.

2. Из спиртовых извлечений (или растворов) стероидные сапонины и тритерпеновые сапонины выпадают в осадок при добавлении спиртового раствора холестерина в виде холестеридов.

Б. Реакции цветные на стероидные сапонины

1. *Реакция Либермана—Бурхарда*: с уксусным ангидридом и концентрированной серной кислотой (см. сердечные гликозиды).

2. *Реакция Розенгейма*: с трихлоруксусной кислотой (см. сердечные гликозиды).

3. *Реакция Санье*: с ванилином в концентрированной или 50% серной кислоте стероидные сапонины дают желтое окрашивание.

4. *Реакция с реактивом Эрлиха* (1 г *n*-диметиламинобензальдегида + 2 мл HCl + 98 мл 95% спирта): образуется розовая или малиновая окраска (фуростаноловые гликозиды).

В. Реакции цветные на тритерпеновые сапонины

1. *Реакция с концентрированной серной кислотой*: олеаноловая кислота (кристаллы) дает лимонно-желтое окрашивание, а буплеуриды (володушка круглолистная) — вишневое.

2. *Реакция Сальковского*. Сухой остаток или кристаллы сапонинов растирают с небольшим количеством хлороформа и добавляют концентрированную серную кислоту. При этом развивается окраска от желтой до красной.

3. *Реакция Лафона*. К 2 мл водного извлечения прибавляют 1 мл концентрированной серной кислоты, 1 мл этилового спирта и 1 каплю 10% раствора сернокислого железа. При нагревании появляется сине-зеленое окрашивание.

4. *Реакция с хлоралгидратом (в пробирке)*. Наслаивают хлоралгидрат и концентрированную серную кислоту, при этом образуется кольцо различной окраски — от желтой до красной.

5. *Реакция с хлористым сульфонилом*. Тритерпены дают фиолетовое окрашивание, а стероидные сапонины — желтое.

6. К 2 мл водного настоя прибавляют 1 мл 10% раствора нитрата натрия и 1 каплю концентрированной серной кислоты. Появляется кроваво-красное окрашивание.

В настоящее время для целей стандартизации все более широко используются хроматографические методы (аралия, женьшень и др.). Так, идентификацию сырья аралии проводят методом ТСХ (хроматографические пластинки размером 13 x 18 см с закрепленным слоем силикагеля марки КСК, смесь растворителей: безводный хлороформ — метиловый спирт — вода (61 : 32 : 7), используя для этого метанольное извлечение. Одновременно на стартовую линию той же пластинки в качестве «свидетеля» наносят 0,01 мл 0,5% раствора сапарала в метиловом спирте. После хроматографического разделения пластинку опрыскивают 20% раствором H₂SO₄ и нагревают в сушильном шкафу. Аралозиды проявляются в виде пятен вишневого цвета, допускается наличие посторонних пятен — до шести веществ неустановленной природы: пять пятен, находящихся выше пятна аралозида А и одно пятно ниже аралозида А.

Раздел «Качественные реакции» в НД на корни женьшеня также включает метод ТСХ («Силуфол»), причем с использованием той же хроматографической системы. Проявление осуществляют 20% раствором фосфорно-вольфрамовой кислоты с последующим нагреванием. При этом панаксозиды проявляются в виде пятен розового цвета.

6. МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ САПОНИНОВ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

Для количественного определения сапонинов в растительном сырье применяют методы, основанные на использовании биологических (гемолитический, рыбный индекс), физических (пенное число) и химических (содержание анализируемых веществ) свойств сапонинов.

1. *Весовой метод.* Основан на осаждении сапонинов с последующим взвешиванием осадка (см. физико-химические свойства).

2. *Определение пенного числа.* В соответствии с методикой, готовят извлечение из сырья на изотоническом растворе (0,9% NaCl). Из исходного извлечения готовят растворы в разведении 1:100, 1:200 и т.д. Пробирки встряхивают в течение 15 с и через 15 мин отмечают в каждой пробирке высоту пенного столба на уровне не ниже 10 см. Затем пенное число определяют по соответствующей формуле.

3. *Определение гемолитического индекса (по Кофлеру).* Гемолитический индекс — минимальная концентрация вещества (или наибольшее разведение извлечения), которая вызывает полный гемолиз 2% суспензии эритроцитов дефибринированной крови барана в течение 24 ч. Взвесь эритроцитов дефибринированной крови смешивают с настоем сырья различной концентрации на изотоническом растворе хлористого натрия в нескольких пробирках. В результате гемолиза кровь становится прозрачной, ярко-красной. Затем отмечают пробирку с наименьшей концентрацией исследуемого раствора, где прошел полный гемолиз, и рассчитывают гемолитический индекс по соответствующей формуле.

4. *Метод определения рыбного индекса*

Рыбный индекс — наименьшая концентрация извлечения, при которой гибнут рыбы массой до 0,5 г и длиной 3-4 см в течение 1 ч.

5. *Фотоколориметрический метод.* Основан на определении по окрашенным соединениям (определение суммы фураностаноловых гликозидов в сырье пажитника и диоскореи). Полученный при этом окрашенный комплекс (окраска от розовой до малиновой) имеет максимум поглощения при длине волны 518 нм.

6. *Титрометрический метод* анализа — для сапонинов, имеющих свободную карбоксильную группу (сапонины солодки, аралии). При этом используют потенциометрическое титрование.

7. *Спектрофотометрический метод* анализа. Используется в случае сапонинов, поглощающих в УФ-области. Например, глицирризиновая кислота имеет максимум поглощения при длине волны 258 нм, что нашло отражение в методике количественного определения данного вещества в фармакопейной статье «Корни солодки» (ГФ СССР X издания). Данный метод основан на осаждении глицирризиновой кислоты из кислого ацетонового извлечения 25% раствором аммиака с последующим спектрофотометрическим определением.

8. *Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ)* является наиболее перспективным методом, с точки зрения качественного и количественного анализов, однако она пока не используется в отечественной НД на сырье. Нами

разработана методика количественного определения глицирризиновой кислоты в корнях солодки с использованием ГСО глицирама (профессор Г.Г. Запесочная, профессор В.А. Куркин). Следует отметить, что в настоящее время первые четыре метода практически не используются в НД для анализа сырья и большей мере актуальны при проведении поисковых исследований сырья, содержащего сапонины.

В действующей НД для определения подлинности сырья используют, как правило, химические и физико-химические методы (чаще всего, ТСХ), а для количественного определения сапонинов – фотоколориметрический, спектрофотометрический и титрометрический методы анализа.

7. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ И НАРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ САПОНИНОВ

Широкий спектр фармакологического действия тритерпеновых и стероидных сапонинов явился причиной применения их для лечения различных заболеваний. Все лекарственные средства, содержащие тритерпеновые сапонины, применяются, как правило, перорально, поскольку в этом случае их гемолитическая активность не проявляется. Кроме того, в присутствии сапонинов другие лекарственные вещества легче всасываются.

Важнейшее значение в медицинском применении сырья, содержащего сапонины, имеют следующие фармакологические свойства:

1. Адаптогенные, стимулирующие ЦНС свойства (сапонины женьшеня, аралии маньчжурской, заманихи высокой).

2. Противосклеротические свойства (стероидные сапонины корневищ диоскореи, семян пажитника сеного, тритерпеновые сапонины чабреца).

3. Гипотензивное действие (сапонины астрагала шерстистоцветкового).

4. Отхаркивающее действие (сапонины корней солодки, первоцвета, корневищ синюхи, побегов плюща).

5. Гипогликемическая активность (сапонины женьшеня, аралии маньчжурской, заманихи высокой).

6. Седативное действие (сапонины патринии).

7. Диуретические (сапонины почечного чая, хвоща полевого, грыжника).

8. Венотонизирующие свойства (эскин из семян каштана конского).

Большой интерес представляют также эмульгирующие свойства сапонинов, которые широко используются для стабилизации разных дисперсных систем (эмульсий, суспензий). Благодаря эмульгирующим свойствам, сапонины оказывают моющее действие (так называемые детергенты), но их отличает от мыл отсутствие щелочной реакции.

Способность тритерпеновых сапонинов и сапонинсодержащего сырья пениться позволяет применять их в пищевой промышленности в процессе приготовления халвы, кондитерских изделий и шипучих напитков. Пенообразование тритерпеновых сапонинов используют для локализации и тушения небольших очагов пожара (добавка в составы огнетушителей).

Стероидные сапонины являются перспективным сырьем для производства методом полусинтеза стероидных гормональных препаратов (в настоящее время для этих целей в России используют траву паслена дольчатого, содержащего гликоалкалоиды).

8. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ТРИТЕРПЕНОВЫЕ САПОНИНЫ

КОРНИ СОЛОДКИ

RADICES GLYCYRRHIZAE
(RADICES LIQUIRITIAE)

СОЛОДКИ КОРНИ

GLYCYRRHIZAE RADICES
(LIQUIRITIAE RADICES)

Производящие растения

Солодка голая (лакричник, солодковый корень, лакричный корень, лакрица, сладкий корень, скифское сладкое дерево) — *Glycyrrhiza glabra* L. и **солодка уральская** — *Glycyrrhiza uralensis* Fisch.; семейство Бобовые — *Fabaceae*. *Glycyrrhiza glabra* является полиморфным видом, разновидности которого различаются по плодам и стеблям.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Glycyrrhiza* происходит от греческих слов *glycys* — сладкий и *rhiza* — корень (вариант Diosкорида), что указывает на сладкий вкус корня; Плиний и Цельс называли растение *radix dulcis* (сладкий корень); Теофраст — *glykela skythike* (скифское сладкое дерево, «скифский корень» с Азовского моря). Впоследствии греческое *Glycyrrhiza* («глицирриза» латинизировалось и превратилось в «ликвирицу», а затем в «лакрицу».

Видовое название *glabra* от лат. *glabrum* (голый) появилось из-за гладких (голых) плодов. Видовой эпитет *uralensis* (уральский) указывает на место произрастания растения — Уральские степи, Казахстан, степная полуса Сибиря.

Солодковый корень — одно из древнейших лекарственных средств. О ее лекарственном применении говорится в древнейшем памятнике китайской медицины «Книге о травах», написанной за 3000 лет до н.э. В течение тысячелетий китайские врачи относили солодковый корень к лекарствам первого класса и старались включать его в состав всех лекарственных смесей, так как он усиливает действие других лекарств, являясь «проводником» для них и, кроме того, способен нейтрализовать действие ядов, попавших в организм. Уже в наше время ученые, проанализировав с помощью самых современных средств состав тысячи китайских рецептов, пришли к выводу, что первое место в них принадлежит солодке; в этом отношении она опережает даже легендарный женьшень. Считалась она также средством для сохранения молодости и красоты. Из Китая солодка, по-видимому, попала в тибетскую и индийскую медицину. В Тибете считали, что корни солодки «способствуют долголетию и лучшему управлению шести чувств». Корни солодки использовались в Шумере, Ассирии, откуда были позиметрованы врачами Древнего Египта. Солодка упоминалась во всех европейских медицинских изданиях и входила в отечественные фармакопеи I-X изданий.

Добыча солодкового корня в промышленных размерах проводится в нашей стране с конца прошлого столетия. Однако этот промысел был отдан на откуп американским и английским предпринимателям, которые хищнически истребляли заросли солодки на Кавказе, а затем в пойме Амударьи. В 1913 году из России было вывезено 28 000 т сушеного корня. После Великой Октябрьской социалистической революции все предприятия солодковой добывающей промышленности были национализированы, и добыча корня стала проводиться как с учетом внутренней потребности страны, так и нужд экспорта. Детальные исследования химического состава плодов солодки, проведенные профессором Н.А. Мурашковым, профессором В.И. Литвиненко и др., позволили выявить новые свойства веществ солодки и получить ряд препаратов с разнонаправленным фармакологическим действием.

Солодка голая является самым популярным растением восточной медицины, поэтому считается «королевой» лекарственных растений. Широко применяются препараты на основе корней солодки и в нашей стране, причем в современной научной медицине солодка переживает второе рождение.



Рис. 131. Солодка голая

Ботаническое описание

Солодка голая (рис. 131) — многолетнее травянистое растение, со стеблями высотой 50-150 (200) см, древеснеющими к концу лета. Стебли многочисленные, прямостоячие, простые или ветвистые, связанные единой, очень разветвленной корневой системой. С помощью этой корневой системы, во много раз превышающей надземную часть, солодка способна добывать воду из глубоких слоев почвы, но при этом предпочитает берега рек и водоемов, в том числе даже соленых. Листья непарноперистые, длиной 5-20 см, с 3-10 парами продолговато-яйцевидных или ланцетовидных, цельнокрайних листочков, клейких от обильных железок. Цветки бледно-фиолетовые, мотыльковые, длиной до 12 мм, собраны в негустые пазушные кисти. Плоды — продолговатые, бурые, плоские, кожистые, нераскрывающийся 1-8-семенные бобы, длиной до 3,5 см, голые или железистыми щетинками.

Как у большинства типичных обитателей полупустынь и степей, подземная масса (многоглавое корневище, подземные побеги-столоны и глубоко внедряющийся корень) солодки значительно превышает надземную массу растения. Подземные органы хорошо развиты, мощные, образуют под землей сложную сеть корней и побегов — вертикальных и горизонтальных (столонов). Типичная корневая система выглядит следующим образом: стебель многолетнего растения сразу под поверхностью земли переходит в вертикальный побег, который обычно на глубине 30-40 см переходит в главный вертикальный корень, уходящий далеко в глубь почвы и вниз ветвящийся. От корневища (у старых растений оно обычно многоглавое) в разные стороны отходят быстрорастущие горизонтальные побеги — столоны. На этих столонах на некотором расстоянии от материнского растения (50-100 см и более) из конечных почек развиваются дочерние растения, от которых отходят корни вниз и вверх — вертикальные корневища, по выходе на поверхность земли переходящие в надземные одностебельные стебли. Они, в свою очередь, также дают подземные побеги с почками, из которых развиваются новые дочерние растения.

В результате с годами под землей образуются сложнейшие корневые системы, занимающие большие пространства; проявлением их на поверхности земли служат разной густоты заросли солодки, тянущиеся на огромные расстояния. Нарушение целостности корневых систем (разрывы или пересыхание столонов) не отражается на скорости вегетативного размножения солодки.

Надземные стебли отходят как от главного корня, так и от вертикальных и горизонтальных корневищ, с помощью которых отдельные особи вегетативно разрастаются на площади до нескольких десятков квадратных метров. Отрезки корневищ хорошо приживаются, вследствие чего вегетативное размножение является основным способом поддержания существующих и разрастания новых солодковых зарослей. Это служит предпосылкой для сравнительно быстрого восстановления зарослей после заготовки солодкового корня.

Растение цветет в мае-июле. Плоды начинают созревать в сентябре.

Солодка уральская (*Glycyrrhiza uralensis* Fisch.) отличается от солодки голой более крупными (до 19 мм) фиолетовыми цветками, собранными в более плотные кисти, а также волнистыми, серповидно-изогнутыми, поперечно-извилистыми плодами, густо усаженными железками и железистыми щетинками. Плоды скучены и переплетены в клубок, находящийся на конце цветоноса.

Солодка Коржинского (*Glycyrrhiza korshinskyi* Grig.) очень близка к солодке уральской, но отличается от нее отсутствием мешковидного вздутия на чашечке и не переплетающимися в плотный клубок плодами.

Солодку голую, солодку уральскую и солодку Коржинского не следует смешивать с непригодной для заготовки солодкой щетинистой (*Glycyrrhiza echinata*), которая широко распространена в поймах рек на юге Европейской части России и на западе Казахстана. Она известна под названием «белухи». Корни ее почти несладкие и имеют белый цвет, цветки собраны в круглую головку, а плоды — в коричневато-красный шар, состоящий из большого числа шиповатых, колючих, коротких бобов. В Закавказье солодку голую можно спутать с солодкой вонючей (македонской) — *G. foetidissima* Tausch, очень близкой по своим признакам к солодке щетинистой.

Ареал, культивирование

Солодка голая растет в Средней Азии, Казахстане, Закавказье, на Северном Кавказе и на юге европейской части бывшего СССР (по среднему и нижнему течению Дона, Волги, по побережью Азовского моря и в Крыму).

Большие запасы солодки голой сосредоточены в бассейне Амударьи, начиная с притоков, впадающих в нее в Таджикистане, и до Аральского моря. В Центральной Азии (Туркмения) и Закавказье в основном произрастает голоплодная разновидность солодки, тогда как в барханных песках Западного Казахстана более часто встречается солодка с шиповато-железистыми бобами.

Солодка уральская встречается на Южном Урале, в Казахстане, Киргизии и на юге Сибири (на восток до Забайкалья включительно). Солодка Коржинского произрастает на Южном Урале, на юге Западной Сибири и в Казахстане. Она встречается обширными зарослями по берегам степных рек, в солонцеватых степях, по всему Причерноморью, на Северном Кавказе, в низовьях Волги и в Средней Азии. В горах она встречается в степных сообществах, поднимаясь до высоты 2000 м над уровнем моря. Все виды солодки солевывносливы, особенно солодка уральская, поэтому нередко встречаются по берегам соленых озер, на солонцеватых и солончаковых лугах.

В некоторых странах Западной Европы растение культивируется, причем культура поставлена таким образом, что ежегодно заготавливают только боковые горизонтальные корни, после срезки отрастающие вновь. Заготавливают корни солодки в массовых масштабах, что привело к сокращению ее зарослей, в связи с чем она внесена в Красную книгу СССР. Стоит остро вопрос об организации расширенного воспроизводства в местах ее естественного произрастания путем рыхления почвы и внесения удобрений. Корни солодки в бытность СССР в больших количествах экспортировались. В то время заготовкой, переработкой и экспортом сырья занималось Всесоюзное объединение «Союзлакрица», которое поставляло солодку в США (до 65% от общего экспорта), Англию, Японию, Швейцарию и др.

Основные промышленные заготовки корня проводятся в бассейне Амударьи. В среднем (за последние 20 лет) ежегодно здесь заготавливают до 8000 т воздушно-сухого корня. Из этого количества до 90% приходится на прибрежные районы Туркмении, остальное — на районы Узбекистана (низовье Амударьи) и Таджикистана (верхнее течение Амударьи). В СССР центром заготовительных операций являлся г. Чарджоу (Туркмения), где находится солодковый завод с прессовальным и экстракционным цехами. Переработка сырья осуществлялась также на солодковом заводе в г. Уральске (Казахстан).

Заготовка, сушка

В соответствии с инструкцией для сбора солодкового корня используют 3 вида солодки: солодку голую (гладкую), солодку уральскую, солодку Коржинского. Корни и корневища солодки можно заготавливать почти круглый год. В Туркмении и Азербайджане делают небольшой перерыв лишь в декабре-январе, на время морозов. В Казахстане перерыв несколько длиннее — с ноября по март. Летом перед заготов-

кой солодкового корня целесообразно скашивать надземную массу солодки на силос или на сено, чтобы зеленые побеги не мешали выборке корней. Корни и корневища солодки заготавливают как вручную, выкапывая лопатами, заступами, кетменями, так и механизированным способом, выпаживая их плантажными плугами с тракторной тягой. Заготовка солодкового сырья вручную в настоящее время целесообразна лишь на площадях, где имеются большие (25-65 т/га) запасы корня, но участки неудобны для механизированной добычи или на участках слишком мелких по площади (менее 0,5 га), — таких как насыпи оросительных каналов, берега арыков и канав, межи, окранны залежей и др.

Выпахивание солодкового корня планажным плугом проводят обычно до глубины 50-70 см, максимально до 1 м. При уборке сырья из отвороченного пласта обычно собирают до 75% (при большой задерненности пласта лишь до 50%), всех корней и корневищ, 25-50% их остается в почве, что надежно обеспечивает вегетативное возобновление зарослей солодки. Повторная заготовка сырья солодки на том же участке возможна через 6-8 лет, в течение которых заросли обычно полностью восстанавливаются.

Выкопанные корни и корневища солодки отделяют от надземных стеблей и примеси корней других растений. Корни, имеющие бурые и черные пятна, гнилостный запах, покрытые плесенью, содержащие вредителей или следы их деятельности, удаляют. Товарные корни без запаха, светло-желтые на изломе имеют гладкую или слегка морщинистую поверхность серовато-коричневых тонов. Собранные корни отряхивают от земли и складывают рыхлым слоем в длинные и узкие скирды (бурты) для сушки на открытом воздухе. Когда в наружных слоях бурта корни высыхают, производят перелопачивание (перекидывание) бурта на другое место с таким расчетом, чтобы нижние слои корней оказались наверху, а верхние — внизу. В Туркмении в жаркую погоду корни высыхают и без перелопачивания.

В районах, где возможности солнечной сушки ограничиваются неблагоприятными погодными условиями, солодковый корень можно сушить под навесами с хорошим сквозняком или в сушилках с искусственным обогревом при температуре не выше 50 °С.

Солодковый корень в не очищенном от пробки виде носит название натурального, или неочищенного. Для медицинских и других целей из наиболее ровных и достаточно толстых отрезков свежих или слегка подвяленных неочищенных корней и корневищ в небольшом количестве готовят очищенный солодковый корень. Очистку корней от пробки проводят ручным способом (ножами) или специальными машинами.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в разное время года (в течение всего вегетационного периода) корни и подземные побеги многолетних дикорастущих травянистых растений — солодки голой и солодки уральской.

Внешние признаки

В медицинской практике применяют неочищенные корни солодки и корни, очищенные от пробки. Согласно требованиям ГФХ и ГОСТа 3320-77, неочищенный корень солодки состоит из кусков корней и подземных побегов цилиндрической формы различной длины, толщиной от 0,5 до 5 см и более. Встречаются куски корней толщиной до 15 см. Поверхность корней и побегов слегка продольно-морщинистая, покрыта бурой пробкой. Очищенное сырье снаружи светло-желтого или буровато-желтого цвета с незначительными остатками пробки; излом светло-желтый, волокнистый. Запах отсутствует, вкус сладкий, приторный, слегка раздражающий.

Микроскопия

На поперечном срезе неочищенного корня под микроскопом (рис. 132) видна многослойная пробка. Под пробкой — первичная кора, состоящая из крупных тангентально вытянутых клеток. У очищенных корней вместе с пробкой частично удалена и первичная кора. За первичной корой — сильно развитая вторичная кора. В ней хорошо заметны широкие, кнаружи иногда расширяющиеся сердцевинные лучи, чередующиеся с лубом, состоящим из ситовидных трубок, лубяных волокон и паренхимных клеток. Ситовидные трубки, кроме узкого слоя, прилегающего к камбию, сдавлены и представляют собой так называемый деформированный луб, образующий удлиненный конус, обращенный широким основанием к камбию, а вытянутая вершина проходит, приближаясь между группами лубяных волокон. Лубяные волокна с сильно утолщенными стенками и малой, почти точечной полостью собраны группами и окружены кристаллоносной обкладкой. Паренхимные клетки коры и сердцевинных лучей содержат зерна крахмала — простые, округлые или яйцевидные, величиной 2-12 мкм, редко до 20 мкм. Древесина состоит из сосудов разного диаметра (от узкого до очень широкого), группы склеренхимных волокон с кристаллоносной обкладкой и паренхимы, содержащей крахмал. При окраске раствором йода сердцевинные лучи и паренхима окрашиваются в синий цвет, деформированный луб не окрашивается и остается сероватым, сосуды желтые, группы волокон коры и древесины оранжевые. На продольно-радиальном срезе в коре и древесине видны длинные, сильно утолщенные склеренхимные волокна с кристаллоносной обкладкой; в древесине узкие сосуды — сетчатые, средние — со щелевидными порами и широкие — с бочковидными короткими членниками и ромбическими окаймленными порами, расположенными косыми рядами.

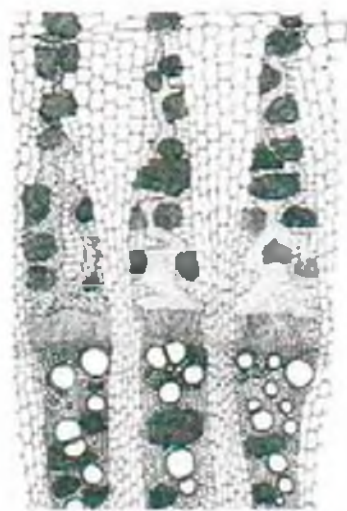


Рис. 132.
Поперечный срез корня

Химический состав

Сырье содержит тритерпеновые сапонины (ведущая группа БАС), среди которых доминирует глицирризиновая кислота (глицирретриновая или глицирретовая кислота + 2 молекулы глюкуроновой кислоты). Содержание глицирризиновой кислоты в корнях солодки колеблется в широких пределах — от 8 до 24%, причем оба вида в этом отношении

равноценны (в большей степени влияют районы произрастания, экологические условия, тип сообщества и фаза вегетации растения). Глицирризиновая кислота содержится в корнях солодки преимущественно в виде калиевой и кальциевой солей (глицирризин).

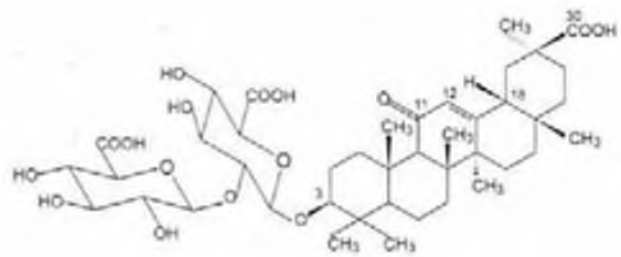
При уточнении структуры глицирризиновой кислоты нами (профессор Г.Г. Запесочная, профессор В.А. Куркин, старший научный сотрудник ВИЛАР В.И. Шейченко) изучены протонные и углеродные ЯМР-спектры и при этом установлена β -конфигурация обеих гликозидных связей, а также пиранозная форма и 4C_1 -конформация обеих D-глюкуроновых фрагментов. Кроме того, необходимо учитывать, что глицирризиновая кислота содержится в сырье в виде 18- α - и 18- β -эпимера, причем лишь последний (доминирующий компонент) обладает биологической активностью.

В корнях солодки уральской глицирризиновая кислота сопровождается небольшим количеством другого сапонина, названного ураленоглюкуроновой кислотой. При его гидролизе освобождается агликон — ураленовая кислота (гидроксиглицирретиновая кислота) и 1 молекула глюкуроновой кислоты.

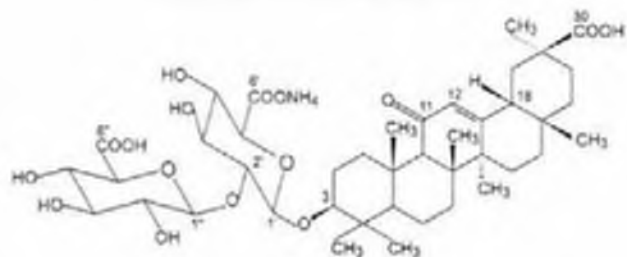
Вторая группа представлена флавоноидами (3-4%), которые в свою очередь делятся на 3 подгруппы: флавононы (ликвиритин, ликвиритигенин и др.), изофлавоны (форомононетин, ононин, представляющий 7-O-глюкозид форомононетина) и халконы (изоликвиритин, изоликвиритигенин, ликуразид). Первый флавоноид ликвиритин из солодкового корня был выделен японскими химиками Шинода и Уэда в 1933 году. В последующем раскрытию химической природы флавоноидов, содержащихся в солодке, во многом способствовали исследования профессора В.И. Литвиненко (Харьков). Среди флавоноидов в заметных количествах содержатся также неоликвиритин (глюкоза при 7-OH ликвиритигенина), глаброзид (глюкоза и апиоза при 4'-OH ликвиритигенина), уралозид (глюкоза и апиоза при 7-OH ликвиритигенина).

Среди сопутствующих веществ интерес представляют полисахариды (глицирризаны А, В и С), обуславливающие наряду с глицирризиновой кислотой иммуностимулирующие свойства. В солодковом корне в большом количестве содержатся моно- и дисахариды, причем их общее содержание может достигать 20%. В корнях содержатся также пектиновые вещества (4-6%) и смолы (2-4%) вещества, липиды (3-4%), горькие вещества (2-4%), следы эфирного масла, а также белки. К запасным веществам корней солодки относится крахмал, содержание которого в зависимости от фазы вегетации может быть от 6 до 34%.

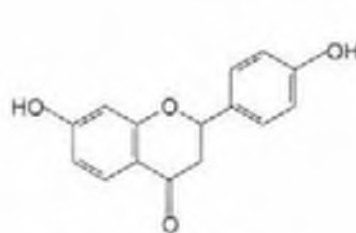
Промышленным показателем качества корня являются также водорастворимые экстрактивные вещества, содержание экстрактивных веществ может достигать 40%.



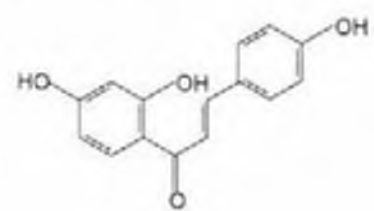
Глицирризиновой кислоты



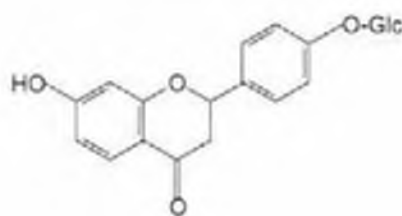
Глициррам



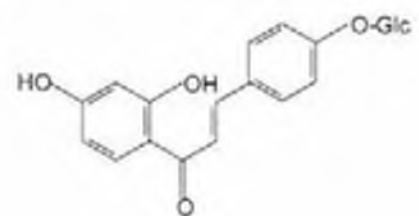
Ликвиритигенин



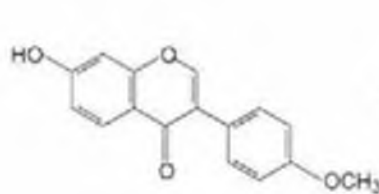
Изоликвиритигенин



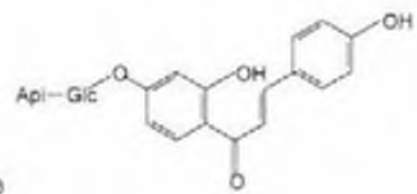
Ликвиритин



Изоликвиритин



Формононетин



Ликуразид

В надземной части растения глицирризиновая кислота не содержится, однако в ней обнаружены другие тритерпеновые сапонины. Кроме того, в траве солодки содержится пинноцембрин (флаванон), витексин (флаван) и другие флавоноидные соединения.

В корнях и траве содержатся также кумарины (умбеллиферон, герниарин) и гидроксикоричные кислоты (феруловая, синаповая кислоты). В общей сложности в корнях солодки определяется свыше 100 веществ.

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ГФ СССР X издания (ст. 573) и ГОСТа 3320-77. Для стандартизации используются ГСО глицирам и ГСО ликуразид.

Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание глицирризиновой кислоты с применением спектрофотометрического метода (аналитическая длина волны 258 нм) или потенциометрического титрования. Целевые показатели: глицирризиновой кислоты должно быть не менее 6%, экстрактивных веществ, извлекаемых 0,25% раствором аммиака, — не менее 25%, влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее, противовоспалительное, бронхолитическое, антигистаминное, противоязвенное, желчегонное, иммуномодулирующее средство.

Применение

Из корней солодки получают или производят целую серию суммарных препаратов: *отвар, порошок*, включая таблетки по 0,5, *экстракт сухой, экстракт густой, сироп солодкового корня, сбор грудной № 3, сбор «Элекасол»* и др., обладающих широким спектром фармакологической активности и прежде всего отхаркивающим и противовоспалительным действием. Данные препараты солодки применяются как отхаркивающие и смягчительные средства при катаральных заболеваниях дыхательных путей, как слабительное при хронических запорах и как средство, корригирующее вкус многих лекарственных препаратов. Эмульгирующие свойства экстракта используются при изготовлении пилюль и микстур.

На основе сапонинов производится «*Глицирам*» (моноаммониевая соль глицирризиновой кислоты), «*Глицирризиновая кислота*» и другие препараты, обладающие прежде всего бронхолитическими, антигистаминными свойствами и рекомендуемые для лечения бронхиальной астмы и других заболеваний аллергической природы, а также на фоне недостаточности функции надпочечников.

Глицирам (таблетки по 0,05 г) применяется при бронхиальной астме, гипофункции коркового вещества надпочечников, обусловленной длительной глюкокортикоидной терапией, экземе, аллергических дерматитах и других заболеваниях, при которых показаны препараты коркового вещества надпочечников, а также для устранения синдрома отмены при прекращении лечения глюкокортикоидами или для снижения дозы последних.

Следует отметить, что в ходе исследований по разработке ГСО *глицирама* нами исправлена химическая структура: на основании ^{13}C -ЯМР-спектров аммониевая группа отнесена к карбоксилу глюкуроновой кислоты (C-1^{I}), а не к 3O-COOH агликона, как считалось ранее.

Эффективным лечебным препаратом оказался также глициренат — натриевая соль глицирретинової кислоты — при лечении трихомонадных кольпитов.

На основе флавоноидов корней солодки выпускают «Ликвиритон», «Флакарбин», «Халкорин». Суммарный препарат «Ликвиритон», содержащий свыше 55 % флавоноидов, выпускают в таблетках и применяют в качестве противовоспалительного, спазмолитического и антацидного средства при гиперацидных гастритах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. «Халкорин» представляет собой сумму халконов и рекомендован в качестве желчегонного средства, а «Флакарбин» — комбинированный противоязвенный препарат, содержащий ликуразид, кверцетин, пектины.

Кроме того, солодковый корень применяют для производства шипучих напитков (экстракт солодки — одна из составных частей кока-колы и пепси-колы), кондитерских изделий (халва и др.), для изготовления туши, чернил, красок, бумажной посуды и других изделий, в металлургической промышленности — при флотации, а также для зарядки огнетушителей и т.д.

**КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ СИНЮХИ**
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS POLEMONII

**СИНЮХИ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ**
POLEMONII RHIZOMATA
CUM RADICIBUS

Производящее растение

Синюха голубая (синюха лазоревая) — *Polemonium coeruleum* L.; семейство Синюховые — *Polemoniaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Розовое наименование *Polemonium* образовано, по сообщению Плиния, от греч. *polemos* (сражение, битва), так как между двумя правителями Пелемоном из Понта и Филетайром из Каппадокии был спор по поводу того, кто открыл целебные свойства растения. Возможно, что название рода связано с именем одного из этих правителей.

Виловой эпитет *coeruleum* (синий, темно-синий), так как и термин «синюха голубая» характеризует окраску цветков растения.

Синюха была предложена профессором М.Н. Варлаковым (Томский медицинский институт, 1932) взамен импортной американской сенети.

Ботаническое описание

Синюха голубая (рис. 133) — многолетнее травянистое растение высотой 35-120 см с горизонтальным, неразветвленным или слабо разветвленным, толстым (до 3 см) коротким (до 5 см) корневищем, густо усаженным светлыми серовато-желтыми корневыми мочками. Стебли прямоотоячие, неясно ребристые, в верхней части ветвистые. Листья очередные, непарноперисторассеченные, голые, сидячие,



Рис. 133. Синюха голубая

яйцевидно-ланцетовидные, цельнокрайние. На первом году растение развивает только розетку прикорневых листьев, а со второго года цветет и плодоносит. Цветки голубые, синевато-лиловые или фиолетовые пентамерные собраны в конечные метельчатые железисто-опушенные соцветия (диаметром 2-3 см). Чашечка колокольчатая, 5-лопастная, остающаяся при плодах. Плод — трехгнездная, много-семянная, почти шаровидная коробочка. Растение цветет в июне-июле, семена созревают в августе-сентябре, а в условиях культуры — в июле.

Ареал, культивирование

Синюха голубая как сибирско-европейский вид произрастает в лесостепной и лесной зонах европейской части России и Сибири до Енисея. В Сибири ресурсы выявлены только в пределах отдельных районов Томской области и Алтайского края. Растение встречается среди травяной растительности и по лесным полянам, опушкам, между кустарниками и по берегам рек. Синюха голубая растет на сырых, довольно богатых гумусом почвах, в условиях умеренного и значительного затенения. Типичные места обитания — берега рек, сырые луга и заросли кустарников в долинах рек. В горы поднимается до верхней границы леса. За пределами страны растет в Западной Европе.

Заготовки сырья с дикорастущих растений весьма трудоемки и практически никогда не проводились, так как синюха введена в культуру. Синюха голубая культивируется в Российской Федерации (Новосибирская и Московская области), в Белоруссии, на Украине.

Заготовка, сушка

Уборку корневищ с корнями проводят осенью первого или весной — осенью второго года вегетации. Корневища с корнями выкапывают картофелекопалкой, очищают от земли и остатков стеблей, иногда разрезают вдоль и быстро отмывают в проточной воде, провяливают и сушат. В хозяйствах перед сушкой сырье режут на корнерезке «Волгарь». Сушат на солнце или в сушилках при температуре нагрева сырья не более 60 °С.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранные ранней весной или осенью, быстро отмытые от земли и высушенные корневища с корнями культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения — синюхи голубой.

Внешние признаки

Цельное сырье — цельные или разрезанные вдоль корневища с корнями. Корневища горизонтальные, прямые или слегка изогнутые, иногда ветвящиеся, с многочисленными

придаточными корнями; длина корневищ 0,5-5 см, толщина — 0,3-2 см. Поверхность корневищ морщинистая, излом ровный или зернистый. В центре их часто имеется полость вследствие разрушения сердцевинны.

Корни тонкие, длиной 7-35 см, толщиной 1-2 мм, мелкие, шероховатые, цилиндрические, узловатые, ломкие. Цвет корневищ с поверхности серовато-бурый, на изломе - желтовато-белый или белый. Корни снаружи желтые, на изломе — белые. Запах сырья слабый, своеобразный, вкус горьковатый.

Микроскопия

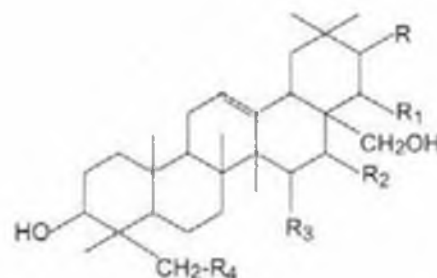
На поперечном срезе корня под микроскопом видна покрывная ткань, состоящая из 1-2 слоев округлых клеток эпидермиса с тонкими опробковевшими оболочками. Первичная кора состоит из крупных, тангентально вытянутых клеток с неравномерно утолщенными оболочками. Эндодерма хорошо выражена, клеточные оболочки ее окрашиваются от Судана III в оранжево-красный цвет. Вторичная кора значительно уже первичной и состоит из мелких клеток — проводящих элементов луба и более крупных клеток лубяной паренхимы. Камбиальная зона слабо выражена. В древесине корня сосуды разного диаметра располагаются без особого порядка, сердцевинные лучи незаметны. В паренхимных клетках коры и древесины содержатся капли жирного масла; изредка встречаются мелкие крахмальные зерна.

Химический состав

Сырье содержит тритерпеновые сапонины (20-30%), представленные производными группы β -амирина — полемонозидами.

Установлено, что агликоны (сапогенины) полемонозидов содержат в себе преимущественно эфиры высокогидроксилированных тритерпеновых спиртов (лонгиспиогенол, АR₁-барригенол, R₁-барригенол, камеллиагенин E и др.) и уксусной, тиглиновой, ангеликовой, α -метилмасляной, пропионовой и изобутиловой кислот. Кроме того, в сырье содержатся смолы, органические кислоты, кумарины, флавоноиды, жирное масло, крахмал.

Сапонины синюхи обладают высокой гемолитической активностью — для корней и корневищ гемолитический индекс достигает 11 000; у травы этот индекс не превышает 1000, у семян — 3000 и исключительно высок у отдельных фракций чистой суммы сапонинов — до 100 000 -200 000.



Лонгиспиогенол:

$R = R_1 = R_2 = R_3 = H; R_4 = OH$

AR₁-барригенол:

$R = R_1 = R_2 = OH;$

$R_3 = R_4 = H$

R₁-барригенол:

$R = R_2 = R_3 = R_4 = OH; R_1 = H$

Камеллиагенин E:

$R = R_1 = R_2 = OH;$

$R_3 = H; R_4 = CHO$

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ГФ СССР XI издания (ст. 74). Раздел «Качественные реакции» включает в себя определение сапонинов в водном извлечении (реакция пенообразования).

Числовые показатели: экстрактивных веществ, извлекаемых водой, должно быть не менее 20%, плажности — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство, обладающее противоязвенными и седативными свойствами.

Применение

Корневища с корнями используются в виде *отвара* в качестве отхаркивающего средства при острых и хронических бронхитах. Выпускаются таблетки, содержащие сухой экстракт синюхи. Синюха в сочетании с травой сушеницы топяной рекомендуется для лечения язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

СЕМЕНА КОНСКОГО КАШТАНА

SEMINA HIPPOCASTANI

КОНСКОГО КАШТАНА СЕМЕНА

HIPPOCASTANI SEMINA

ЛИСТЬЯ КОНСКОГО КАШТАНА

FOLIA HIPPOCASTANI

КОНСКОГО КАШТАНА ЛИСТЬЯ

HIPPOCASTANI FOLIA



Рис. 135. *Каштан конский*

Производящее растение

Конский каштан обыкновенный — *Aesculus hippocastanum* L.; семейство Копеечкаштановые — *Hippocastanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Aesculus* от лат. названия древесного растения — вечнозеленого дуба: *esca* (слаб) — дубу из-за съедобных плодов. Видовое название *A. hippocastanum* от греч. *hippos* — лошадь и лат. *castanea* — настоящий каштан; образовано от названия г. Kastana, где греки впервые стали выращивать это дерево.

Ботаническое описание

Каштан конский (рис. 135) — листопадное дерево высотой до 30 м с хорошо развитой корневой системой и широкой густой кроной. Листья супротивные, на длинных черешках, до 25 см в диаметре, пальчато-сложные, состоят из 5-7 сидячих листочков обратнойцевидной формы, заостренных к верхушке и клиновидно суженных к основанию. Цветки раздельнолепестные, зигоморфные в прямостоячих пирамидальных метелках длиной до 20-30 см; ось соцветия и цветоножки с рыжеватым опушением. Чашечка 5-зубчатая, колокольчатая; лепестков 5, они белые с красным пятном у основания, с бахромчатым краем. Плод — крупная трехстворчатая коробочка, покрытая шипами, обычно с одним крупным (в диаметре до 4 см) блестящим, коричневым с сероватым пятном у основания семенем. Растение цветет в мае-июне, плоды созревают в сентябре-октябре.

Ареал, культивирование

Родина — Балканы (Южная Болгария, Северная Греция). Каштан конский широко культивируется как декоративное дерево в ряде стран СНГ, в том числе в Российской Федерации (на юге, в средней полосе европейской части страны на севере доходит до Санкт-Петербурга), в республиках Средней Азии, включая Южный Казахстан.

Заготовка, сушка

Собирают вполне зрелые осыпавшиеся плоды. Семена освобождают от околоплодника и сушат. Сушка воздушно-теневая или в сушилках при температуре нагрева семян не выше 50 °С.

Листья собирают вручную, сушат в тени на воздухе или в сушилках при температуре не выше 50-60 °С.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой зрелые высушенные семена, а также собранные в течение лета высушенные листья культивируемого древесного растения — конского каштана.

Внешние признаки

Семена: сырье состоит из неправильно шаровидной формы, слегка сплюснутых и нередко с одной стороны плоских, бугристых, в диаметре до 2-3 (4) см семян, покрытых гладкой, блестящей, жесткой темно-коричневой кожурой с большим серым пятном при основании. Запах отсутствует, вкус сырья вначале сладковатый, затем горький.

Наряду с семенами в медицине используют высушенные листья, из которых получают сумму флавоноидов.

Листья: сырье состоит из цельных или частично измельченных пальчатосложных листьев. Листочки длиной 20-25 см, шириной до 10 см, морщинистые, с выступающими снизу жилками. Черешки бороздчатые, буровато-зеленые, длиной до 25 см. Сверху листочки темно-зеленые, снизу более светлые, с рыжеватым опушением в углах жилок и в местах сочленений с черешком. Запах сырья слабый, приятный, вкус слабоязвистый.

Микроскопия

На поперечном срезе кожуры семени под микроскопом видно, что верхний эпидермис состоит из палисадных клеток, а основная часть семенной кожуры представлена паренхимной тканью из клеток с утолщенными стенками, пронесенными перовыми каналами. Наружные ряды из плотно сомкнутых клеток, более глубокие сложены рыхло, с крупными межклетниками разнообразной формы. По направлению к зародышу клетки паренхимы мельчают и спадаются, образуя слой сдавленных клеток, в котором встречаются проводящие пучки. Глубже располагается слой из 4-5 рядов крупных продолговатых клеток с тонкими стенками. Эпидермис семядолей состоит из мелких клеток, ткань семядолей — из многоугольных плотно сомкнутых паренхимных клеток, содержащих капельки жирного масла и крахмальные зерна неправильно грушевидной формы разного размера, простые, а также двух- и трехсложные.

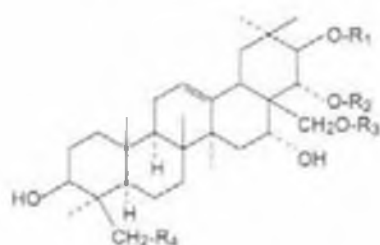
Для листа характерна (препарат с поверхности) складчатость кутикулы эпидермиса с обеих сторон листа. На верхнем эпидермисе вдоль главной и боковых жилок первого порядка встречаются темно-коричневые головчатые железки на тонкой многоклеточной ножке. На нижнем эпидермисе вдоль жилок имеются 1-2-клеточные торчащие, бородавчатые волоски, в углах жилок сосредоточены пучки длинных, многоклеточных, извилистых, тонкостенных волосков с нежной бородавчатой кутикулой и коричневым содержимым. Отдельные клетки волосков, а иногда и большая их часть спадаются и перекручиваются. В мезофилле размещаются крупные друзы оксалата кальция и большие округлые секреторные клетки со слизью.

Химический состав

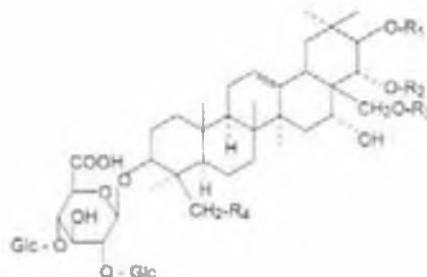
Листья и семена растения содержат в себе уникальный комплекс БАС. В сырье есть сапонины (ведущая группа БАС), представленные эсцином (смесь β -эсцина и криптоэсцина), причем в семенах отмечено более высокое содержание этого вещества (до 10%).

Биологически активные соединения каштана конского

1. Сапонины



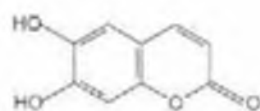
Протоэсцигенин: $R_1 = R_2 = R_3 = H; R_4 = OH$
 Баррингтогенол С: $R_1 = R_2 = R_3 = R_4 = H$



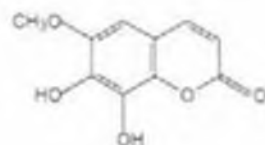
Эсцин
 (β -эсцин + криптоэсцин, 1:1)

β -эсцин: $R_1 =$ тиглиновая кислота, ангеликовая кислота;
 $R_2 =$ ацетил, изобутирил, α -метилбутирил; $R_3 = H; R_4 = H$ или OH .
 Криптоэсцин: $R_1 =$ тиглиновая кислота, ангеликовая кислота, α -метилмасляная кислота;
 $R_2 = H; R_3 =$ ацетил; $R_4 = H$ или OH .

2. Кумарины



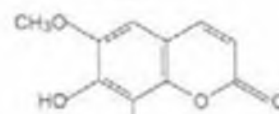
Эскулетин



Фраксетин

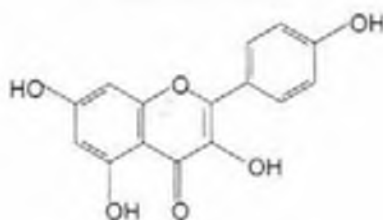


Эскулин

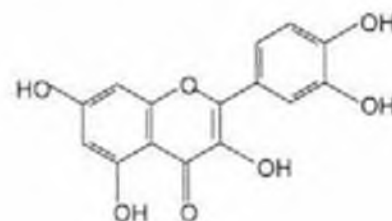


Фраксин

3. Флавоноиды



Кемпферол



Кверцетин

В условиях кислотного гидролиза эсцин (производное β -амирина) расщепляется с образованием двух агликонов — протоэсцигенина и баррингтогенола С. Следует отметить, что чистый β -эсцин частично изомеризуется *in vitro* при pH 6,5 в криптоэсцин.

Описанный ранее в литературе водорастворимый α -эсцин представляет собой смесь гемолитически активного эсцина (β -эсцин) и гемолитически неактивного криптоэсцина. Гемолитический индекс для эсцина составляет 100 тыс.

Ко второй группе БАС относятся кумарины, среди которых наиболее характерными являются эскулин (гликозид эскулетина — 6,7-дигидроксикумарин) и фраксин (гликозид фраксетина — 6-метокси-7,8-дигидроксикумарин, более типичный для видов ясеня — *Fraxinus*).

Третьей группой БАС являются флавоноиды (биозиды и триозиды кемпферола и кверцетина), причем они преобладают в листьях. Доминирующими сопутствующими веществами семян служат белки (8-10%), крахмал (до 50%) и жирное масло (около 6-8%). В сырье обнаружены также дубильные вещества.

Стандартизация

Качество семян регламентируется ТУ 64-4-75-87. Затруднений при определении подлинности, как правило, не возникает, но известны случаи сбора вместо семян конского каштана съедобных семян каштана благородного (*Castanea saliva*) — дерева, естественно произрастающего и культивируемого на Кавказе.

Качество листьев должно соответствовать требованиям ТУ 64-4-76-87.

Числовые показатели семян: содержание эсцина, определяемое спектрофотометрическим методом, должно быть не менее 7%; влажность — не более 12% и др.

Числовые показатели листьев: содержание флавоноидов, определяемых спектрофотометрическим методом, должно быть не менее 1%; влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Венотонизирующее, тромболитическое, противовоспалительное, капилляроукрепляющее средства.

Применение

Из семян получают препарат «Эскузан» и сапонин эсцин, который наряду с суммой флавоноидов листьев каштана входит в препарат «Эсфлазид». Препараты применяют как вентонизирующее и тромболитическое средство при венозном застое, расширении вен нижних конечностей, а также в терапии маточных и геморроидальных кровотечениях и для профилактики тромбозов. Для тех же целей в гомеопатии используют настойку и мазь, содержащую 10% настойки.

Вентонизирующее и противовоспалительное действие в основном обусловлено сапонинами, капилляроукрепляющий эффект — флавоноидами и кумаринами, а тромболитические свойства реализуются преимущественно за счет кумаринов (эскулин и фраксин несколько уступают по своей эффективности дикумаролу донника).

За рубежом выпускается свыше 70 препаратов, включающих в себя субстанции конского каштана, среди которых наиболее популярны «Эскузан», «Эсфлазид», «Эсса-вен», «Венитан», «Анавенол» и др.

МЫЛЬНЫЙ КОРЕНЬ БЕЛЫЙ

RADIX SAPONARIAE ALBA

МЫЛЬНЫЙ КОРЕНЬ БЕЛЫЙ

SAPONARIAE RADIX ALBA

Производящие растения

Колючелистник метельчатый (мыловник) — *Acanthophyllum paniculatum* Rgl.; *колючелистник качимовидный (туркестанский мыльный корень, по-узбекски — етмак, бех)* — *A. gypsophiloides* Rgl.; *колючелистник железистый* — *A. glandulosum* Bunge; семейство Гвоздичные — *Caryophyllaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Acanthophyllum*, образованное от греч. *akanthu* (колючка) и *phyllon*, (лист), указывает на шиповидно-колючие листья у типичных представителей этого рода.

Видовой эпитет *paniculatum* (метельчатый), образованный от лат. *panicula* (кость, метелка), характеризует форму соцветия. Видовое определение *gypsophiloides* (на русск. яз. буквально не переводится) образовано из греч. *gypsos* (гипс, известь), *phileo* (любить) и *eidos* (вид, образ, форма) и указывает на то, что этот вид, как и растение качим из рода *Gypsophila* (гипсолюбка), относится к кальцифильным растениям и произрастает на степных почвах, богатых известью. Русское «качимовидный» намекает на сходство с растением качим. Видовой эпитет *glandulosum* (железистый), образованный от лат. *glandula* (железа), характеризует железисто-опушенные листья и стебли.

Латинское наименование сырья *radix Saponariae alba*, образованное от лат. *sapo* (мыло), заимствовано у растения *Saponaria officinalis* L. (мыльнянка лекарственная), корни которой, как и корни видов колючелистника, содержат сапонины и издавна применяются для мытья тканей. С использованием корней в качестве заменителей мыла славяно и русское «мыловники», как часто называют виды рода Колючелистник. Белый мыльный корень еще называют «туркестанским» по месту сбора (Туркмения). «Белый» (*alba*) его называют в отличие от «красного мыльного корня», который получают из *Saponaria officinalis* (сем. Гвоздичные — *Caryophyllaceae*).

Мыльнянка лекарственная произрастает в средней и южной полосах Европейской части России и СНГ в целом, на Кавказе, реже в Средней Азии и широко культивируется как декоративное растение. Корни и стволы у нее тонкие, длинные, ветвистые (около 1 см в диаметре), красно-бурые снаружи. Красный мыльный корень — фармакопейное сырье в странах Западной Европы и применяются как отхаркивающее средство. В корнях мыльнянки содержатся тритерпеновые сапонины (около 5%), среди которых доминируют гликозиды — сапонизиды А и D (гемолитический индекс — 1:1000).

За рубежом, в частности, в Западной Европе, для получения сапонина, в том числе как стандартного образца, используется качим метельчатый (гипосолюбка метельчатая или мыльный корень белый европейский) — *Gypsophylla paniculata* L. (сем. Гвоздичные — *Caryophyllaceae*).

Корни этого растения очень похожи на мыльный белый корень туркестанский, но значительно мельче. Этот вид встречается и в СНГ (Украина). Именно здесь и возникло народное название качима метельчатого — «перекати-поле», так как сильно ветвистый почти от основания стебель после созревания семян отрывается от почвы и передвигается ветром.

Ботаническое описание

Виды колючелистника (рис. 136) — многолетние травянистые растения с длинными крупными стержневыми корнями. Колючелистник качимовидный имеет от основания оттопыренно-ветвистые стебли, образующие шаровидные кусты высотой 70-80 см при почти таком же диаметре (!). Листья супротивные, длиной до 3 см и шириной до 0,5 см, плоские, почти линейные или линейно-ланцетовидные, с заостренной верхушкой. Цветки в рыхлых развилках образуют широкое метельчатое соцветие. Чашечка голая, часто фиолетовая, лепестки белые или розовые. Прицветники супротивные, шиловидные, голые, в 2-3 раза короче чашечки. Цветки расположены на верхушках стеблей и ветвей, образуя рыхлые, вильчато-ветвящиеся, широко-метельчатые соцветия. Средний цветок в каждой развилке соцветия почти сидячий, 2 других — на длинных нитевидных цветоножках. Чашечка пятилистная, цилиндрическая, голая, длиной около 2 мм; венчик из 5 розовых лепестков, завязь одногнездная, тычинок 10. Плод — плохо раскрывающаяся, пленчатая, 1-2-семенная коробочка с остающейся чашечкой. Семена светло-коричневые, почти шаровидные, немного сплюснутые с боков, созревают в начале августа, но до осени не осыпаются.



Рис. 136. Колючелистник

Корень стержневой, иногда веретенообразный, скрученный, длиной до 2 м и более, массой до 12 кг. От стержневого корня отходят многократно ветвящиеся боковые корни. Корни колючелистника не обладают способностью к регенерации после выкапывания, поэтому естественные заросли этого растения после заготовок не восстанавливаются.

Колючелистник метельчатый имеет прямой сильно ветвистый стебель высотой от 20 до 50 см с утолщенными узлами и линейно-шиловидными листьями длиной до 2-2,5 см, на концах острыми. Цветки мелкие, сгущены в

головку по несколько на верхушках стеблей и веток. Цветки с 5 белыми лепестками, в 1,5 раза превышающими железисто-волосистую чашечку продолговато-цилиндрическую, длиной 6-7 мм.

Колючелистник железистый — сильно ветвистый полукустарник высотой 10-20 см, с железисто-опушенными стеблями. Листья оттопыренные, шиповато-колючие. Соцветие головчатое, многоцветковое. Чашечка железистая — волосистая. Цветки белые или розовые.

Ареал, культивирование

Колючелистник качимовидный встречается только в горах Средней Азии и в пустынных степях, сухих руслах рек Южного Казахстана. На севере колючелистник заходит в Заилийский Алатау, на юге — в Гиссарский хребет. Восточная граница проходит по Западному Тянь-Шаню, западная — по горной Туркмении. Заросли колючелистника приурочены преимущественно к поясу эфемеровой растительности, местами с преобладанием глубококорневых длительно вегетирующих многолетников и полукустарников.

Площади естественных зарослей колючелистника сократились в результате распашки земель и массовой заготовки корней этого растения. Места его промышленных заготовок в Узбекистане: предгорная зона Ташкентской и Самаркандской областей (Пскентский, Среднечирчикский, Ахангаранский, Верхнечирчикский и другие районы), Ферганской долины.

В настоящее время заготовки в основном проводятся на юге Казахстана. Колючелистник качимовидный внесен в «Красную книгу СССР». Разрешается лишь его ограниченная заготовка, в связи с чем делаются попытки введения в культуру. В бытность СССР в Сурхандарьинской области были созданы опытные плантации туркестанского мыльного корня на площади около 100 га.

Колючелистник метельчатый обитает на горных степных склонах в Узбекистане. Колючелистник железистый произрастает в Туркмении по каменистым склонам.

Заготовка, сушка

Заготовку корней следует проводить в сжатые сроки и начинать во второй половине апреля. Оптимальный срок заготовок — вторая половина мая-начало июня. Выкопанные корни очищают от земли, отрезают остатки стеблей и немедленно подвергают сушке на солнце. В дождливую погоду сушку проводят под навесами. Разрезать корни на части перед сушкой необязательно. Возможна искусственная сушка при температуре нагрева корней не выше 40-50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используются корни 1-го и 2-го сортов трех видов колючелистника, заготовленные весной — в фазу бутонизации — начала цветения.

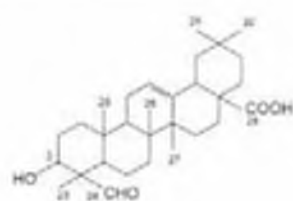
Внешние признаки

Это очищенные от земли и тонких боковых ответвлений тяжелые, твердые, цилиндрической формы куски корней, большей частью спиралью перекрученных, с неравномерно морщинистой поверхностью, покрытые сетью многочисленных мелких поперечных углублений (в виде тонких кольцевых линий), глубоких продольных бороздок и трещин со следами круглых рубцов, оставшихся после удаления боковых корней. Длина корней не менее 5 см, толщина не менее 2 см. Излом корней неровный, цвет снаружи светло-бурый, внутри желтоватый, с белыми прожилками. Запах отсутствует, вкус слегка жгучий, раздражающий.

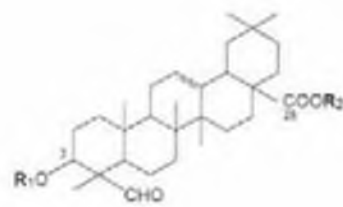
Химический состав

Во флоре Российской Федерации и стран СНГ виды колючелистника — наиболее богатые сапонинами растения. В корнях колючелистников содержится до 20-30% тритерпеновых сапонинов (производные β -амирина). Доминирующий сапонин сырья — гипсозид А (группа бисдесмозидов), агликоном которого является сапогенин — гипсогенин (отличается от олеаноловой кислоты наличием альдегидной группы — С-24). Углеводная часть гипсозида А состоит из двух цепочек, одна из которых при 3-ОН-группе (R_1 : галактоза, глюкоза, арабиноза, галактуроновая кислота), другая — при 28-СООН-группе (R_2 : рамноза, ксилоза, фукоза).

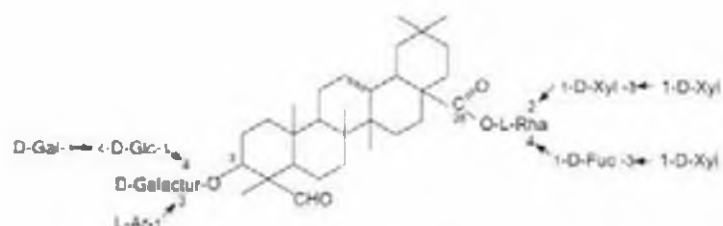
Максимальное содержание сапонинов в корнях колючелистника отмечено в фазах бутонизации и начала цветения, минимальное — осенью. Содержание сапонинов почти не зависит от размера корней.



Гипсогенин



Гипсозид А



Гипсозид А

**КОРНИ АРАЛИИ
МАНЬЧЖУРСКОЙ**
RADICES ARALIAE
MANDSHURICAE

**АРАЛИИ
МАНЬЧЖУРСКОЙ
КОРНИ**
ARALIAE MANDSHURICAE
RADICES

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 3448-78.

Подлинность корней колючелистника определяют с помощью реакции пенообразования: отвар корней при встряхивании сильно пенится, как мыльная вода. Кроме того, при обработке концентрированной серной кислотой излом корня от действия в желтых частях приобретает зеленый цвет, а в белых прожилках — желтый или красновато-желтый цвет (сапонины).

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство.

Применение

Корни колючелистника служат сырьем для получения чистого сапонина, который используется в качестве субстанции при производстве ряда зарубежных отхаркивающих средств. В Германии сапонин белого мыльного корня (гипсофила-сапонин, гипсозид А) используется в качестве стандартного образца в фармакопейных методиках анализа.

Сырье колючелистника применяют также в пищевой, меховой, текстильной, красильной и парфюмерной промышленности.

Производящее растение

Аралия маньчжурская (аралия высокая, шип-дерево, чертovo дерево) — *Aralia mandshurica* Rupr. et Maxim. [*Aralia elata* (Miq.) Seem]; семейство Аралиевые — *Araliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Aralia* образовано от индейск. названия растения неясной этимологии.

Видовое определение *mandshurica* образовано от названия северо-восточной части Китая — Mandshuria — и связано с местом произрастания вида. Растение называют «шип-дерево» из-за многочисленных шипов, которыми усажен его ствол.

Аралия маньчжурская является реликтовым растением и эндемиком флоры Дальнего Востока.

Ботаническое описание

Аралия маньчжурская (рис. 136а) — небольшое (высотой до 6 м) дерево с прямым неветвистым стволом, усаженным многочисленными крупными шипами. Листья длиной 1 см и более, сложные, дваждыперистые, тесно сближены к вершине. Цветки мелкие, белые или кремовые, собраны в зонтики, которые образуют на верхушке ствола крупные ветвистые соцветия. Плоды диаметром 3-5 мм, сине-черные, ягодообразные, с пятью сплюснутыми с боков «косточками».



Рис. 136в.
Арاليا маньчжурская

Корни аралии маньчжурской располагаются радиально на расстоянии до 2-3 м, реже до 5 м от ствола, залегая горизонтально на глубине 10-25 см от поверхности почвы. Затем от ствола они круто изгибаются и идут вниз до глубины 50-60 см, образуя многочисленные разветвления. Растение обладает хорошо выраженной способностью к вегетативному размножению. На 1 м корней может образовываться до 250 придаточных почек, часть из них образует побеги. После вырубki или обмерзания аралии маньчжурская дает обильную корневую поросль.

Ареал, культивирование

В Российской Федерации аралия маньчжурская произрастает в Приморском крае, в южной части Хабаровского края и на юго-востоке Амурской области. Промысловые заготовки проводятся в Приморском и Хабаровском краях. Встречается на гарях и вырубках в кедрово-широколиственных лесах. Это светолюбивое дерево. В кедрово-широколиственных лесах она произрастает только на осветленных участках или на участках с нарушенным естественным растительным покровом — на открытых, не занятых другими растениями местах.

Заготовка, сушка

При заготовке используют лишь 5-15-летние растения. Корни аралии маньчжурской заготавливают осенью, начиная с сентября, а также весной до распускания листьев (апрель-первая половина мая). Их выкапывают лопатами, ломami или специальными приспособлениями в виде длинного металлического рычага. Начинают копать от ствола, осторожно продвигаясь к периферии корня. В качестве сырья пригодны корни толщиной 1-3 см. Корни диаметром тоньше 1 см и толще 3 см не выкапывают. При заготовках не следует выкапывать всю корневую систему растения. Один корень, отходящий радиально от ствола, нужно оставлять в почве. На нем находятся многочисленные придаточные почки, что обеспечивает восстановление зарослей аралии после заготовок. Кроме того, для этого можно рекомендовать посадку на место уничтоженного экземпляра аралии ее корневого черенка длиной около 10 см и диаметром 1-3 см.

Выкопанные корни тщательно очищают от земли и других примесей, при этом удаляют корни с почерневшей или загнившей центральной частью, а также корни диаметром более 3 см.

Корни сушат в сушилках при температуре до 60 °С или в хорошо проветриваемых помещениях, а в сухую погоду на открытом воздухе.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные весной или поздней осенью, тщательно очищенные от земли, разрубленные на куски и высушенные корни дикорастущего растения — аралии маньчжурской.

Внешние признаки

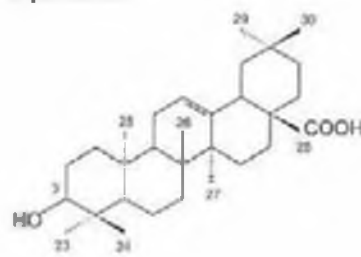
Сырье представляет собой целые или продольно-расщепленные куски корней длиной до 8 см и диаметром до 3 см, с немногочисленными мелкими боковыми корнями. Корни легкие, продольно морщинистые, с сильно шелушащейся пробкой. Кора тонкая, легко отделяется от древесины. Излом корня занозистый. Цвет корней снаружи коричневато-серый, на изломе беловато- или желтовато-серый. Запах сырья ароматный, вкус слегка вяжущий, горьковатый.

Микроскопия

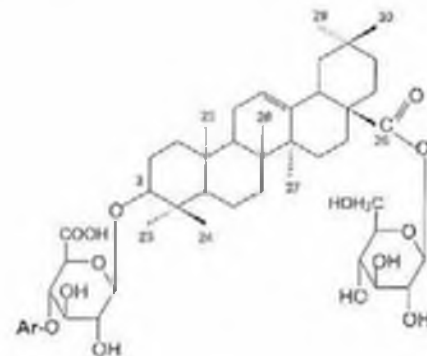
На поперечном срезе корня под микроскопом виден слой сильно шелушащейся пробки. Кора состоит из клеток паренхимы с тонкими стенками, среди которых концентрическими поясами расположены секреторные каналы диаметром от 7 до 20 мкм. Паренхимные клетки вокруг секреторных каналов и клетки сердцевинных лучей заполнены крахмальными зёрнами. Крахмальные зёрна простые и 2-8-сложные. В наружной части коры встречаются друзы оксалата кальция. Кора отделяется от древесины узким слоем камбия. Древесина кольцесосудистая. Серцевинные лучи одно-, пятирядные. В препарате после мацерации видны спиральные и пористые сосуды с простыми или окаймленными порами, волокнистые трахеиды и волокна либриформа.

Химический состав

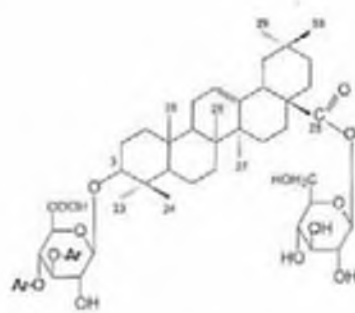
Корни содержат в себе тритерпеновые сапонины — аралозиды, среди которых доминирующими являются аралозиды А, В и С. Агликоном аралозидов служит олеаноливая кислота. Различаются аралозиды по составу углеводной части и месту присоединения сахаров. Остатки сахаров — глюкозы, арабинозы, галактозы, ксилозы и глюкуроновой кислоты — присоединяются двумя цепями: у С-3 (гликозидная связь → глюкуроновая кислота) и С-28 (О-ацилгликозидная связь → глюкоза). Из корней аралии в общей сложности выделены 9 аралозидов. Кроме того, в сырье содержатся также эфирное масло, смолы и алкалоид аралин.



Олеаноливая кислота



Аралозид А



Аралозид В



Аралозид С

Стандартизация

Качество сырья «Корни аралии маньчжурской» регламентируется ФС 65 (ГФ СССР XI издания). В разделе «Качественные реакции» методом ТСХ (силикагель КСК, растворитель хлороформ — метиловый спирт — вода, 61:32:7) предусмотрено обнаружение на хроматограммах трех основных пятен аралозидов вишневого цвета после проявления 20% раствором серной кислоты и нагревания в сушильном шкафу при температуре 105 °С. При этом в качестве РСО используется раствор сапаряла. В раздел «Количественное определение» включена методика определения суммы аралозидов методом потенциометрического титрования очищенных сапонинов.

Числовые показатели: суммы аралозидов в пересчете на аммонийную соль аралозидов А, В и С с усредненной молекулярной массой в цельном и измельченном сырье должны быть не менее 5%, а влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Стимулирующее ЦНС, общетонизирующее и адаптогенное средство, обладающее также гипогликемическими свойствами.

Применение

Из сырья данного растения производится **настойка аралии** на 70% этаноле (1:5). Настойка аралии применяется в качестве тонизирующего и адаптогенного средства при астенических, астенодепрессивных состояниях, неврастении, гипотензии, а также для профилактики и лечения умственного и физического переутомления. Лечение следует проводить под контролем врача. В отличие от препаратов женьшеня, элеутерококка и заманихи настойка аралии относится к списку Б.

Препарат «**Сапарал**» (Sapagalim) представляет собой сумму аммонийных солей аралозидов, освобожденных от других веществ, находящихся в корнях аралии. Выпускается в таблетках, содержащих по 0,05 г суммы солей аралозидов. Препараты аралии противопоказаны при повышенной нервной возбудимости, бессоннице, гипертонической болезни.

Корни аралии входят в состав противодиабетического сбора «**Арфазетин**» (см. чернику обыкновенную, фасоль и др.).

ЛИСТЬЯ ПОЧЕЧНОГО ЧАЯ

FOLIA ORTHOSIPHONIS

ПОЧЕЧНОГО ЧАЯ ЛИСТЬЯ

ORTHOSIPHONIS FOLIA

Производящее растение

Ортосифон тычиночный (почечный чай, кошачьи усы) — *Orthosiphon stamineus* Benth. = syn. *Ocimum grandiflorum* Bl.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae* (*Labiatae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Orthosiphon* образовано от греч. *orthos* (прямой) и *siphon* (насос, сифон, трубка) и связан с прямой трубкой двугубого венчика. Синоним *Ocimum* происходит от греч. слова *okymon*, образованного, в свою очередь, от греч. *ozo* (издавать звуки, пахнуть).

Видовое определение *stamineus* (состоящий из пылей, полный пылей) связано с очень заметными длинными тычинками у цветков. Термин *grandiflorum*, образованный от лат. слов *grandis* (крупный) и *flor* (цветок), дан виду из-за крупных бледно-лиловых цветков.

Внимание к этому растению возросло особенно после того, как в печати был опубликован феноменальный случай излечения им о. Ясе в 1928 году местными врачами европейца, страдающего сложной, тяжело протекающей почечной болезнью, объявленной европейскими врачами неизлечимой. В 30-х годах XX века почечный чай был включен в фармакопеей Голландии, Бельгии и Германии. В бывшем СССР почечный чай разрешен к применению в 1950 году в виде настоя.

Ботаническое описание

Ортосифон тычиночный (рис. 137) — многолетний, сильноветвистый полукустарник, достигающий на родине высоты до 1,5 м. В культуре почечный чай — однолетнее растение высотой до 80 см. Стебли четырехгранные, с фиолетово-окрашенными узлами. Листья длиной до 10 см, шириной 1,5-4 см, короткочерешковые, супротивные, эллиптической или ромбовидно-эллиптической и широколанцетовидной формы с несколько оттянутой верхушкой и клиновидным основанием, неравномерно крупнозубчатые по краю, по жилкам короткоопушенные. Цветки двугубые, бледно-фиолетовые, образуют на верхушке стебля прерывистый кистевидный тирс.

Ареал, культивирование

Тропическое растение, родина которого — экваториальная зона Юго-Восточной Азии (Индонезия, Малайзия, Австралия). Почечный чай культивируется в Аджарии (г. Кобулет).

Заготовка, сушка

Листья и верхушки побегов со стеблем толщиной не более 2,5 мм и длиной до 120 мм собирают вручную 5-6 раз в течение лета. Их помещают в тень для завяливания и ферментации на 1-1,5 суток, а затем быстро сушат на солнце или в сушилке при температуре 30-35 °С.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранные в течение вегетации и высушенные листья и верхушки побегов культивируемого растения ортосифона тычиночного.



Рис. 137.

Ортосифон тычиночный

Внешние признаки

Сырье состоит из листьев целых или изломанных, стеблей и верхушек побегов. По всей пластинке листа встречаются точечные железки (видны в лупу). Цвет листьев зеленый, серовато-зеленый или фиолетово-бурый, стеблей — зеленовато-коричневый или фиолетово-коричневый, на изломе — желтовато-белый. Запах сырья слабый, вкус горьковатый, слегка вяжущий.

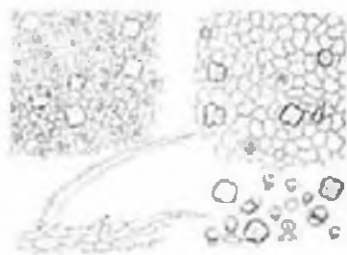


Рис. 138. Препарат листа с поверхности

Микроскопия

При рассмотрении препарата листа с поверхности под микроскопом (рис. 138) видны характерные округло-четырёхугольные эфиромасляные железки, состоящие из 4, реже 6 выделительных клеток и одноклеточной ножки; простые 1-7-клеточные волоски с бородавчатой поверхностью (по жилкам и по краю листа) и железистые волоски на короткой ножке с одно-, двухклеточной головкой (с обеих сторон листа). На верхней стороне листа многоугольные клетки эпидермиса с прямыми или слабоизвилистыми стенками (на нижней — клетки мельче, стенки их более извилисты). Устьица расположены с обеих сторон листа и окружены 2-3, реже 4 околоустьичными клетками (вномоцитный тип).

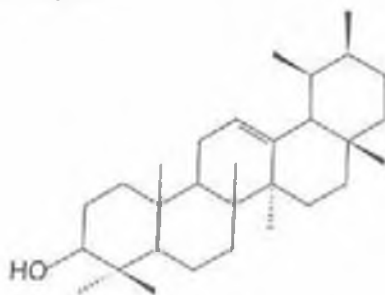
Химический состав

В сырье содержится тритерпеновые сапонины (до 3%), агликоном которых является сапониин, идентифицированный как α -амирин.

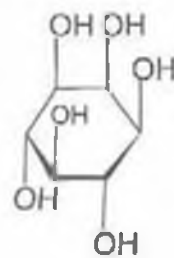
В качестве действующего вещества следует также рассматривать шестнадцатомный спирт мезоннозит (циклогексан-1,2,3,4,5,6-гексол), обладающий сладким вкусом (0,3-0,4%). Мезоннозит — универсальный компонент большинства живых организмов, где он находится как в свободной форме, так в связанном виде. Он обладает витаминной активностью, участвуя в ряде биохимических процессов в живых организмах, хотя формально к витаминам не относится.

Среди сопутствующих веществ особый интерес представляют флавоноиды — синенсетин (3',4',5,6,7-пентаметоксифлавоон), тетраметилловый эфир скутелларенина, эупаторин, которые используются в немецкой фармакопее для идентификации сырья.

К сопутствующим веществам относятся также эфирное масло (0,2-0,6%), винная, лимонная и другие органические кислоты, фенолкарбоновые кислоты, дубильные вещества (5-6%), липиды (до 3%), калиевые соли и другие минералы.



α -амирин



Мезоннозит

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 21). Числовые показатели: содержание экстрактивных веществ, извлекаемых водой, должно быть не менее 30%, влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Мочегонное (диуретическое) средство, обладающее спазмолитическими свойствами. Препараты вызывают также увеличение секреции желудочных желез и повышение количества свободной хлористоводородной кислоты.

Применение

Настой листьев (из измельченного сырья, брикетов и фильтр-пакетов) применяют как мочегонное средство при мочекаменной болезни, подагре, острых и хронических заболеваниях почек, сопровождающихся отеками, альбуминурией, азотемией. Мочегонный эффект сопровождается усиленным выделением из организма мочевины, мочевой кислоты и хлоридов.

Производящие растения

Истод сибирский (сибирский сенег) — *Polygala sibirica* L. и **истод тонколистный** — *P. tenuifolia* Willd.; семейство Истодовые — *Polygalaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Polygala* образовано от греч. *poly* — много и *gala* — молоко, так как считалось, что обилие видов этого рода на пастбищах увеличивает лактацию животных. Об этом пишет Dioscorid., Плиний и Гален.

Название «сенег» распространено в разных странах: сибирский сенег (*Polygala sibirica* L.), японский сенег (*P. tenuifolia* Willd.), американский сенег (*P. senega* L.), индийский сенег (*Glinus oppositifolius* L., семейство *Molluginaceae*), пакветинский сенег (*Andrachne aspera* Roxb., семейство *Euphorbiaceae*), сирийский сенег (*Spergularia marginata* Presl., семейство *Caryophyllaceae*).

Видовой эпитет *senega* взят из языка индейцев Северной Америки. В штате Нью-Йорк есть озеро и река под названием «Сенека», один из пяти родов протозои называется «сенека».

Корни истода введены (ГФ СССР IX издания) в числе ранее импортируемых корней сенег, получаемых из *Polygala senega* L., произрастающей в горных лесах США и Канады.

Ботаническое описание

Истод сибирский (рис. 139) — многолетнее травянистое растение со стержневым корнем и многочисленными тонкими стеблями. Цветки зигоморфные, собраны в боковые, рыхлые, односторонние кисти, обычно превышающие одностебельные верхушки стеблей. У чашечки имеются 3 внешних чашелистика — коротких, линейно-ланцетных и 2 внутренних — крупных, зеленоватых с широким бе-

КОРНИ ИСТОДА
RADICES POLYGALAE

ИСТОДА КОРНИ
POLYGALAE RADICES



Рис. 139. Истод сибирский

лым краем. Венчик фиолетовый или синий, состоит из 3 сросшихся внизу лепестков, из них 2 — боковые крупные, нижний — лодочковидный. Плод — двухгнездная, округлая коробочка.

Растение цветет в мае-августе, плодоносит в августе-сентябре.

Виды различаются по стеблям и листьям: у истода сибирского стебли высотой 10-20 см и короткоопушенные, листья эллиптической или овально-эллиптической формы, у истода тонколистного стебли высотой 25-30 см, голые, листья узколинейные.

Ареал

Истод сибирский произрастает в лесостепной и степной зонах Западной и Восточной Сибири, на юге Дальнего Востока, встречается на Кавказе и в юго-восточных районах европейской части России. Истод тонколистный распространен на Алтае, в южных районах Восточной Сибири, а также в Приморье и Приамурье. Растет на сухих лугах, по каменистым склонам гор, остепненным склонам и речным террасам.

Лекарственное сырье

Корни стержневые длиной 10-15 см, толщиной до 1 см, несколько извилистые, маловетвистые. Вверху они переходят в корневища, состоящие из нескольких более или менее длинных вертикальных ветвей с коротко обрезанными (не более 1 см) надземными стеблями; у некоторых корней корневища головчатые.

Наружная поверхность ветвей корневищ и переходные части корней поперечно-морщинистые, а корни продольно-морщинистые. Цвет снаружи желтовато-серый, излом ровный, беловатый. Запаха нет, вкус сладковатый, раздражающий горло.

Химический состав

В корнях обоих видов содержатся тритерпеновые сапонины (около 1%) в виде гликозидов. Их сапогенины известны под названием теноугенинов А и В, или теноуфолиевых кислот. Истод сибирский содержит сапонины также в траве.

В сырье обнаружены также смолы, спирт полигалит, жирное масло.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство.

Применение

Отвар корней истода использовался ранее в качестве отхаркивающего средства при хронических бронхитах. В настоящее время его практически не применяют.

9. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ТРИТЕРПЕНОИДНЫЕ САПОНИНЫ СТЕРОИДНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

КОРНИ ЖЕНЬШЕНЯ

RADICES GINSENG

ЖЕНЬШЕНЯ КОРНИ

GINSENG RADICES

Производящее растение

Женьшень (женьшень настоящий, панакс женьшень, дар богов, божественная трава, панцуй, человек-корень и др.) — Panax ginseng C.A. Mey.; семейство Дралиевые — Araliaceae.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое название растения *Panax* (производное от слова *panacea*, обозначающего «лекарство от всех болезней»), было дано К. Линнеем в 1753 году, когда до Европы уже дошла громкая слава всеисцеляющего средства. *Panax* происходит от имени Панацеи (всеисцеляющей) – дочери бога-врача Асклепия, так как корню женьшеня приписывали всеисцеляющие свойства.

Видовой эпитет *P. ginseng* от китайского *jen* – человек и *chen* – корень (отражает сходство корня с фигурой человека).

Первое письменное упоминание о женьшене находится в древнейшем китайском сочинении о лекарственных средствах «Шень-нуи-бэн цю», относящемся к I в. до н.э., хотя в восточной народной медицине он применяется не менее 4-5 тысячелетий. В истории медицины не было более легендарного растения. Женьшеню приписывали свойство не только исцелять все болезни, но и вселять жизнь в умирающего человека. В народе его называли «корнем жизни», «чудом мира», «даром бессмертия». Считалось, что растение с такими исключительными свойствами не могло возникнуть обычным путем, и поэтому о происхождении женьшеня сложено множество легенд. Одной из них утверждается, что растение рождается от молнии: если молния ударит в прозрачную воду горного источника, то источник уходит под землю, а на его месте вырастает растение, вобрывшее в себя силу небесного огня. Отсюда еще одно название — корень-молния.

В Китае верили в то, что только честный человек может найти женьшень. Встретив заветное растение в лесу, сборщик закрывал лицо руками, падал на землю, громко причитая: «Панцуй, не уходи! Я чистый человек, душа моя свободна от грехов, сердце мое открыто и нет у меня худых помыслов». И лишь выждав некоторое время, осторожно открывал глаза и надежде, что женьшень поверил ему.

Необыкновенная слава растения породила настоящую «женьшеневую лихорадку» и стала причиной многих трагедий и преступлений. В 1709 году император Кянь Хи ввел абсолютную монополию на сбор женьшеня. Поиски и добыча целебного корня были строго распланированы. Сборщики, получившие специальное разрешение на сбор, отправлялись в тайгу под охраной. Только на опушке леса каждому определяли место поисков и место выхода из тайги. На строго обозначенное время поиска выдавался необходимый запас пищи. Леса Китая, в которых тысячелетиями велся сбор женьшеня, были истощены, поэтому с середины XIX в. самым продуктивным местом добычи корня стал Уссурийский край, как отмечал в своих записках В. К. Арсеньев. Ежегодно около 30 тыс. китайцев отправлялось в тайгу. Особенно внимательно изучалась форма корня, так как считалось, что именно она в основном определяет ценность находки. В этом и сейчас убеждены китайские врачи: «Если божественные силы создали целебный корень по образу и подобию человека, то и форма его должна напоминать человеческую фигуру». Средняя масса корней составляет 20-40 г. Корни массой 100-200 г считаются большой редкостью. Самый крупный из известных корней был обнаружен в 1905 году при строительстве железной дороги в Маньчжурии. Масса его равнялась 600 г, а возраст растения, по мнению ученых, был около 200 лет. Существовал очень оригинальный способ определения настоящего корня от поддельного. Бегунам на семимильное расстояние давали и руг корень женьшеня. Если корень был настоящим — бегун выигрывал, если поддельный — проигрывал.

В Европу первые сухие корни женьшеня были привезены голландскими купцами в 1610 году. Китайские императоры прислали его в подарок французскому королю Людовику XIV. В 1725 году римский папа получил богатую посылку с корнями, и именно с этого времени начинается расти славя женьшеня в Европе. В России о женьшене впервые узнали в 1675 году из сочинения русского посла в Китае боярина Н. Г. Спафария. Тогда же корень был доставлен в Россию, и уже при царе Алексее Михайловиче он был высоко оценен.

Ботаническое описание

Женьшень (рис. 140) — многолетнее травянистое растение высотой до 80 см, достигающее возраста 50 лет и более. Стебель, как правило, одиночный, округлый, зеленый или буро-красный, заканчивается мутовкой из 2-6 листьев. Листья длинночерешковые, трех- и пятипальчатосложные; листочки заостренно-эллиптические, пильчатые по краю, голые. К моменту цветения (в природе — на 10-11-й год жизни, в культуре — на 3-й год) из центра мутовки выбрасывается цветочная стрелка длиной более 10 (30) см, несущая простой зонтик с зеленовато-белыми пятчленными цветками с нижней двугнездной завязью. Плод представляет собой ярко-красную ценокарпную костянку с двумя плоскими семенами. Семена неправильно округлые, шероховатые, светло-желтые. Масса 1000 свежесобранных семян составляет около 37 г, воздушно-сухих — 24 г. Цветет в июле, плоды созревают в августе-сентябре. Растение размножается семенами.



Рис. 140. Женьшень

Подземная часть представлена корневищем («шейка») со спирально расположенными рубцами от отмерших стеблей, спящими и зимующей покоящейся почкой («головка»). Главный корень цилиндрический, с боковыми корнями и многочисленными более тонкими «мочками». Общая длина корневой системы достигает 70 см, в том числе главного корня — 30 см. У 10-50-летних растений средняя масса корней составляет около 25 г.

Ареал, культивирование

Женьшень встречается очень редко в Приморье, южных районах Хабаровского края. Он распространен также в Северной Корее, Китае (Маньчжурия). Растет в глухих горных лесах, преимущественно в кедровых, смешанных широколиственных и хвойных лесах, на богатой перегноем, достаточно увлажненной почве, преимущественно на северных затененных склонах, в зарослях папоротников и кустарников в пределах 200-800 м над уровнем моря.

Запасы дикорастущего женьшеня невелики и с каждым годом уменьшаются, поэтому он занесен в Красную книгу СССР. Естественное восстановление запасов затруднено необычайно медленным ростом и развитием растения. Годовой прирост корня дикорастущего растения составляет в среднем 1 г. Всходы появляются спустя 2-3 года после попа-

дания семян в почву. Цветение и плодоношение начинается на 8-10-м году жизни. Для сохранения зарослей необходимо строго соблюдать сроки и способы его заготовки. Дикорастущий женьшень заготавливают в весьма ограниченных количествах.

В бывшем СССР культура женьшеня начала осваиваться во многих местах. Промышленное культивирование началось с Приморского края (совхоз «Женьшень»), а затем постепенно продвигалась на запад. В России имеется научно-методический центр по женьшеню при Тебердинском государственном заповеднике, где созданы плантации женьшеня. Опыт выращивания женьшеня показывает, что его культивирование возможно там, где удается создать условия, близкие к природным по растительному покрову, освещенности, составу и увлажненности почвы. Разница заключается в том, что у женьшеня, произрастающего в тайге, вследствие замедленного процесса обмена веществ масса корня нарастает медленно, и товарного состояния он достигает примерно к 20 годам. В условиях культивирования женьшень развивается быстрее, и нарастание массы корня форсируется с помощью применения агротехнических методов (в том числе оптимизации вводимых органических и минеральных удобрений); на плантациях корни женьшеня достигают товарного состояния к 6-7 годам. Средняя масса их в этом возрасте 35-40 г, но нередко может достигать 70-100 г.

В промышленных масштабах женьшень культивируют в Приморском крае (совхоз «Женьшень»). Опытные плантации имеются на Северном Кавказе, в других районах страны, на Украине (Полтавская обл.). Культура женьшеня весьма трудоемка, поэтому разработана инструкция по ускоренному проращиванию семян женьшеня (Грушвицкий И.В. и др., 1981), в соответствии с которой рекомендуется перед высевом семян проводить их теплую и холодную стратификацию. С целью расширения сырьевой базы разработана также биотехнология культуры ткани и клеток женьшеня.

Заготовка, сушка

Для сохранения дикорастущего женьшеня, являющегося ценнейшим лекарственным растением, необходимо строго соблюдать сроки и способы его заготовки. Заготовку женьшеня следует начинать со времени созревания (покраснения) плодов, то есть не ранее первой декады августа. Сбору подлежат только плодоносящие, хорошо развитые растения, имеющие не менее 3 листьев и корень массой более 10 г. Корни женьшеня выкапывают с максимальной осторожностью, очищают их от земли мягкой щеточкой (мыть не рекомендуется), не допуская их повреждения.

С найденного растения необходимо собрать зрелые плоды и посадить их в почву на месте находки (высеять в «ямку» или в «лунку») или в других участках леса с подходящими условиями. Выкопанные корни укладывают обычно в коробки, сделанные из коры кедра, выстланные умеренно увлажненным мхом и слоем легкой лесной почвы, взятой с места заготовки женьшеня и просеянной через решето.

Корни женьшеня сушат на солнце или в сушилках при температуре не выше 50 °С, раскладывая тонким слоем.

В Корее и Китае корни женьшеня подвергают разнообразной специальной обработке. Красный женьшень, поступающий из Кореи, получают при воздействии горячего водяного пара в течение 30 мин и более и последующем высушивании при 30 °С. В этом случае при варке крахмал превращается в клейстер и сухие корни приобретают роговидную консистенцию, становятся твердыми и тяжелыми (тонкие корешки — хрупкими), цвет снаружи и в изломе красновато-бурый. Белый женьшень получают в результате простой солнечной сушки. В Китае свежий корень варят в сахарном сиропе.

Лекарственное сырье

Собранные осенью на 5-6-м году жизни, отмытые от земли, цельные или разрезанные вдоль на куски и высушенные корни культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения — женьшеня.

Внешние признаки

В цельном сырье корни длиной до 25 см, толщиной 0,7-2,5 см, с 2-5 крупными разветвлениями, реже без них. Корни стержневые, продольно-, реже спирально-морщинистые, хрупкие, излом ровный. «Тело» корня утолщенное, почти цилиндрическое, вверху с ясно выраженными кольцевыми утолщениями. В верхней части корня имеется суженное поперечно-морщинистое корневище — «шейка». Корневище короткое с несколькими рубцами от опавших стеблей, наверху образует «головку», представляющую собой расширенный остаток стебля и верхушечную почку (иногда 2-3). От «шейки» иногда отходят один или несколько придаточных корней. «Шейка» и «головка» могут отсутствовать. Цвет корней с поверхности и на разрезе желтовато-белый, на свежем изломе белый. Запах сырья, специфический, вкус сладкий, жгучий, затем горьковатый.

Резаное сырье — пластины прямоугольной или треугольной формы в сечении, длиной достигают 10 см, шириной 0,2-1,8 см, толщиной 0,2-0,8 см. Имеются кусочки тонких нитевидных корешков.

Наличие «шейки» и «головки» видно также в резаном сырье. Срок годности сырья составляет 2 года 6 мес.

В соответствии с требованиями ГФ СССР XI издания, к медицинскому применению допускаются корни женьшеня корейского красные и белые.

Красный корень полупрозрачный, имеет роговидную консистенцию, очень твердый и тяжелый, поверхность — продольно-глубокоморщинистая, а на поперечном разрезе — мелкоскладчатая; тонкие корешки хрупкие. «Тело» корня веретенообразное или почти цилиндрическое, «шейка» и «головка» обычно отсутствуют, у некоторых экземпляров на верхушке заметны следы от 1-3 стеблей. Ответвлений мало, в верхней части бывают 1-2 отростка, в нижней части имеются 2-3 отростка и более. Корневые мочки обычно обрезаны и поступают отдельно, связанные мелкими пачками. Цвет снаружи и на изломе красновато-бурый, вкус сладковатый, затем горьковатый.

Белый корень отличается от красного по окраске, снаружи он беловато-желтый, на изломе белый, мучнистый.

Согласно требованиям ГОСТа 10064-62, сырые корни дикорастущего женьшеня должны быть здоровыми, плотными, с неповрежденным телом, отростками, мочками, головкой (почкой) и шейкой.

В зависимости от массы и качества сырья корни женьшеня делят на 4 класса и многочисленные сорта. В первом классе (масса экземпляра 42 г и более) имеются сорта «экстра», к которым относятся корни массой более 120 г.

По характеру и степени повреждений корни делятся на две группы. К первой группе относятся: а) корни, у которых поломан один дополнительный отросток, б) корни, имеющие естественные или искусственные повреждения до 5% поверхности основного тела или дополнительных отростков (царапины, срывы кожицы и др.), в) корни с поврежденной шейкой и головкой, но без поломок. Ко второй группе относятся: а) корни с поломкой более одного дополнительного отростка, б) корни, имеющие естественные или искусственные повреждения от 5 до 10% поверхности основного тела или дополнительных отростков, в) корни без головки (почки).

Влажность сдасываемого корня должна приблизительно соответствовать его влажности в условиях естественного произрастания. Нормальная влажность характеризуется тем, что корень является плотным (на ощупь) и свежим (не вялым) по внешнему виду. Сырые корни женьшеня хранят при низких положительных температурах, не допуская их высыхания, упаковывая в деревянные ящики размером 45 x 35 x 25 см в количестве не более 3 кг в одном ящике.

На первичных заготовительных пунктах сырые корни хранят в легких деревянных ящиках, дно и стенки которых выстилают умеренно влажным мхом.

Природа часто создает весьма причудливые очертания корневых систем женьшеня. Некоторые из них напоминают фигуру человека с «ногами» и «руками». У культивируемого женьшеня, который выкапывают через 5-8 лет, корневая система обычно более простая.

Микроскопия

На поперечном срезе корня под микроскопом видны узкий слой светло-коричневой пробки, широкая кора, четкая линия камбия и древесина. Элементы флоэмы и ксилемы расположены узкими радиальными тяжами и разделены широкими, многорядными сердцевинными лучами. Флоэма состоит из мелких тонкостенных клеток, образующих прилегающие к камбию тяжи треугольной формы, над которыми лежат секреторные каналы с желтым и светло-желтым содержимым. Остальная часть коры представлена крупноклеточной довольно рыхлой паренхимой, в которой проходят 2-3 ряда секреторных каналов с каплями красно-коричневого содержимого. Ксилема состоит из узких сосудов, расположенных радиально в один, реже два ряда и мелких клеток древесной паренхимы. В центре корня имеется участок первичной ксилемы в виде звездочки.

В клетках сердцевинных лучей, а также в паренхиме коры и древесины содержатся мелкие, округлые крахмальные зерна, простые и 2-6-сложные. В отдельных клетках содержатся друзы оксалата кальция.

Биомасса женьшеня сухая — *Biomassa Ginsengi sicca*

Из каллусной ткани штамма БИО-2, полученной *in vitro* от корня женьшеня, производят биомассу женьшеня сухую.

Внешние признаки

Сухая биомасса женьшеня представляет собой кусочки округлой или неправильной формы, легкие, пористые, легко рассыпающиеся при растирании в порошок. Цвет — от светло-желтого до светло-коричневого. Запах слабый, специфический, вкус солоновато-горький.

Микроскопия

При рассмотрении порошка биомассы под микроскопом видны обрывки округлых меристематических и овальных паренхимных клеток с тонкими стенками; в клетках много простых крахмальных зерен с образовательно-центром в виде точки или щели; встречаются кристаллы в форме призм и друз.

Химический состав

Сырье содержит сапонины, относящиеся, по мнению большинства исследователей, к тетрациклическим тритерпенам. На наш взгляд, сапонины женьшеня целесообразно относить к группе тритерпеноидов стероидного происхождения (см. общую характеристику сапонинов). Доминирующим сапонином относятся панаксозиды А, В, С, D, E, F и G на основе двух агликонов — ианаксадиола и панаксатриола, содержащихся в растении в виде соответствующих предшественников — протопанаксадиола и протопанаксатриола (группа даммарана).

В корне женьшеня содержится сумма сапонинов. Раскрытие их химической природы стало возможным лишь в последние десятилетия в результате использования новейших физико-химических методов.

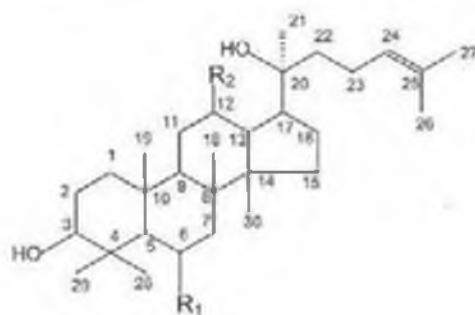
Большой вклад в раскрытие химической природы сапонинов женьшеня в период 1962-1968 гг. внесли Г.Б. Еляков (Дальневосточное отделение АН СССР) и японский ученый С. Шибата. Показано, что сапонины женьшеня, названные в России панаксоидами, а в Японии гинзенозидами, представляют собой тетрациклические тритерпеноиды, относящиеся к типу даммарана.

Советским ученым удалось выделить 7 соединений, которые обозначили латинскими буквами А, В, С, D, Е, F и G. У панаксоидов А, В, С агликоном является панаксотриол, содержащий три гидроксильные группы в положениях 3, 6 и 12, а у панаксоидов D, Е, F и G — панаксодиол, содержащий два гидроксильных в положениях 3 и 12.

Одновременно с выяснением структуры агликонов было установлено, что гликозиды женьшеня содержат в углеводных цепях от 3 до 6 моносахаридных остатков (глюкозы, рамнозы, арабинозы, ксилозы). Почти все гликозиды имеют по 2 углеводные цепи, соединенные с агликоном обычными гликозидными связями.

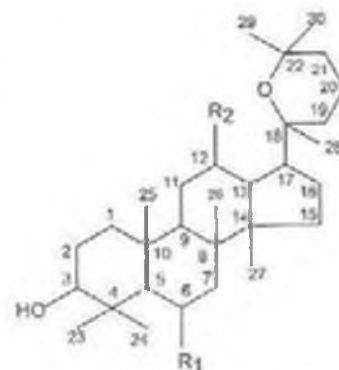
Корни женьшеня в значительных количествах содержат белковые вещества (до 18%), крахмал (до 20%), пектиновые вещества (16-23%). В сырье обнаружены также моносахариды (глюкоза, фруктоза и др.), сахароза, липиды, стеринны, витамины С, В₁, В₂. В золе обнаружены марганец (преобладает), калий, кальций, магний, железо, алюминий, кремний. Соли образованы в основном фосфорной и серной кислотами, причем фосфаты составляют более 50% суммы оксидов в золе.

Специфический запах корней обусловлен наличием в них эфирного масла (0,05-0,25%).



20S-протопанаксадиол: R₁ = H;
R₂ = OH

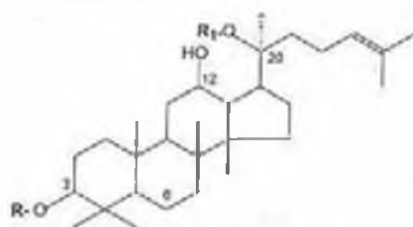
20S-протопанаксатриол:
R₁ = R₂ = OH



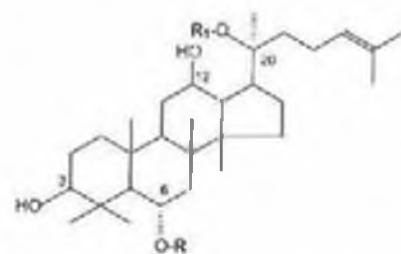
Панаксадиол: R₁ = H; R₂ = OH

Панаксатриол: R₁ = R₂ = OH

Гликозиды протопанаксадиола и протопанаксатриола



Панаксадиол: $R = H; R_1 = H$



Панаксатриол: $R = R_1 = H$

Гликозид a_1 :
 $R = \beta\text{-D-Glc-1} \rightarrow 2\text{-}\beta\text{-Glc}$;
 $R_1 = \text{Xyl-1} \rightarrow 4\text{-Ar(pyr)-1} \rightarrow$
 $6\text{-}\beta\text{-D-Glc}$.

Гликозид a_2 : $R = \beta\text{-D-Glc-1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc}$;
 $R_1 = \text{Xyl-1} \rightarrow 4\text{-Ar(fur)-1} \rightarrow$
 $6\text{-}\beta\text{-Glc}$.

Гликозид Rb_1 : $R = \beta\text{-D-Glc-1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc}$;
 $R_1 = -\beta\text{-D-Glc-1} \rightarrow 6\text{-}\beta\text{-Glc}$.

Гликозид Rb_2 : $R = \beta\text{-D-Glc-1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc}$;
 $R_1 = \alpha\text{-L-Ar-1} \rightarrow 6\text{-}\beta\text{-Glc}$.

Гликозид Rb_3 : $R = \beta\text{-D-Glc-1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc}$;
 $R_1 = \text{Xyl-1} \rightarrow 6\text{-}\beta\text{-Glc}$.

Гликозид Rb_4 : $R = \beta\text{-D-Glc-1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc}$;
 $R_1 = \alpha\text{-L-Ar(fur)-1} \rightarrow 6\text{-}\beta\text{-Glc}$.

Гликозид Rb_5 : $R = \beta\text{-D-Glc-1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc}$;
 $R_1 = \beta\text{-Glc}$.

Гликозид Rc : $R = \alpha\text{-L-Rha-1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc}$;
 $R_1 = \beta\text{-D-Glc}$.

Гликозид Rf : $R = \beta\text{-D-Glc-1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-Glc}$;
 $R_1 = H$.

Гликозид Rg_1 : $R = \beta\text{-D-Glc}$;
 $R_1 = \beta\text{-D-Glc}$

Гликозид Rg_2 : $\alpha\text{-L-Rha-1} \rightarrow$
 $2\text{-}\beta\text{-D-Glc}$;
 $R_1 = H$.

Химический состав биомассы женьшеня имеет отличия от такового корней женьшеня. В биомассе женьшеня доминируют тритерпеновые сапонины — гликозиды на основе олеаноловой кислоты, в больших количествах в ней накапливаются полисахариды (пектины), стерины (β -ситостерин и его глюкозид — даукостерин).

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 66. В соответствии с разделом «Качественные реакции», при нанесении на порошок корня женьшеня капли концентрированной серной кислоты через 1-2 мин появляется кирпично-красное окрашивание, переходящее в красно-фиолетовое, а затем в фиолетовое (гликозиды).

Для определения подлинности корней женьшеня используется также ТСХ-метод. При нанесении спиртового извлечения на пластинки «Силуфол», последующего хроматографирования восходящим способом в системе растворителей хлороформ — метиловый спирт — вода (61:32:7) и опрыскивания 20% спиртовым раствором фосфорно-вольфрамовой кислоты (100-110 °С в течение 10 мин) на хроматограмме должны проявиться пятна розового цвета с R_f от 0,2 до 0,7 (панаксозиды).

Числовые показатели: экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, должно быть не менее 20%; влажность не должна превышать 13% и др.

Качество свежих корней дикорастущего женьшеня оценивают в соответствии с требованиями ГОСТ 10064-62, а корней культивируемого — ГОСТ 23938-79.

Качество биомассы культуры ткани женьшеня регламентировано требованиями ВФС 42-1891-89.

Для идентификации биомассы используют микрохимическую реакцию на крахмал с раствором Люголя после предварительного набухания биомассы в воде в течение 15 мин. Под микроскопом видны скопления красных и коричнево-фиолетовых разбухших крахмальных зерен. Подлинность биомассы устанавливают также с помощью хроматографии спиртового раствора суммы тритерпеновых гликозидов после проведения количественного определения.

Числовые показатели: содержание суммы гликозидов, определяемых гравиметрическим методом, должно быть не менее 1,5%; влажность — не более 8%; золы общей — не более 13,5%.

Фармакологическое действие

Стимулирующее ЦНС, общетонизирующее средство, обладающее также адаптогенными, иммуномодулирующими свойствами.

Применение

Настойку женьшеня (1:5 на 70% этиловом спирте) и другие препараты (*настойка биоженшеня*, *настойка «Панаксел»*, *«Гинсина»* и т.д.) применяют как тонизирующие и адаптогенные средства при переутомлении, невращении, гипотонии, причем терапевтическую дозу необходимо подбирать индивидуально.

Для объективного установления истинной ценности женьшеня потребовался труд многих исследователей на протяжении ряда десятилетий. Глубокие исследования профессора И.И.Брехмана (Хабаровск) и других отечественных ученых обосновывают применение женьшеня

в качестве стимулирующего и тонизирующего средства: при физическом и умственном переутомлении, пониженной работоспособности, после перенесенных истощающих заболеваний, при функциональных нарушениях сердечно-сосудистой системы, некоторых нервных и психических заболеваниях функционального характера (неврозы, неврастения, психастения) и др.

**КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ЗАМАНИХИ**

RHIZOMATA
CUM RADICIBUS
ECHINOPANACIS

**ЗАМАНИХИ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ**

ECHINOPANACIS
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS



Рис. 141.
Заманиха высокая

Производящее растение

Заманиха высокая (оплопанакс высокий) — Echinopanax elatum Nakai; семейство Аралиевые — *Araliaceae*. В последнее время систематики рассматривают вид заманихи либо в составе рода *оплопанакс — Oploranax elatus Nakai*, либо в составе рода *эхинопанакс — Echinopanax horridus (Smith) Miq. subsp. elatus (Nakai) Hara*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Echinopanax*, образованное от греч. *echinos* (еж) и *panax* (целебный), указывает на обилие шипов на растении и на его лекарственное действие.

Видовой эпитет *elatum* (высокий) связан с высотой кустарника.

Ботаническое описание

Заманиха высокая (рис. 141) — лежащий кустарник высотой 2-3 м. Стволики восходящие, со светло-серой корой, неветвящиеся или малоразветвленные, высотой 0,5-1 м и диаметром 1,5-2 см, причем приросты ствола последних 2-3 лет густо усажены игольчатыми, ломкими шипами; более старые лежащие части стволиков не имеют шипов. В естественных условиях растет крайне медленно — от 5 до 10 см в год. Подземная часть заманихи до 2 м длины; она состоит из горизонтально расположенной и укоренившейся части ствола (корневища), от которого отходят немногочисленные мясстые шишуровидные придаточные корни, заканчивающиеся мочкой более мелких корней. Главный корень сохраняется лишь у некоторых экземпляров, иногда отмирает и более старая, лежащая часть ствола. Листья очередные, длинночерешковые, немногочисленные (4-6), расположены в верхней части ствола на приросте текущего года. Пластинка листа диаметром 15-35 см, 5-7-пальчато-лопастная, с широкими крупнозубчатыми лопастями; черешки листьев 6-18 см длины, густо усажены короткими шипами. Цветки мелкие, невзрачные, обоеполые, актиноморфные, насекомоопыляемые, в мелких (диаметром 6-13 мм) зонтиках, собранных в небольшую (длиной 7-18 см), слабо разветвленную, железисто-опушенную кисть. Чашечка с 5, реже с 4 едва

заметными зубцами; лепестков 5, зеленоватых, ланцетовидно-треугольных; тычинок 5 с равными тычиночными нитями и четырехгнездными пыльниками; пестик с нижней двухгнездной завязью и 2 столбиками, несущими слабоопушенные рыльца. Плод — мясистая синкарпная, красновато-оранжевая костянка длиной 7-9 мм, с двумя сплюсненными с боков желтоватыми косточками.

Начало вегетации заманихи высокой в конце мая. Цветет в конце июня-в июле. Плоды созревают в середине августа. К этому времени листья заманихи желтеют, а в середине сентября — опадают.

Ареал, культивирование

Заманиха высокая встречается лишь в южных районах Приморского края — в Шкотовском, Лазовском, Партизанском, Апучинском и Чугуевском. Промысловые заросли заманихи высокой сосредоточены в среднегорье и расположены на высоте от 500 до 1500 м над уровнем моря. Заманиха высокая — теневыносливое растение, произрастает почти исключительно в елово-пихтовых лесах, где местами образует довольно значительные по площади заросли. На открытых местах она встречается очень редко и чувствует себя угнетенно. На ровных участках плато, где почвы имеют застойную влагу и склонны к заболачиванию, заманиха отсутствует. Заманиха, как правило, растет на богатых перегноем, хорошо дренированных почвах. Чаще всего ее заросли встречаются на крупноглыбовых осыпях, покрытых мхами. Для районов ее распространения характерны высокая влажность воздуха, обилие туманов и мощный снеговой покров.

Заготовка, сушка

Заготовку сырья заманихи высокой проводят осенью, после созревания ее плодов (в сентябре-октябре). Корневая система заманихи высокой поверхностная, и поэтому выкапывать ее нетрудно. Для этого используют специальные металлические крючки или небольшие кирки. Рекомендуется надевать брезентовые рукавицы, предохраняющие руки от шипов заманихи высокой. Выкопанные корневища тщательно очищают от земли, удаляют надземную часть растения, а также сгнившие и почерневшие участки корневища. Для облегчения дальнейшей транспортировки сырье рубят на куски длиной до 35 см, увязывают по 10-20 таких кусков в пучки проволокой или веревкой. Перед сушкой такие пучки развязывают и рассыпают сырье тонким слоем на чердаках или под навесами, время от времени переворачивая. Сушат также в сушилках при температуре не выше 50-60 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют корневища с корнями заманихи высокой, собранные осенью.

Внешние признаки

Сырье состоит из кусков корневищ с корнями длиной до 35 см, толщиной до 2 см, цилиндрических, часто изогнутых, реже разветвленных. Снаружи корневища заметны округлые чечевички и слабые кольцевые утолщения, от которых отходят придаточные корни. Наружная кора продольно-морщинистая, буровато-серая, на изломе бурая, с оранжевыми пятнами секреторных канальцев. Древесина желтовато-белая, годичные кольца и сердцевинные лучи плохо заметны. Сердцевина широкая, рыхлая, беловатая. Корни малочисленные, деревянистые, толщиной до 1 см, цилиндрические, сильно изогнутые. Поверхность корней глубоко продольно-морщинистая, буровато-коричневая. На изломе видна бурая кора с оранжевыми пятнами секреторных канальцев. Древесина желтовато-белая. Запах сырья своеобразный, при растирании усиливающийся, вкус горьковатый, слегка жгучий.

Химический состав

Корневища и корни содержат тритерпеноидные сапонины стероидного происхождения, названные эхиноксозидами (до 7 %). Эхиноксозиды представлены 6 веществами, которые по химическому строению, предположительно, близки к панаксозидам женьшеня.

Сырье в значительных количествах содержит также эфирное масло (2,7-5 %), флавоноиды (0,9 %), кумарины (0,2 %), смолистые вещества (11,5 %).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-314-73. Числовые показатели: влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Тонизирующее средство, обладающее также адаптогенными и гипогликемическими свойствами.

Применение

Сырье заманихи высокой используют для приготовления *настойки* (1:5 на 70% спирте), которую применяют как стимулирующее ЦНС средство при нервных и психических заболеваниях, сопровождающихся угнетением нервной системы (астения, астенодепрессивные и астено-ипохондрические состояния), а также после перенесенных истощающих заболеваний, при физической и умственной усталости, гипотонии.

**ТРАВА АСТРАГАЛА
ШЕРСТИСТО-
ЦВЕТКОВОГО**

HERBA ASTRAGALI DASY-
ANTHI

**АСТРАГАЛА
ШЕРСТИСТО-
ЦВЕТКОВОГО ТРАВА**

ASTRAGALI DASYANTHI
HERBA



Рис. 142. Астрагал шерстистоцветковый

Производящее растение

Астрагал шерстистоцветковый (астрагал густоцветковый) — Astragalus dasyanthus Pall.; семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования

Родовое наименование *Astragalus* (греч. *astragalos* — попрыгун, лодыжка, игральный кость или биранных лодыжек) связано с формой семян. Видовое определение *dasyanthus* (от греч. *dasyx* — густозаросший, полуснежный и *anthos* — цветок) дано ввиду сильного опушения всего растения, у которого даже лодочка венчика, в отличие от близких видов, волосистая.

Ботаническое описание

Астрагал шерстистоцветковый (рис. 142) — многолетнее травянистое растение с многоглавым толстым стержневым корнем. Стебли многочисленные, лежащие, прямостоячие или приподнимающиеся, длиной до 30-40 см. Листья очередные, непарноперистые с черешками длиной 12-20 см с 12-14 парами листочков. Листочки почти сидячие, продолговато-овальные или ланцетовидно-продолговатые, длиной 15-20 мм и шириной около 6 мм. Прилистники ланцетовидные, заостренные. Соцветия густые, головчатые, обычно 10-20-цветковые, длиной 3-6 см, на цветоносах, достигающих 15 см длины, расположенных в пазухах листьев. Цветки длиной 15-20 мм со светло-желтым мотыльковым венчиком и густо опушенной колокольчатой чашечкой. Плод — яйцевидный или овальный боб, длиной 10-12 мм, с коричневатыми немногочисленными почковидными приплюснутыми семенами. Все части растения, включая цветки (кроме внутренней стороны венчика, опушены оттопыренными белыми или желтоватыми волосками.

Цветет в мае-июле; плоды созревают в июле-августе. На сенокосных участках в августе-сентябре наблюдается вторичное цветение отросших после скашивания растений. Размножается только семенами.

В тех же местах, где растет астрагал шерстистоцветковый, иногда встречаются сходные с ним виды астрагала: астрагал донской — *Astragalus tanaiticus* С. Косч и астрагал пушистоцветковый — *Astragalus pubiflorus* DC., заготовка которых недопустима. Отличия астрагала пушистоцветкового: цветки по 4-8 в кистях на очень коротких цветоносах (не более 2 см), растение опушено рыже-мохнатыми волосками (а не беловатыми), в цветке — лодочка голая (у официального вида — волосистая).

Ареал, культивирование

Астрагал шерстистоцветковый распространен в степных районах на юге европейской части стран СНГ (Молдова, Украина). В Российской Федерации доходит до Волги и Ставропольской возвышенности. Растет на участках с сохранившейся степной растительностью — в верхних и сред-

них частях склонов балок и речных долин, иногда на сухих лесных опушках и полянах, среди разреженных зарослей степных кустарников и на склонах курганов. Обычно встречается рассеянно, редко на площадях в несколько гектаров. Пригодные для промысловых заготовок астрагала участки выявлены на левобережье Днепра — в Днепропетровской, Запорожской, Полтавской, Киевской, Черкасской и Кировоградской областях (Украина).

Из-за недостаточной сырьевой базы растение введено в культуру в Российской Федерации (Краснодарский край) и на Украине (Полтавская область).

Заготовка, сушка

Траву астрагала шерстистоцветкового заготавливают в фазе массового цветения (июнь-июль), до образования плодов, срезая ее серпами или ножами. Срывать траву нельзя, так как при этом повреждаются почки возобновления и растение гибнет. Часть побегов следует оставлять на семена. Ежегодные заготовки на одних и тех же массивах недопустимы.

Срезанную траву рыхло складывают в корзины или мешки и возможно быстрее доставляют на место сушки. Перед сушкой из сырья выбирают примеси. Сушат на чердаках или под навесами с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем (толщиной до 5-7 см) на бумаге или ткани, время от времени переворачивая. Можно сушить в сушильках с искусственным обогревом при температуре нагрева обезвоживаемого материала до 50-55 °С. Сушку считают законченной, когда стебли и черешки листьев становятся ломкими. Выход сухого сырья — около 20% от массы свежесобранной надземной части.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранную в фазу цветения и высушенную надземную часть (траву) астрагала шерстистоцветкового.

Внешние признаки

Сырье состоит из неодревесневших облиственных стеблей с цветками. Чашечка колокольчатая с пятью зубцами. Цвет стеблей в сырье буровато-серый, листьев — серовато-зеленый, цветков — желтый. Запах слабый, своеобразный. Вкус сладковатый.

Микроскопия

В препарате листа с поверхности под микроскопом (рис. 143) видны многочисленные простые 2-3-клеточные толстостенные волоски, направленные к верхней части листа (имеют диагностическое значение). Базальные клетки волосков (их 1-2) короткие, прикреплены к округлой клетке, вокруг которой клетки эпидермиса образуют розетку; терминальная (конечная) клетка очень длинная с бугристой кутикулой. Вокруг волосков клетки образуют розетку. У основания листа редко встречаются крупные головчатые волоски, которые при сушке сырья обычно отпадают. Многочисленные простые волоски. Клетки эпидермиса с верхней стороны многоугольные с



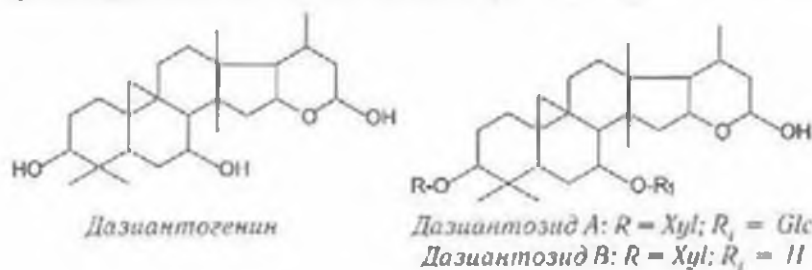
Рис. 143. Препарат листа с поверхности

прямыми стенками, местами с четковидными утолщениями. Клетки энцдермиса на нижней стороне с павильными боковыми стенками. Устьица с обеих сторон листа окружены 2-4 клетками энцдермиса.

Химический состав

Трава содержит в себе тритерпеновые сапонины, относящиеся к группе тритерпеноидов стероидного происхождения (производные норциклоартана).

Тритерпены представлены дазиантогенином и его гликозидами — дазиантозидами А, В и С. Второй группой БАС являются флавоноиды, среди которых преобладают флавонолы — кверцетин, изорамнетин, кемпферол и их гликозиды: астрагалозид, паршиссин, биоханин А, а также вещество изофлавоновой природы — астрозид. Гипотензивные свойства обусловлены сапонинами, а диуретические — флавоноидами. К сопутствующим веществам относятся стерины, дубильные вещества, микро- и макроэлементы.



Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-533-72.

Фармакологическое действие

Гипотензивное средство, обладающее также диуретическими свойствами.

Применение

Настой травы астрагала шерстистоцветкового применяется как гипотензивное средство при начальных стадиях сердечно-сосудистой недостаточности, гипертензии, осложненной явлениями стенокардии, а также при острых и хронических нефритах, гломерулонефритах (на ранней стадии болезни). В ВИЛАРе проводились исследования по созданию гипотензивного препарата «Дазиантозид», представляющего собой сумму сапонинов.

Производящее растение

Цимицифуга даурская (клопогон даурский) — *Cimicifuga dahurica* (Turcz.) Maxim; семейство Лютиковые — *Ranunculaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Cimicifuga* происходит от лат. *citex* (клоп) и *fugere* (гнать), так как многие виды этого рода являются инсектицидными растениями.

Видовое определение *dahurica* объясняется тем, что данный вид описан на основе образца из Даурии (Dahurica, Dauria, Davurica).

КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ЦИМИЦИФУГИ
ДАУРСКОЙ

RHIZOMATA CUM
RADICIBUS CIMICIFUGAE
DAHURICAE

**ЦИМИЦИФУГИ
ДАУРСКОЙ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ**

CIMICIFUGAE DAURICAE
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS



Рис. 144.
Цимицифуга даурская

Ботаническое описание

Цимицифуга даурская (рис. 144) — многолетнее травянистое растение с толстым многоглавым корневищем, несущим многочисленные придаточные корни и один или несколько стеблей высотой до 100-150 см. Листья крупные, длинночерешковые, дважды- или триждытройчатые, листочки широкояйцевидные, заостренные, крупнозубчатые. Соцветие метельчато-кистевидное. Цветки мелкие, белые, однополые, с лепестковидными, рано опадающими чашелистиками, причем тычиночные цветки с многочисленными тычинками, а пестичные — с 4 сидячими опушенными завязями. Плод состоит из 3-4 листовок. Все растение имеет сильный, неприятный запах.

Ареал, культивирование

Цимицифуга даурская распространена в нижне- и среднегорном поясе (до 700 м над уровнем моря) гор в Приморском и Хабаровском краях, встречается в Приамурье и Восточной Сибири и по реке Аргунь. Произрастает на полянах и опушках, в разреженных лесах, среди кустарников, в поясе широколиственных лесов на влажных богатых перегноем почвах.

Заготовка, сушка

Корневища с корнями собирают во время цветения и плодоношения, молодые нецветущие растения оставляют для повторных заготовок на этой же заросли.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные во время цветения и плодоношения и высушенные корневища с корнями дикорастущего многолетнего травянистого растения — цимицифуги даурской.

Внешние признаки

Корневища горизонтальные, слегка колесчато-изогнутые, внутри часто полые, длиной 5-20 см, толщиной 1-2,5 см. На верхней стороне имеют остатки полых стеблей, от нижней отходят придаточные корни. Поверхность корневища слегка морщинистая; корни шнуровидные, ломкие. Цвет корневищ и корней темно-коричневый, излом желтоватый. Запах сырья слабый, своеобразный, вкус горький.

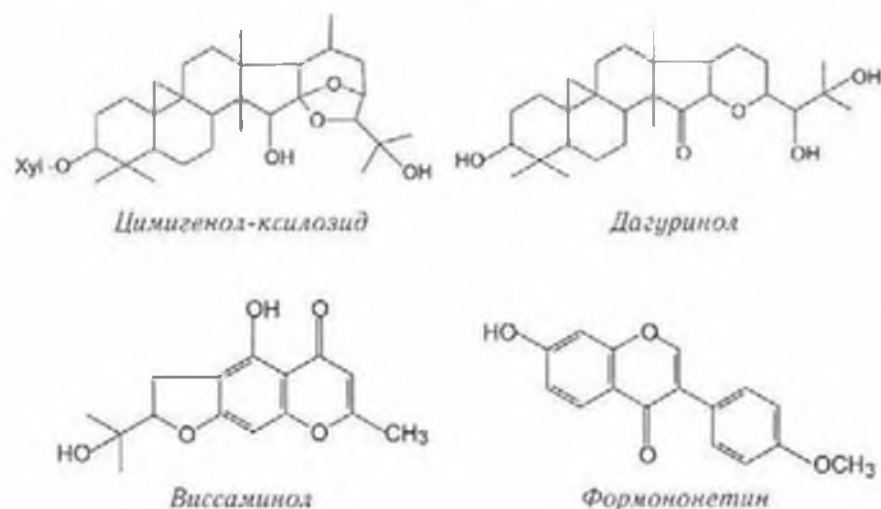
Химический состав

В корневищах с корнями растения содержатся три-терпеновые сапонины, которые относятся к тетрациклическим тритерпеновым спиртам, имеющим в основе скелет циклоартана (группа тритерпеноидов стероидного

происхождения). Основные соединения — цимигенол (сапогенин) и его ксилозид, шенгманол-ксилозид, дагуринол и др.

Ко второй группе веществ относятся фурохромопы, представленные виссаминолом, виснагином и норвиснагином, которые обуславливают спазмолитические свойства. Среди потенциальных БАС можно отметить и флавоноиды (изофлавононформонетин), которые, по данным зарубежных ученых, наряду с сапонинами обладают гормоноподобным действием.

К сопутствующим веществам относятся фенилпропаноиды (феруловая, изоферуловая и кофейная кислоты), β -ситостерин, азотистые вещества и другие соединения.



Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-527-72.

Фармакологическое действие

Седативное средство, обладающее спазмолитическими, гипотензивными, гипохолестеринемическими, гиполипидемическими и диуретическими свойствами.

Применение

Настойка и **экстракт** цимицифуги обладают выраженным гипохолестеринемическим и гиполипидемическим действиями. Препараты показаны также для лечения гипертонической болезни I-II стадий: снижение артериального давления постепенное, стойкое, до прекращения головных болей. Препараты оказывают успокаивающее действие на ЦНС, усиливают амплитуду сердечных сокращений, не влияя на их ритм. Экстракт цимицифуги входит в состав препарата «**Бронхikum**». Субстанции из сырья данного растения входят также в состав ряда гомеопатических препаратов.

**КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ДИОСКОРЕИ
НИППОНСКОЙ**

RHIZOMATA CUM
RADICIBUS DIOSCOREAE
NIPPONICAE

**ДИОСКОРЕИ
НИППОНСКОЙ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ**

DIOSCOREAE NIPPONICAE
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS

**КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ДИОСКОРЕИ
КАВКАЗСКОЙ**

RHIZOMATA CUM
RADICIBUS DIOSCOREAE
CAUCASICAE

**ДИОСКОРЕИ
КАВКАЗСКОЙ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ**

DIOSCOREAE CAUCASICAE
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS



Рис. 145.
Диоскорея ниппонская

10. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ СТЕРОИДНЫЕ САПОНИНЫ

Производящие растения

- Диоскорея ниппонская (диоскорея японская)*
– *Dioscorea nipponica* Makino, *диоскорея кавказская*
– *Dioscorea caucasica* Lipsky; семейство Диоскорейные
– *Dioscoreaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Dioscorea* образовано от имени греческого врача Диоскорида (I в. н. э.), написавшего 5 книг о лекарственных растениях и считавшегося величайшим ученым в середине века.

Видовое определение *nipponica* (японский) указывает на место произрастания вида (из 7 видов рода Диоскорея 4 произрастают в Японии), и оно произошло от японского названия Яюини – Ниппон (корень солнца). Видовой эпитет *caucasica* (кавказский) указывает на место произрастания вида.

Ботаническое описание

Диоскорея ниппонская (рис. 145) – многолетняя двудомная травянистая лиана с горизонтальным толстым коричневато-белым ветвистым корневищем длиной до 1,5 м и диаметром до 3 см с немногочисленными тонкими, неветвистыми, упругими и жесткими корнями. Стебли тонкие, вьющиеся, длиной до 4 м; листья очередные, черешковые, широкояйцевидные с сердцевидным основанием. Нижние листья семилопастные, с короткими боковыми лопастями и более вытянутой крупной, заостренной средней; верхние листья трех- и пятилопастные или с почти не выраженными лопастями. Цветки раздельнополые, мелкие, с простым шестираздельным желтовато-зеленым околоцветником. Плод – почти сидячая, трехгнездная, широкоэллиптическая коробочка с тремя широкими крыльями на ребрах. Цветет в июле-августе, семена созревают в августе-октябре.

Ареал, культивирование

Диоскорея ниппонская – дальневосточный вид. Растет в Приморском крае, южных районах Хабаровского края и на юго-востоке Амурской области. Чаще всего встречается во вторичных растительных сообществах, возникающих на местах вырубок и пожаров, на старых залежах, где она развивает наиболее толстые и длинные корневища. Выше 500 м над уровнем моря в горы не поднимается.

Диоскорея кавказская произрастает в Абхазии и Адлерском районе Краснодарского края в разреженных дубовых лесах и кустарниках на высоте до 1000 м над уровнем моря. Интенсивная эксплуатация зарослей привела к резкому уменьшению запасов видов диоскорей, и связи с чем они были введены в культуру, в первую очередь в пределах естественного ареала.

Размножается диоскорея семенами, но лучше вегетативно — отрезками корневищ длиной 10-12 см с заделкой в почву на глубину 10 см.

Заготовка, сушка

Корневища с корнями собирают в течение всего вегетационного периода (начиная с конца апреля до глубокой осени), тщательно очищают от земли, освобождают от остатков стеблей, нарезают на куски и высушивают. Для более быстрого восстановления зарослей корневища с корнями лучше собирать в сентябре-ноябре (после созревания семян), когда они достигают максимальных размеров, хотя содержание диосгенина в этот период несколько снижается. Необходимо оставлять примерно 1/3 встречающихся на участке растений. Не подлежат заготовке экземпляры высотой менее 1 м. На место выкопанных растений рекомендуется высевать семена или зарывать кусочки корневища. Повторная заготовка на одном и том же участке возможна лишь через 20 лет.

Корневища предварительно подвяливают и затем сушат на чердаках с хорошей вентиляцией, разложив корневища слоями не толще 10 см, периодически их переворачивая, или в сушилках при температуре не выше 50 °С; допускается сушка на солнце.

Лекарственное сырье

Собранные в течение всего вегетационного периода (начиная с конца апреля до глубокой осени) и высушенные корневища с корнями многолетнего дикорастущего или культивируемого растения — диоскореи nipпонской.

Внешние признаки

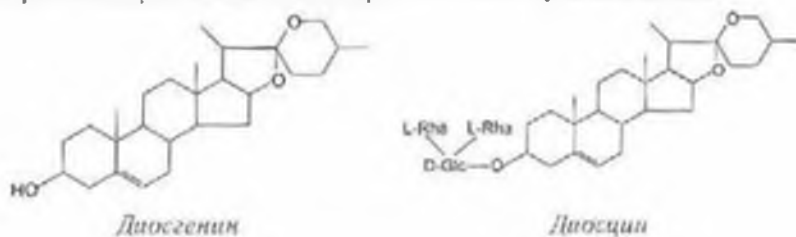
Цельное сырье представлено кусками цилиндрических, слегка изогнутых или перекрученных корневищ с корнями длиной до 30 см и диаметром до 2 см. Корневища снаружи светло-коричневые или желтоватые, продольно-морщинистые, покрыты тонким слоем пробки, которая обычно в сырье легко отслаивается. На верхней стороне четко видны остатки отмерших стеблей. От корневищ отходят немногочисленные упругие тонкие корни до 40 см длиной и около 1 мм в диаметре. Излом корневищ ровный, белый или кремовый. Запах слабый, специфический. Вкус горький, слегка жгучий. Измельченное сырье состоит из кусочков различной формы размером до 7 мм.

Микроскопия

Для поперечного среза корневища характерно пучковое строение; пучки расположены диффузно, в центральном цилиндре; пучки закрытые, коллатеральные. Паренхимные клетки многоугольные, плотно прилегают друг к другу, оболочки стенок одревесневшие, с многочисленными крупными порами. В этих клетках встречаются пристые крахмальные зерна, различные по форме. Паренхимные клетки узкой коры неодревесневшие, в отдельных, более крупных ее клетках находятся пучки рафид длиной около 100 мкм, ориентированные вдоль оси корневища.

Химический состав

Действующими веществами корневищ с корнями диоскореи nipпонской являются стероидные сапонины (до 10%), среди которых доминирует диосцин (2,2%). Диосцин относится к группе спироаноловых гликозидов и состоит из диосгенина (агликон) и углеводной части (глюкоза и 2 молекулы рамнозы). Наиболее высокое содержание сапонинов в корневищах диоскореи отмечено в фазу бугонизации. В сырье содержится также крахмал и жирное масло.



Стандартизация

Качество сырья регламентировано требованиями ФС 42-1521-80.

Числовые показатели: фураностероидных гликозидов должно быть не менее 3%; влажность не должна превышать 13% и др.

Фармакологическое действие

Гиполипидемическое, гипохолестеринемическое средства, обладающие также гипотензивными, вазодилатирующими свойствами.

Применение

Из корневищ с корнями получают препарат «*Полиспонин*» (таблетки по 0,1 г), представляющий собой сухой очищенный порошок, в котором должно быть не менее 17% суммы водорастворимых стероидных сапонинов. Применяется в комплексной терапии атеросклероза, гипертонической болезни как гипохолестеринемическое средство.

КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ДИОСКОРЕИ
ДЕЛЬТОВИДНОЙ
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS DIOSCOREAE
DELTOIDEAE

Производящее растение

Диоскорея дельтовидная — *Dioscorea deltoidea* Wall.; семейство Диоскорейные — *Dioscoreaceae*.

Ботаническое описание

Диоскорея дельтовидная — многолетняя двудомная листопадная лиана. Корневище клубневидными утолщениями, на изломе желтые. Листья очередные, сердцевидные с оттянутой перхушкой.

Ареал, культивирование

Родина растения — Индия (штаты Джамму и Кашмир), Китай, Индокитай. *Диоскорея дельтовидная* как многолетнее растение может культивироваться в Подмосковье, на

**ДИОСКОРЕИ
ДЕЛЬТОВИДНОЙ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ**

**DIOSCOREAE DELTOIDEAE
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS**

Кубани, в Крыму, Закавказье, Приморском крае и других районах. Растение размножается вегетативным способом (отрезками корневищ) и семенами (в климатических условиях России они вызревают). Наибольший прирост корневища дают на третьем году жизни, поэтому следует заготавливать растения именно этого возраста, одновременно закладывая новые плантации, высаживая отрезки корневищ.

Заготовка, сушка

Корневища с корнями заготавливают осенью, освобождают от остатков стеблей, очищают от земли, нарезают на куски и высушивают при температуре не выше 50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные осенью и высушенные корневища с корнями культивируемой диоскореи дельтовидной.

Внешние признаки

Цельное сырье состоит из кусков корневищ длиной до 10 см, толщиной около 2 см, очень плотных, узловатых, слабо разветвленных, с короткими отростками, на поверхности которых находятся группы спящих почек. Пробка частично отслаивается. От корневища отходят слабо разветвленные придаточные корни длиной до 20 см, толщиной около 1 мм, плотные, упругие.

Цвет корневищ с поверхности от светло-коричневого до серовато-коричневого, в изломе от желтоватого до кремового с ярко-желтой полосой под пробкой; цвет корней от светло-желтого до светло-коричневого. Запах сырья слабый, неприятный.

Измельченное сырье состоит из кусочков корневищ и корней различной формы размером до 7 мм.

Химический состав

Корневища с корнями накапливают до 8% диосгенина, содержание которого повышается с возрастом растения.

Стандартизация

Качество сырья регламентировано требованиями ТУ 64-4-63-85. В сырье должно быть не менее 2,6% диосгенина при влажности сырья не более 13%.

Применение

Сырье служило источником диосгенина, на основе которого получали ацетат дигидропреднизолон и кортикостероидные гормональные препараты. В настоящее время источником получения кортикостероидных гормональных препаратов являются гликоалкалоиды паслена дольчатого.

ЛИСТЬЯ ЮККИ
FOLIA YUCCAE

ЮККИ ЛИСТЬЯ
YUCCAE FOLIA



Рис. 146. Юкка славная

Производящее растение

Юкка славная — *Yucca gloriosa* L.; семейство Агавовые — *Agavaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Yucca* происходит от латинизированного местного названия растения.

Ботаническое описание

Юкка славная (рис. 146) — это многолетний вечнозеленый кустарник высотой до 1,5 м высотой с простым или ветвистым одревесневающим стволом. Листья крупные (в длину до 70 см и в ширину 3,5 см), линейные, кожистые, с игловидно заостренными верхушками. Они образуют розетки или собраны в пучки. Цветки белые, крупные, многочисленные, собраны в крупное метелковидное соцветие длиной до 1 м. Плод — коробочка с многочисленными черными семенами диаметром до 5 мм. Цветет в июне, плоды созревают в сентябре-октябре.

Виды юкки типичны для флоры Центральной Америки, где они представлены древовидными, травянистыми и безстебельными видами. Листья у всех видов юкки линейные, жесткие; белые или зеленоватые цветки в кистевидных соцветиях на цветочных стрелках высотой 1-2 м.

Ареал, культивирование

Родина — Мексика и полупустынные районы юго-западных штатов США. Виды юкки культивируются как на родине (страны Центральной Америки), так и в других странах (Алжир, Индия и пр.). Юкку культивируют в Европе в качестве экзотического растения в садах и парках. В СНГ введена в культуру в России, в Крыму, Закавказье (Восточная Грузия), в Узбекистане. Юкка славная размножается главным образом верхушечными побегами, корневыми отпрысками, отрезками боковых подземных побегов, листом с пяткой (почкой). Можно размножать и семенами. Посадочный материал высаживают на глубину 20-25 см, площадь питания растений 2,1х0,3 м. Урожайность листьев составляет 8 т/га.

Заготовка, сушка

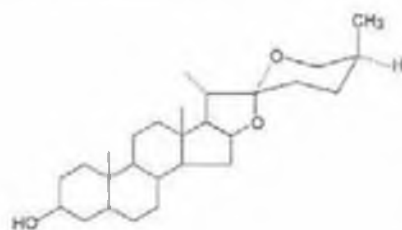
Листья юкки собирают вручную или механизированным путем по мере отрастания, освобождают от посторонних частей растения и направляют на сушку. Сушат на солнце и на токах, раскладывая тонким слоем.

Лекарственное сырье

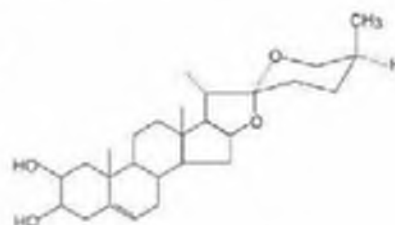
В качестве сырья используют собранные в течение лета и высушенные листья многолетнего вечнозеленого культивируемого кустарника — юкки славной.

Химический состав

Листья юкки содержат в себе стероидные сапонины – гликозиды тигогенина (до 2%), юккагенина.



Тигогенин



Юккагенин

В условиях Закавказья в листьях юкки славной накапливается до 2 % тигогенина в форме гликозидов (лапотигонин, дезглюколанотигонин, юккозид В). Углеводный остаток гликозидов может состоять из 2-5 моносахаридов.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ТУ 88-02-79.

Фармакологическое действие

Сырье для производства гормональных противовоспалительных препаратов (кортизон, преднизон, преднизолон).

Применение

Листья юкки используются для получения тигогенина, который предложен как исходное вещество при синтезе гормональных препаратов стероидной структуры.

ТРАВА ЯКОРЦЕВ СТЕЛЮЩИХСЯ

HERBA TRIBULI TERRESTRIS

ЯКОРЦЕВ СТЕЛЮЩИХСЯ ТРАВА

TRIBULI TERRESTRIS HERBA

Производящее растение

Якорцы стелющиеся (темир-тикен) – Tribulus terrestris L.; семейство Парнолистниковые – *Zygophyllaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Tribulus* происходит от греч. названия растения *tribolos*. Видовой эпитет *terrestris* образован от лат. *terrestre* (наземный), так как стебли растения стелются по земле.

Ботаническое описание

Якорцы стелющиеся (рис. 147) — однолетнее коротко опушенное травянистое растение. Стебли простерты по земле, от основания ветвистые, длиной 10-120 (300) см. Листья супротивные, парноперистосложные, длиной 3-8 см, с 6-8 парами мелких продолговатых листочков. Цветки правильные желтые, диаметром до 1,2 см, одиночные, расположены в пазухах листьев. Околоцветник пентамерный, тычинок 10, гинецей ценокарпный из 5 сросшихся плодолистиков. Плод — ценокарпный, распадающийся при созревании на 5 звездчато расположенных угловатых «плодиков», несущих на спинке 4 длинных, твердых и острых шипа, а также многочисленные бугорки.

В южной части ареала якорцы цветут в апреле-мае; близ северной границы — в июне-июле. В благоприятных условиях цветение продолжается все лето и в начале осени. Растение плодоносит с июня-июля до заморозков.

Ареал, культивирование

Якорцы стелющиеся произрастают обычно в сухих степях на юге европейской части России и стран СНГ (низовья Дона и Волги, Украина, Крым, Молдова), а также в полупустынях Средней Азии, в Казахстане, на Кавказе, Алтае, в Восточной Сибири (Даурия). Растения особенно часто встречаются в Сурхандарьинской, Самаркандской и Кашкардарьинской областях Узбекистана, Курган-Тюбинской и Кулябской областях Таджикистана, Чимкентской области Казахстана и в центральных районах республики Тува. В Туве, как и в других районах Сибири, а также в Дагестане якорцы растут в основном вдоль дорог и на сбитых выпасом песчаных почвах в пределах степного пояса. В Чимкентской области и в других районах Южного Казахстана, а также в Узбекистане, Туркмении и Таджикистане якорцы стелющиеся растут преимущественно как сорное растение поливных культур (огурцов, бахчевых культур, помидоров, винограда, хлопчатника и др.). На неполивных землях они отмечены на стойбищах и как рудеральное растение. В высокогорных районах встречаются редко, но в Таджикистане иногда поднимаются до 2800 м над уровнем моря.



Рис. 147.
Якорцы стелющиеся

Заготовка, сушка

Заготовку травы проводят в период цветения и плодоношения (июнь-сентябрь). Растение выдергивают с корнями или отрубают надземную часть близ поверхности почвы киркой, кетменем или мотыгой. На одних и тех же массивах возможна заготовка в течение нескольких лет подряд, так как в связи с разновременным и продолжительным их плодоношением часть плодов успевают созреть и осыпаться до начала заготовок сырья. После сбора удаляют посторонние растения и сушат. Для этого траву раскладывают рыхлым слоем не толще 20 см под навесом, на чердаках, токах (асфальтированных или бетонированных) или на почве, лишенной растительности. В течение первых 1-2 дней сушки сырье ежедневно ворошат. В дождливую погоду траву укрывают брезентом или пленкой. Заготовку травы необходимо проводить в рукавицах, так как колючие плоды растения легко впиваются в кожу, травмируя ее.

Лекарственное сырье

Собранная в фазу цветения-плодоношения и высушенная трава с корнями однолетнего травянистого дикорастущего и культивируемого растения — якорцев стелющихся.

Внешние признаки

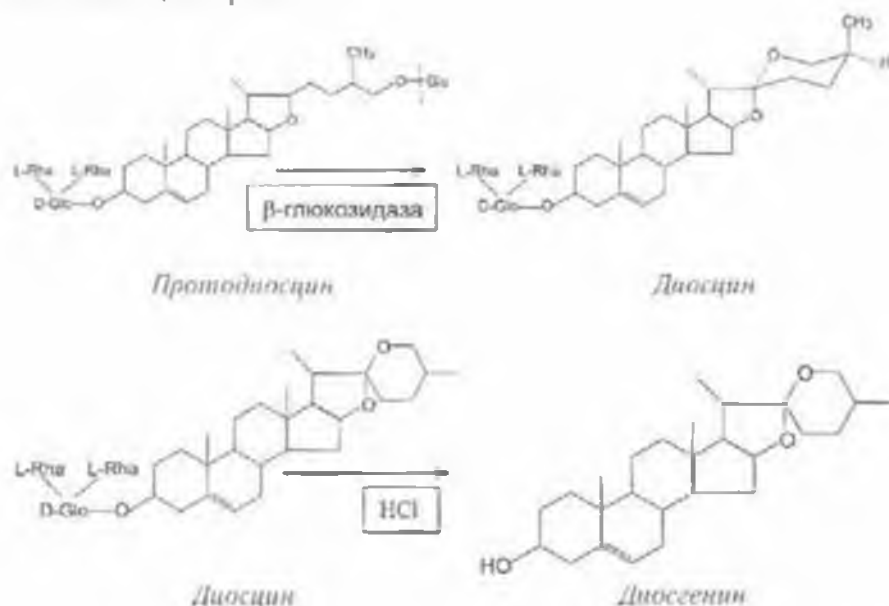
Смесь цельных или частично измельченных листьев, стеблей, корней, а также цельных или распавшихся плодов. Стебли бороздчатые, длиной около 60 см. Отдельные листочки сложного парноперистого листа продолговатые, частично свернувшиеся или изломанные, длиной до 1,2 см, шириной до 0,5 см с видимым в лупу беловатым опушением с нижней стороны. Плоды дробные, состоящие из 5 звездчато расположенных плодиков диаметром до 2 см, с морщинистой оболочкой и острыми твердыми шипами; реже встречаются отдельные треугольные плодики с 2-4 шипами. Цвет стеблей зеленовато-желтый, листья – зеленый, черешков и плодов – светло-зеленый. Запах сырья слабый, своеобразный, вкус сладковато-горький.

Микроскопия

При рассмотрении листочка с поверхности под микроскопом видно, что клетки верхнего эпидермиса имеют слабоизвилистые контуры, нижнего – сильноизвилистые с редкими четковидными утолщениями оболочки в углах изгибов. Устьица с обеих сторон листа, окружены 3-5 околоустьичными клетками (аномонитный тип). Преимущественно на нижней стороне листочка и по краю встречаются длинные простые одноклеточные волоски, у места прикрепления волоска клетки эпидермиса расположены радиально, образуя розетку.

Химический состав

Надземная часть якорцев стелющихся содержит в себе стероидные сапонины: фуростаноловые гликозиды (около 2%) – протодиосцин и протограциллин, которые в ходе ферментативного гидролиза трансформируются в спиростаноловые гликозиды – диосцин (агликон диосгенин) и грациллин соответственно. К сопутствующим веществам относятся флавоноиды (астрагалин, рутин, трибулозид), алкалоиды (гармол, гармин), дубильные вещества, стерины.



Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-827-79. Раздел "Качественные реакции" предусматривает обнаружение стероидных сапонинов методом ТСХ (проявление 1% раствором *n*-диметиламинобензальдегида в 4 н растворе хлористоводородной кислоты в метиловом спирте с последующим нагреванием хроматографической пластинки). Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание фураностаноловых гликозидов (определение оптической плотности окрашенного комплекса с 1% раствором *n*-диметиламинобензальдегида при длине волны 516 нм). Числовые показатели: фураностаноловых гликозидов должно быть не менее 0,7%, влажность — не выше 13% и др.

Фармакологическое действие

Траву якорцев стелющихся используют для получения лекарственного противосклеротического препарата «Трибуспонин», обладающего гипохолестеринемическими свойствами.

Применение

Препарат «Трибуспонин» (таблетки по 0,1 г) (разработчик — НПО «ВИЛР»), представляющий собой смесь стероидных сапонинов, используют как антисклеротическое средство, которое особенно эффективно, когда атеросклероз сочетается с гипертонической болезнью и стенокардией.

СЕМЕНА ПАЖИТНИКА СЕННОГО

SEMINA TRIGONELLAE
FOENUM-GRAECI

ПАЖИТНИКА СЕННОГО СЕМЕНА

TRIGONELLAE FOENUM-
GRAECI SEMINA

Производящее растение

Пажитник сенной (шамбала) — Trigonella foenum-graecum L.; сем. Бобовых — *Fabaceae (Leguminosae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Trigonella* образовано от греч. *trigon* (треугольник). Видовой эпитет происходит от лат. *foenum* (сено) из-за характерного запаха семян и *graecum* (греческий).

Ботаническое описание

Пажитник сенной (рис. 148) — однолетнее ветвистое травянистое растение высотой 40-70 см. Листья очередные тройчатосложные с прилистниками. Листочки обратно-яйцевидные или продолговатые. Цветки зигоморфные, мотылькового типа, расположены по 1-2 в пазухах листьев. Венчик беловато-желтый, к основанию слегка фиолетовый. Боб голый или опушенный, длиной до 6 см и более, толщиной 3-5 мм.



Рис. 148.
Пажитник синий

Ареал, культивирование

Произрастает в предгорьях Турции, Ирака, Ирана и далее распространяется на восток до Гималаев, также встречается в Египте, Эфиопии. Культивируется на Украине и в Киргизии. Растение считается древней культурой Египта и Индии.

Заготовка, сушка

В фазу плодоношения скашивают траву, которую сушат на солнце и затем обмолачивают, отделяя семена в качестве сырья.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют зрелые и высушенные семена культивируемого однолетнего травянистого растения — пажитника сенного.

Внешние признаки

Семена квадратной, прямоугольной, неправильно ромбовидной, реже яйцевидной формы. На плоских сторонах семени проходит косая бороздка (иногда две), которая делит семя на неравные части, большая из которых содержит семядоли, меньшая — корешок зародыша. Спинка семени округлая, утолщенная. Боковые стороны параллельные плоские или слегка вдавленные, основание — сердцевидное. Семенной рубчик округлый, находится в выемке и выступом семенного корешка. Поверхность семян мелко-ямчатая (лупа $\times 10$). Длина семян составляет от 2,2 до 7,7 мм, ширина — от 1,8 до 4,2 мм, толщина — от 0,8 до 2,6 мм. Цвет от светло-коричневого до темно-коричневого или желто-зеленый, реже сероватый. Запах специфический, вкус горьковатый.

Микроскопия

На поперечном срезе семенной кожуры под микроскопом видно, что наружный эпидермис состоит из палисадно-подобных клеток с утолщенными пористыми боковыми и утолщенными наружными стенками. Снаружи клетки эпидермиса покрыты толстым слоем кутикулы. Под наружным эпидермисом расположен ряд субэпидермальных клеток, представленных склереидами трапециевидной формы. Далее расположены несколько слоев тангентально вытянутых паренхимных клеток с тонкими стенками.

Химический состав

Семена содержат в себе стероидные сапонины (до 1,34%), представленные гликозидами диосгенина, ямогенина и тигогенина.

К сопутствующим, но потенциально действующим веществам относятся полисахариды (слизи), причем их содержание достигает 20-30%. Слизи построены на основе галактоманнана и стахиозы.

В семенах содержатся также жирное масло, лецитин, фитин, тригонеллин, холин, флавоноиды (витексин и изовитексин).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ТУ 64-4-81-87.

Фармакологическое действие

Гипохолестеринемическое средство («*Пасенин*»). Для семян характерно влияние на обмен веществ. По нашим данным, жидкий экстракт семян обладает гипогликемическими свойствами.

Применение

Сырье используют для получения препарата «*Пасенин*», обладающего противосклеротическим действием. Семена пажитника входят в Британскую фармакопею, используются в гомеопатии, а также в качестве приправы в странах Ближнего Востока.

Лекарственные растения и сырье, содержащие экдистероиды

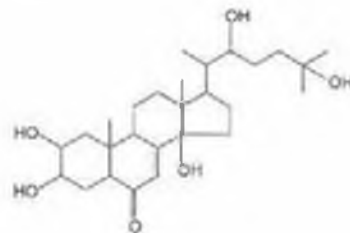
Экдистероиды (экдизоны, фитоэкдизоны) — это природные полигидроксистероидные соединения, обладающие активностью гормонов линьки насекомых и метаморфоза членистоногих.

Экдистероиды (экдизоны, фитоэкдизоны) (от греч. *ekdisis* — линька, *stereos* — твердый, греч. *eidos* — вид) — полигидроксистероидные соединения, в основе которых лежит циклонентанпергидрофенатрен, где в положении С-17 присоединяется алифатическая цепочка из 8 углеродных атомов (α -экдистерон) или лактонное кольцо (аюголактон). Структурными особенностями, общими для всех гормонов линьки, являются Δ^7 -6-кетогруппа и 14- α -гидроксильная группа. Число и положение других гидроксильных групп различны.

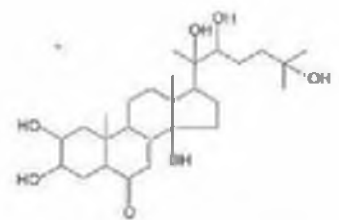
Экдистероиды вначале были обнаружены у членистоногих (насекомые, ракообразные), а сравнительно недавно — в растениях (экдизоны были выявлены японскими учеными в 1966 году). Экдистероиды накапливаются во всех органах растения, как правило, в небольших количествах (0,001-0,1%), однако в сырье некоторых растений, например, в корневищах левзеи сафроловидной [*Leuzea carthamoides* (Willd.) DC.] и в траве серпухи венценосной (*Serratula coronata* L.) содержание экдистероидов достигает от 1 и до 5%, соответственно. Примечательно то, что

оба вида относятся к сем. Астровых или Сложноцветных — *Asteraceae* (*Compositae*). В настоящее время экдистерониды выделены из многих видов покрытосеменных (сем. Сложноцветные, Лилейные, Гвоздичные, Тутовые, Амарантовые, Губоцветные и др.), голосеменных и папоротникообразных.

Экдистерониды как самостоятельная группа БАС выделена автором в 1992 году. Экдистерониды иногда называют растительными гормонами, среди которых наиболее распространенными являются α -экдизон и β -экдизон (экдистерон).



α -экдизон



β -экдизон (экдистерон)

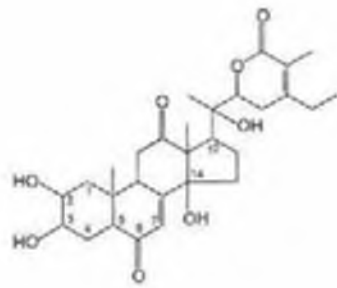
Среди лекарственных растений, содержащих экдистерониды, фармакопейный статус имеет только левзея сафлоровидная (некоторые исследователи этот вид относят к лигнанам), обладающая тонизирующими, адаптогенными и анаболическими свойствами (экстракт, «Экдистен»). Перспективным источником получения экдистена, учитывая ресурсосберегающий фактор, является трава серпухи венценосной.

Экдистерониды по своим физическим свойствам являются твердыми кристаллическими, оптически активными веществами, хорошо растворимыми в этиловом спирте, метаноле, ацетоне, этилацетате, плохо — в хлороформе, нерастворимыми в петролейном эфире, гексане.

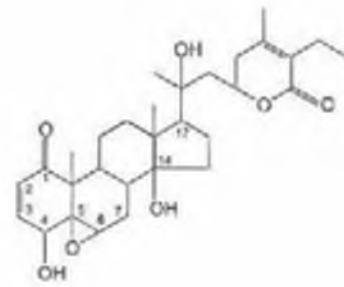
Для обнаружения экдизонов используют их физико-химические свойства (стероидная природа) и специфические биологические тесты, основанные на окукливании специально препарированных личинок при введении им экстракта растения.

Фармакологические свойства экдизонов изучены недостаточно. Они оказывают выраженное психостимулирующее и адаптогенное действие. Кроме того, экдизоны усиливают процессы белкового синтеза в организме и могут быть использованы как анаболические средства (препарат «Экдистен»).

Противоположным экдизонам действием, ингибирующим лишьку насекомых, обладает стероидный лактон аюголактон, выделенный из аюги (*Ajuga decumbens* D. Don (сем. Губоцветные)).



Ауролактон (эктистероид)



Витаферин А (витанолид)

Близкими по строению к эктистероидам являются витанолиды — группа фитостероидов, получившая свое название от индийского растения *Withania somnifera* (L.) Dunal. (сем. Пасленовые), хорошо известного в народной медицине Индии и используемого в качестве седативного, снотворного и антисептического средства.

Первый витанолид (витаферин А) был выделен из *Withania somnifera*.

Витанолиды — полигидроксистероиды (С-28), в основе которых лежит циклопентанпергидрофенаптрин, а в положении С-17 находится шестичленное лактонное кольцо. Для всех выделенных витанолидов характерна кетогруппа в кольце А (С-1). В некоторых соединениях обнаружены 4β-гидроксигруппа, 5β-, 6β-эпоксигруппировка. Витанолиды обладают довольно высокой биологической активностью. Вначале был обнаружен противоопухолевый эффект в экстрактах из листьев *Achista arborescens*, содержащих витанолиды, а затем противоопухолевое действие было выявлено и в индивидуальных веществах. Например, витанолид витаферин А в опытах на мышах оказал в ничтожно малых дозах ингибирующее действие на рост раковых клеток. При этом полное исчезновение раковых клеток наблюдалось у 80% мышей.

Витаферин А обладает также бактериостатическим действием.

**КОРНЕВИЦА
С КОРНЯМИ ЛЕВЗЕИ**
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS LEUZEAЕ

**ЛЕВЗЕИ КОРНЕВИЦА
С КОРНЯМИ**
LEUZEAЕ RHIZOMATA CUM
RADICIBUS

Производящее растение

Левзея сафлоровидная (рапонтicum сафлоровидный, большеголовник сафлоровидный, маралий корень) — *Rhaponticum carthamoides* (Willd.) Iljin = *Leuzea carthamoides* (Willd.) DC.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Rhaponticum*, образовано из греч. *rha* (ревень) и *rontikos* (черноморский), то есть «ревень черноморский», было использовано ранее в качестве названия одного из видов рода. Корневище этого растения применялось как слабительное средство и часто употреблялось

как заменитель ревеня. Согласно другому мнению, *Rhaponticum* происходит от *Rha* (древнерусское название реки Волга) и *ponticum* (понтийский), то есть растение, которое растет по берегам Волги или по ту сторону Понта (Черного моря). Видовой эпитет *carthamoides* (сафлоровидный), образован от названия растения *carthamus* (сафлор) и греч. *eidos* (видный), указывает на сходство листьев данного вида с листьями сафлора. В свою очередь, слово *carthamus* образовано от араб. *karthom* или *kurthum* (окрашивать). Так называли на Востоке сафлор красильный, разводимый для добывания красной краски. Некоторые исследователи предполагают, что слово образовано от греч. *kat(h)airo* (очищать, опорожнять), так как виды рода *Carthamus* употреблялись в качестве слабительного средства. Родовое определение *Leuzea* связано с именем французского ботаника de Leuze (1753-1835).

Русские термины «маралий корень», «маралова трава» дали растению русские поселенцы на Алтае, заметившие, что весной олени-маралы выкапывают копытами коренья и поедают их. Наименование «большеголовник» растение получило из-за цветков, собранных в крупные, почти шаровидные одиночные корзинки диаметром 3-7 см.

Ботаническое описание

Левзея сафлоровидная (рис. 149) — многолетнее травянистое растение высотой до 2 м. Корневище деревянистое, горизонтальное, толщиной 10-15 (30) мм, темно-бурое, со специфическим смолистым запахом, с многочисленными тонкими упругими корнями, достигающими 1-3 (5) мм в диаметре и длиной около 15 см. Стебель простой, полый, мелкобороздчатый, паутинисто-опушенный. Листья слабо паутинистые, глубоко перистораздельные, длиной 12-40 см и шириной 5-20 см, с более крупной конечной долей; нижние листья — черешковые, верхние — сидячие, самые верхние — цельные, крупнозубчатые. На верхушке стебля находится одна крупная (диаметром 3-8 см) корзинка фиолетово-лиловых цветков. Плод — четырехгранная семянка длиной 6-8 мм, шириной 3-4 мм, с хохолком из перистых щетинок. Поверхность семянки ребристая, продольно-бороздчатая, серовато-коричневая. Цветет в июле-августе. Плоды созревают в августе-сентябре.



Рис. 149.
Левзея сафлоровидная

Ареал, культивирование

Левзея сафлоровидная является эндемичным для Сибири растением, встречаясь на Саянах, Алтае, в Кузнецком Алатау и доходит до Байкала. Массовое распространение левзеи сафлоровидной наблюдается в основном на субальпийских, реже на альпийских лугах (1700-2000 м над уровнем моря). Она часто спускается также в верхнюю часть лесного (подгольцового) пояса, где произрастает по опушкам лиственнично-кедровых лесов, на высокотравных лесных лугах, в долинах ручьев и горных речек. Близ верхней границы леса и среди кедрового редколесья порой образует сплошные заросли. Из-за ограниченности природных запасов левзея сафлоровидная введена в культуру. Наиболее благоприятными условиями для культивирования оказались влажные лесные районы средней полосы европейской части России, а также ряд районов Сибири.

Основные промысловые заросли этого растения находятся на Алтае и в Саянах. Основные заготовки ведут в Алтайском (по лицензиям) и Красноярском краях, а также в Восточно-Казахстанской области (Казахстан).

Заготовка, сушка

При заготовке сырья левзеи сафлоровидной особое внимание следует обратить на недопустимость случайной примеси других растений. Заготовку корневищ и корней левзеи проводят после созревания се семян — в августе-сентябре. Выкапывают корневища с корнями киркой, лопатой или другим острым и прочным орудием. Выкопанные корневища с корнями левзеи освобождают от дерна и отряхивают от земли, причем надземные части срезают у самого основания. Свежевыкопанные корневища с корнями сразу же, пока земля не засохла, промывают; для этого лучше всего использовать плетеные корзины. Промывать корневища следует быстро, так как при длительном промывании из растения вымываются действующие вещества. Хорошо очищенные от посторонних примесей и отмытые от земли корневища левзеи режут на куски и сушат на воздухе (на солнце) в течение 4-6 дней на хорошо продуваемых ветром стеллажах, располагаемых на высоте не менее 1 м от поверхности земли. При этом слой корневищ и корней должен быть не толще 10-15 см. За время сушки корни и корневища 1-2 раза переворачивают. В пасмурные дни сушку проводят на стеллажах в отопливаемых, хорошо вентилируемых помещениях. Допускается сушка корневищ с корнями в сушилках при температуре не выше 50-60 °С. Из просушенных корневищ левзеи палками выбивают землю, а затем сырье досушивают на чердаках, под навесами или в сушилках. После хищнических заготовок, когда в почве остается лишь небольшое количество корней, восстановление зарослей левзеи происходит очень медленно, в течение 15-20 лет. Исходя из этого, с целью сохранения ее зарослей на участках, где проводится заготовка корневищ левзеи, обязательно необходимо на каждые 10 м² вырубаемых зарослей оставлять не менее 2-4 растений. Это будет способствовать быстрому восстановлению природных запасов сырья левзеи сафлоровидной.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные осенью, очищенные от остатков надземных частей и высушенные корневища с корнями многолетнего травянистого дикорастущего или культивируемого растения — левзеи сафлоровидной.

Внешние признаки

Сырье представляет собой цельные или разрезанные деревянистые, цилиндрические, многоглавые, разветвленные корневища (внутри часто полые), иногда с остатками стеблей длиной до 1 см, снаружи неравномерно морщинистые, в изломе неровные с многочисленными тонкими, ветвящимися, упругими мелкобороздчатыми корнями. Толщина корневищ достигает 3 см, длина корней — 36. Цвет корневищ и корней снаружи от бурого-коричневого до почти черного, на изломе — бледно-желтый; на корнях многочисленные участки, лишённые коры (пробки), желтоватого цвета. Запах слабый, своеобразный. Вкус слегка сладковатый, смолистый.

Микроскопия

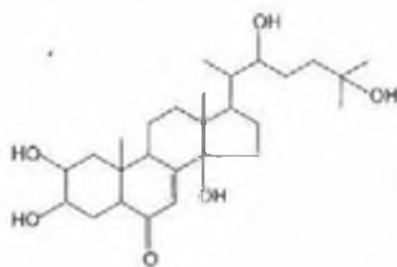
При микроскопическом исследовании корня (давленный препарат) диагностическое значение имеют: пористые и сетчатые сосуды с короткими члениками, в центре корня встречаются также спиральные и лестничные сосуды; простые, веретеновидные с толстой оболочкой и узкой полостью трахеиды; короткие, пористые, веретеновидные, с заостренными концами, часто раздвоенные или искривленные древесные волокна; четырехугольные, вытянутые, с утолщенными пористыми оболочками клетки сердцевинных лучей; секреторные каналы из крупных угловатых клеток с красно-бурым содержимым (в коровой части корня); инулин в клетках паренхимы, лучше заметный в препарате из соскобов сухой коры.

Химический состав

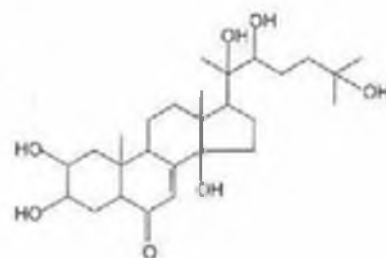
Корневища с корнями левзеи содержат в себе экистиероиды (фитоэкизоны) в пределах 0,03-0,6%, среди которых преобладают экистерон (производное α -экизона), инокостерон, интегристерон А и В и др.

В сырье обнаружены также лигнаны — группа БАС, к которым левзею относят многие исследователи.

К сопутствующим веществам относятся флавоноиды (5-О-гликозиды кверцетина), дубильные вещества, фенолкарбоновые и органические кислоты, эфирное масло, аскорбиновая кислота, β -каротин, инулин, смолы, стерины.



α -экизон



Экистерон

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2707-90. **Числовые показатели:** в цельном сырье экстрактивных веществ, извлекаемых 70%-ным спиртом, должно быть

не менее 12%, влажность не должна превышать 13% и др. В сырье, предназначенном для получения препарата «*Экдистен*» (сумма экдистероидов), содержание экдистена должно быть не менее 0,1%.

Фармакологическое действие

Общетонизирующее, стимулирующее ЦНС средство.

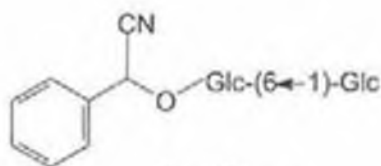
Применение

Корневище с корнями используют для производства *жидкого экстракта* и препарата «*Экдистен*». Жидкий экстракт применяют в качестве стимулирующего средства при функциональных расстройствах нервной системы (неврозы, неврастении и др.), умственном и физическом утомлении, пониженной работоспособности. «*Экдистен*» в виде таблеток (по 0,005 г) назначают в качестве общетонизирующего и анаболического средства, повышающего умственную и физическую работоспособность. Препараты левзеи рекомендуют также здоровым людям при астении, пониженной работоспособности и пониженной скорости белок-синтезирующих процессов.

Жидкий экстракт левзеи оказывает также положительный эффект при лечении хронического алкоголизма.

Лекарственные растения, содержащие цианогенные гликозиды, тиогликозиды и другие тиосоединения

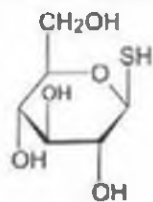
Цианогенные гликозиды (цианогликозиды) содержат в составе агликона синильную кислоту и довольно часто встречаются в растительном мире. Большое их число (амигдалин, пруназин, прулауразин, самбунигрин и др.) имеет в своей молекуле характерный фрагмент — бензальдегид. Цианогенные гликозиды весьма характерны для растений семейства Розоцветных и прежде всего подсемейства Сливовых, где они локализируются в основном в семенах. Из цианогенных гликозидов в медицинской практике нашел применение амигдалин, открытый в 1830 году П. Робике (Франция).



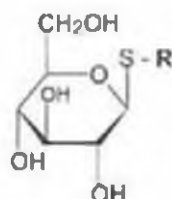
Амигдалин

Тиогликозиды характерны для представителей семейств Луковых, Каперсовых, Крестоцветных и ряда других семейств, чем и обусловлены подчас их вкус и запах.

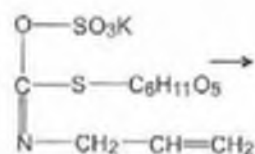
Тиогликозиды (например, синигрин) представляют собой производные циклических форм L-тиосахаров, в частности, L-тиоглюкозы, в меркапто-(5H)-группе которой атом водорода замещен каким-либо агликоном (R).



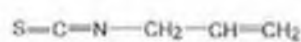
L-тиогликоза



Тиоглюкозид



Синигрин



Аллилизотиоцианат

S-гликозиды очень устойчивы к кислотному гидролизу, однако легко расщепляются под воздействием фермента тиоглюкозидазы с образованием неходных компонентов — тиосахара и соответствующего агликона. Агликон S-гликозидов обычно довольно сложен и при гидролизе распадается на ряд веществ, среди которых, как у горчицы, из синигрина образуется аллилтиоцианат — главный компонент серосодержащего горчичного эфирного масла.

Серосодержащие эфирные масла обладают одним общим свойством — раздражающе действовать на слизистые оболочки и кожу. Благодаря этому свойству некоторые растения, содержащие тиосоединения, например, в виде эфирных масел (чеснок, лук), или тиогликозиды (горчица сарептская) издавна используются для получения лекарств, оказывающих местное раздражающее или отвлекающее действия.

**СЕМЕНА ГОРЧИЦЫ
САРЕПТСКОЙ**
SEMINA SINAPIS JUNCEAE

**ГОРЧИЦЫ
САРЕПТСКОЙ СЕМЕНА**
SINAPIS JUNCEAE SEMINA

Производящее растение

Горчица сарептская — *Brassica juncea* (L.) Czern. (= *Sinapis juncea* L.); семейство Крестоцветные — *Brassicaceae* (*Cruciferae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Brassica* — древнелатинское название капусты, которая относится к этому же роду. Предположительно, слово образовано от кельт. *bresic* (капуста). Родовое определение *Sinapis* образовано от греч. *nary* (так называли горчицу Аристофан, Теофраст и др.) и усилительной частицы *si* или от греч. *sinos* (вред) и *ops* (зрение), так как горчица вызывает слезы.

Видовой эпитет *juncea* (камышовый, ситниковый) образован от лат. *juncus* (ситник, камыш), а это слово, в свою очередь — от глагола *ungere* (соединять, связывать); растения служили для плетения корзин, шинков и т. д. Русское прилагательное «сарептская» образовано от названия г. Сарепта (ныне один из районов Волгограда), вблизи которого горчицу засеивали большими площадями, и где впервые в Европе в 1810 году был пущен горчично-маслобойный завод. С конца XIX в. г. Сарепта был своеобразным центром культуры и переработки горчицы на жирное горчичное масло и горчичники.

Ботаническое описание

Горчица сарептская (рис. 150) — однолетнее травянистое растение с ветвистым стеблем высотой 50-60 см. Листья очередные, голые, нижние — ланцетовидные, сильно рассеченные, средние — ланцетовидные, выемчатые, верхние — цельнокрайние. Соцветие — щитковидная кисть. Цветки небольшие, золотисто-желтые. Стручки цилиндрические, тонкие, бугорчатые, отклоненные от стебля. Семена почти шаровидные, диаметром около 1 мм, желтовато-сизые, коричневые или светло-желтые (в зависимости от сорта), ясно ячеистые с поверхности.

Ареал, культивирование

Горчица сарептская широко культивируется как яровая засухоустойчивая культура в Нижнем Поволжье, Северном Кавказе, а также в Беларуси, на Украине, Казахстане, Киргизии. Сарептская горчица впервые окультурена в Юго-



Рис. 150.
Горчица сарептская

Западной Азии. Растение размножается посевом семян на глубину 3-4 см. Цветет в мае, плоды созревают в июле. Уборка семян механизирована.

Допускаются к применению семена горчицы черной *Brassica nigra* (L.) Koch., однако она культивируется редко — только на юго-западе Украины. Родина горчицы черной — Южная Европа и Северная Африка. Недопустимо использование горчицы белой *Sinapis alba* L.

Заготовка, сушка

Стручки созревают не одновременно. При созревании они растрескиваются, и семена высыпаются, поэтому горчицу убирают, как только начинают засыхать стебли и созревают первые нижние стручки. При досушивании срезанных стеблей семена легко дозревают, после чего стручки обмолачивают.

Лекарственное сырье

Зрелые семена однолетнего культивируемого растения — горчицы сарептской.

Семена сарептской горчицы являются промышленным пищевым сырьем для получения горчичного жирного масла, которое получают прессованием из семян, освобожденных от семенной оболочки с помощью обдирочных машин. Остаточный жмых представляет собой фармацевтическое сырье.

Внешние признаки

Семена почти шаровидные, 1-1,8 мм в поперечнике (у горчицы черной нередко менее 1 мм). Цвет их красновато-коричневый, темно-коричневый или черно-бурый, иногда желтый с сизым налетом. Под лупой поверхность семян сетчато-ячеистая (ямчатая). Запах отсутствует, вкус жгучий, горчичный, острый, раздражающий.

Микроскопия

Семя горчицы состоит из кожуры и зародыша; запасная питательная ткань (эндосперм) почти отсутствует. На поперечном срезе семени (рис. 151) под слоем семенной кожуры видны полковообразные семядоли и округлый корешок зародыша. Основное диагностическое значение имеет кожура, которая состоит из 4-х слоев. Эпидермис семенной кожуры представлен крупными бесцветными клетками, содержащими слизь. Второй слой состоит из очень крупных тонкостенных клеток («гигантские клетки»), которые в сухом семени почти совсем спадаются, а при размачивании разбухают. Под ним расположен склеренхимный слой, состоящий из клеток, высота которых равномерно паршевет, а затем убывает, поэтому на поперечном срезе наружный край этого слоя имеет волнообразный характер. Неодинаковой высотой этого слоя обусловлена и ямчатость поверхности семени. Клетки склеренхимного слоя утолщены неравномерно: утолщена внутренняя и нижняя часть боковых стенок, а верхняя часть боковых и наружная стенка тонкие, поэтому их полость напоминает форму бокала («бокальчатый слой»). Четвертый слой семенной кожуры, пигментный, состоит из вытянутых клеток, содержащих коричневый пигмент. Эндосперм пред-

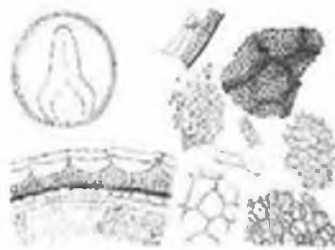
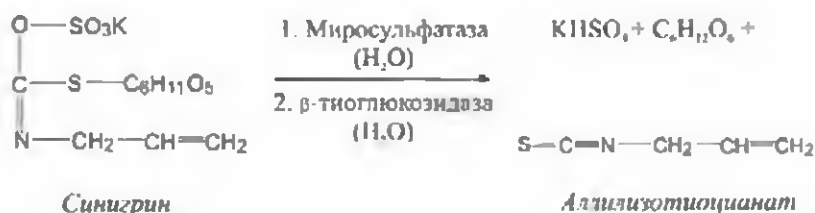


Рис. 151.
Поперечный срез плода

ставлен одним слоем клеток, содержащих алейроновые зерна («алеироновый слой»), и несколькими слоями сильно сдавленных клеток. Ткань зародыша состоит из тонкостенных клеток, заполненных жирным маслом и алейроновыми зёрнами.

Химический состав

В семенах сарептской горчицы содержится гликозид синигрин, который относится к группе глюкозинолатов (1,0-1,2%), представляющий собой двойной эфир аллилизотиоцианата с бисульфитом калия и глюкозой. В присутствии воды при оптимальной температуре 50-60 °С ферменты, содержащиеся в семенах горчицы, расщепляют гликозид на отдельные компоненты. Гидролиз идет в два этапа: вначале с помощью фермента миросульфатазы (сульфатазы — специфические эстеразы, расщепляющие сложные эфиры, образуемые неорганическими кислотами) от синигрина отщепляется бисульфат калия. Затем с помощью другого фермента — тиогликозидазы — расщепляется S-гликозидная связь и образуются глюкоза и аллилизотиоцианат. После дистилляции (перегонке с водяным паром) данного гидролизата получают эфирное горчичное масло, состоящее в основном из аллилизотиоцианата. Семена горчицы богаты жирным маслом (до 40%), белками (20%) и слизистыми веществами (15%). Горчичное жирное масло является ценным диетическим продуктом.



Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР IX издания. Подлинность жмыха устанавливают по жгучему вкусу и образованию при растирании порошка жмыха с теплой водой характерного эфирного масла, пары которого сильно раздражают слизистые оболочки.

Количественное определение аллилизотиоцианата осуществляют с помощью метода нитратометрии. Числовые показатели: содержание аллилизотиоцианата должно быть не менее 0,7%; влажность не должна превышать 12% и др.

Фармакологическое действие

Местнораздражающее, анальгетическое, антисептическое средство.

Применение

Обезжиренные измельченные семена (жмых) в виде тонкого порошка используют для приготовления горчичников, а также для получения эфирного горчичного масла.

Горчичники — плотные куски бумаги стандартного размера (8 x 2,5 см) с нанесенным на них (с помощью каучукового клея) слоем порошка жмыха. Горчичники являются типичным отвлекающим средством при воспалительных процессах и ревматизме. Горчичники, смоченные теплой водой, накладывают на кожу и оставляют до появления явных признаков ее раздражения (покраснение, чувство жжения), наступающих обычно через 5-15 мин. В настоящее время горчичники выпускаются также в виде фильтр-пакетов, содержащих в себе определенное количество жмыха.

Раньше промышленным способом из жмыха горчицы путем перегонки с водяным паром вырабатывалось горчичное эфирное масло (сырой аллилизотионапат), которое не использовалось для получения горчичного спирта (2% спиртовой раствор эфирного масла). Горчичный спирт вводился в некоторые линименты в качестве раздражающего вещества.

**ЛУКОВИЦЫ ЧЕСНОКА
СВЕЖИЕ**

BULBI ALLII SATIVI RECENTES

**ЧЕСНОКА ЛУКОВИЦЫ
СВЕЖИЕ**

ALLII SATIVI BULBI RECENTES

Производящее растение

Чеснок посевной (чеснок) — *Allium sativum* (L.); семейство *Луковые* — *Alliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Allium* образовано от кельт. *all* (жгучий) из-за вкуса луковицы. Некоторые авторы связывают лат. *allium* и греч. *allos* с глаголом *halare* (пахнуть), так как растение имеет сильный характерный запах.

Широкое культивирование нашло отражение в видовом эпитете — *Allium sativum* (посевной).

Лечебные свойства чеснока признавались у всех народов и во все времена. Древние греки пользовались чесноком как волшебным средством против укусов змей, «змеиной травой» называла чеснок и славяне. В средневековье чеснок употребляли как противоядие при всех отравлениях, а также как профилактическое средство против атеросклероза и туберкулеза.

Ботаническое описание

Чеснок посевной (рис. 152) — многолетнее, в культуре однолетнее, луковичное растение высотой 20-80 см, с луковицей яйцевидной формы, состоит из нескольких (6-30) мелких луковиц («зубков»), заключенных в общую беловатую пленчатую оболочку; «зубки» длиной 2,5-4 см покрыты пленкой розового или фиолетового цвета. Цветоносный стебель прямостоячий, до цветения часто бывает согнут наверху кольцом, а впоследствии выпрямляется. Листья плоские, линейные шириной до 1 см, заостренные, желобчатые, с нижней стороны килеобразные. Цветки грязно-белые на длинных цветоножках, собраны в зонтик, окруженный однолистным опадающим чехлом с длинным носиком. В зонтике между цветоножками развиваются многочисленные маленькие луковички-детки (так называемое живорождение). Околоцветник состоит из 6 листочков длиной до 3 мм, беловатых или бледно-лиловых.



Рис. 152. Чеснок посевной

Ареал, культивирование

Чеснок — древнейшее культурное растение, центром происхождения которого являются горные районы Средней Азии (Афганистан, Таджикистан, Узбекистан). Он широко и повсеместно культивируется, в том числе в России и странах СНГ. В диком виде неизвестен.

Заготовка

Луковицы выкапывают осенью после увядания листьев. Они яйцевидной формы, состоят из 6-30 мелких луковиц («зубков»), заключенных в общую перепончатую беловатую оболочку. Луковицы имеют резкий характерный запах и жгучий вкус. Убирать чеснок следует своевременно, так как запоздание приводит к распаду луковиц в почве на «зубки», что приводит к потере качества и ухудшению лежкости чеснока при хранении. Нельзя убирать незрелый чеснок, который также плохо хранится. Признаки готовности чеснока к уборке: выпрямленные стрелки и частичное растрескивание колпачков, частичное пожелтение и полегание надземной части.

Убирают чеснок с предварительным подпахиванием. Затем его подсушивают в поле или под навесом в течение 3-4 дней.

Лекарственное сырье

Собранные осенью луковицы культивируемого многолетнего травянистого растения — чеснока.

Внешние признаки

Луковицы диаметром 25 мм и выше, вызревшие, твердые и плотные, здоровые, чистые, целые, не проросшие, яйцевидной формы, состоящие из мелких луковиц — «зубчиков» с сухими кроющимися чешуями, с остатком стрелки длиной не более 20 мм или остатком листьев не более 50 мм, с остатком сухих корешков или без них.

Цвет наружных чешуй беловатый, а покрывающих «зубчик» — розовый или фиолетовый. Срез зубчика светло-желтоватый, желтовато-кремовый. Запах характерный — чесночный, сильный ароматный. Вкус сильный, жгучий, чесночный.

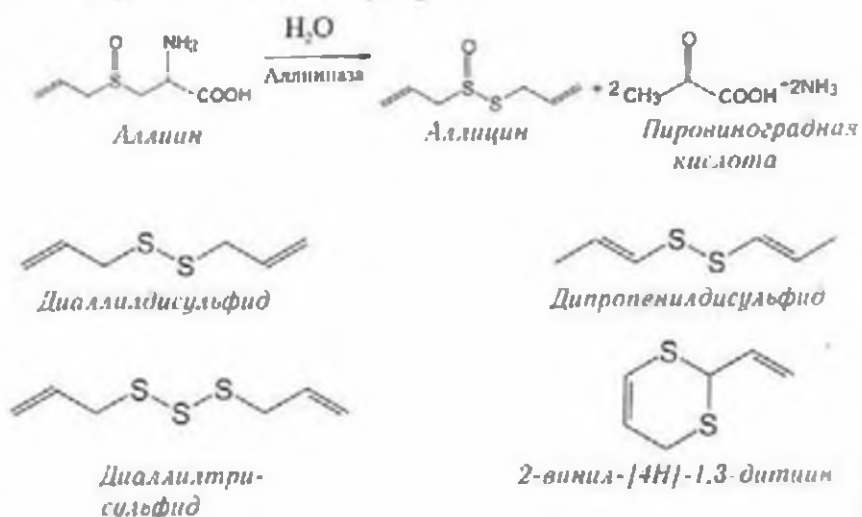
Химический состав

В луковицах чеснока содержится сероазотосодержащее соединение аллиин (аллилсульфид цистенинсульфоксида). Под влиянием фермента аллииназы, находящегося в тех же тканях, аллиин легко распадается на аллицин, (моноссульфооксид диаллилдисульфида), пировиноград-

ную кислоту и аммиак. Аллицин — летучее нестабильное вещество (летучий антибиотик, фитонцид) с типичным чесночным запахом и жгучим вкусом, раздражающее оболочки глаз и носа.

В луковицах чеснока содержится эфирное масло (до 0,4%), главным компонентом которого является диаллил-дисульфид (до 60%), образующийся из аллицина. К компонентам эфирного масла относятся также диаллилтри-сульфид, дипропенилдисульфид, 2-винил-[4H]-1,3-дитиин, аллилпропилсульфид и другие сульфиды, образующиеся при перегонке эфирного масла с водяным паром.

Луковицы чеснока содержат в себе также полисахариды (20-27%), аденозин, пептиды (скординин), флавоноиды, стерины, жирное масло, аскорбиновую кислоту (около 30 мг%), витамины А, В₁, В₂.



Стандартизация

Числовые показатели: содержание луковиц с отпавшим 1 зубком должно быть не более 10%, с незначительными механическими повреждениями не должно превышать 3%, здоровых зубков, отпавших от общего донца — не более 3%, минеральной примеси (земли, прилипшей к луковицам) — не более 0,5%, остаточные количества пестицидов не должны превышать максимально допустимых уровней.

Фармакологическое действие

Гиполипидемическое средство, обладающее анти-микробными, антисептическими, противогрибковыми, противовоспалительными, противопротозойными, анти-гельминтными, гипогликемическими, гипотензивными, фибринолитическими, коронародилатирующими, сокогонными, отхаркивающими и антибластическими свойствами.

Аллицин активен в отношении патогенных грамположительных и грамотрицательных бактерий в разведении 1:100 000.

Применение

Из свежих лукович чеснока изготавливается *настойка* 1:5 на 90% спирте, которая находит применение в качестве антисептического средства для подавления патологических бактериозов в кишечнике, а также при атеросклерозе, гипертензии, легочном туберкулезе. Препараты чеснока противопоказаны при заболеваниях почек, так как они могут вызвать раздражение почечной паренхимы. Не следует также употреблять чеснок в большом количестве при сердечно-сосудистых заболеваниях.

Высушенный порошок лукович чеснока или густой экстракт входят в состав препарата «Аллохол» (см. также крапиву двудомную), который применяют при хронических гепатитах, холангитах, холециститах и привычном запоре, связанном с атонией кишечника.

Фитонциды чеснока убивают некоторые грибки и болезнетворные микробы. в связи с чем свежесприготовленная кашка из чеснока в виде ингаляций применяется при простудных заболеваниях (насморке, ангине).

Чеснок используют в гомеопатии и входит в состав биологически активных добавок.

Чеснок имеет широкое применение как пряно-пищевое растение и справедливо считается «королем» пищевых растений.

**ЛУКОВИЦЫ ЛУКА
РЕПЧАТОГО СВЕЖИЕ**
BULBI ALLII CEPAE RECENTES

**ЛУКА РЕПЧАТОГО
ЛУКОВИЦЫ СВЕЖИЕ**
ALLII CEPAE BULBI RECENTES

Производящее растение

Лук репчатый (лук зеленый) — *Allium cepa* L.: семейство Луковые — *Alliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Allium* произошло от кельтского *all* (жгучий) и связано со жгучим вкусом, характерным для всех органов лука. Видовое определение *cepa* в переводе с кельтского обозначает «голова» и связано с формой лукович. Культивировать лук начали за 4000 лет до н. э. Всегда и везде людей удивляли необычный внешний вид этого растения и его необыкновенные свойства. По представлениям древних мыслителей, многослойность луковичы напоминала о строении Вселенной, где Солнце, Луна и звезды движутся в разных сферах вокруг Земли. В Древнем Египте лук почитали священным растением. Его посвящали богине Изиде и воздавали почести как божеству. Египтяне даже торжественно клялись луком. Пучки лука находили в саркофагах вместе с мумией. В одной из надписей на крупнейшей египетской пирамиде фараона Хеопса рассказывается, сколько серебра было потрачено на приобретение лука и чеснока для строителей пирамиды. В Древней Греции и Риме считали, что лук — носитель таких свойств, как храбрость, энергия, сила и поэтому обязательно включали его в рацион для солдат. А способность лука долго сохраняться под защитой лишь тонкой чешуи указывала на его охраняющие, обороняющие свойства. Вера в их охраняющую силу была так велика, что даже английский король Ричард Львиное Сердце, известный своей жестокостью, носил на шею луковый амулет. В России во время эпидемий во всех домах вывешивали связки лука и верили, что он охраняет обитателей дома от болезней. Лук использовали Гиппократ и Dioscorid. Восточная поговорка гласит: «Лук, в твоих объятьях проходит всякая болезнь». Авиценна пишет: «Луковый сок полезен при загноившихся ранах, с куриным жиром он помогает от ссадин на

стопах... Луковый сок с медом помогает от ангины». В «Салернском кодексе здоровья» находим настоящий гимн луку: «...Тот, кто себе поутру натирает луковым соком зубы, зубной, говорят, никогда не изведает боли...».

В лечебнике «Алимма» Евпраксин (Зои), внучки Владимира Мономаха, дается рекомендация по лечению ран печеным луком вместе с квашеным тестом. Известно, что Иван Грозный лечил нарыв на ноге печеным луком.



Рис. 153. Лук репчатый

Ботаническое описание

Лук репчатый (рис. 153) — многолетнее луковичное растение. Луковицы диаметром до 15 см, пленчатые. Наружные чешуи сухие, желтые, реже фиолетовые; внутренние — мясистые, белые, зеленоватые или фиолетовые. Все чешуи расположены на укороченном стебле, называемом донце. На донце в пазухах сочных чешуй находятся почки, дающие начало дочерним луковицам. Листья трубчатые, сизо-зеленые. Цветочная стрелка полая, воздушная, оканчивается многоцветковым зонтиковидным соцветием. Цветки на длинных цветоножках. Околоцветник зеленовато-белый, до 1 см в поперечнике, состоит из 6 листочков. Плоды — коробочки, содержащие до 6 трехгранных, черных, мелких семян.

Ареал, культивирование

Родина лука репчатого — Средняя Азия, юго-западная Азия и Средиземноморье. Лук широко выращивается в СНГ и по всему миру в качестве овощного растения, причем известно не менее 1000 его сортов. По вкусу сорта делятся на острые, полусладкие и сладкие. Большинство сортов острые, среди которых наиболее известны в России «Стригуновский», «Бессоновский» и «Ростовский».

Выведены также и другие сорта: «Краснодарский», «Грибовский», «Однолетний» и пр.

Заготовка сырья

Заготавливают луковицы для пищевого и медицинского использования осенью, после засыхания листьев и цветочных стрелок.

Лекарственное сырье

Собранные осенью луковицы культивируемого многолетнего травянистого растения — лука репчатого.

Внешние признаки

Луковицы приплюснuto-шаровидные или шаровидно-продолговатые диаметром до 15 см. Наружные чешуи сухие желтовато-оранжевые или красноватые, реже белые или фиолетовые, внутренние — белые, сочные. Вкус жгучий; запах раздражающий, специфический.

Химический состав

Луковицы и зеленые листья содержат в себе тиопроизводные соединения — аллиин (S-аллил-L-цистеин), циклоаллиин, метилаллиин, пропиаллиин, моносulfоксид дипропенилдисульфида.

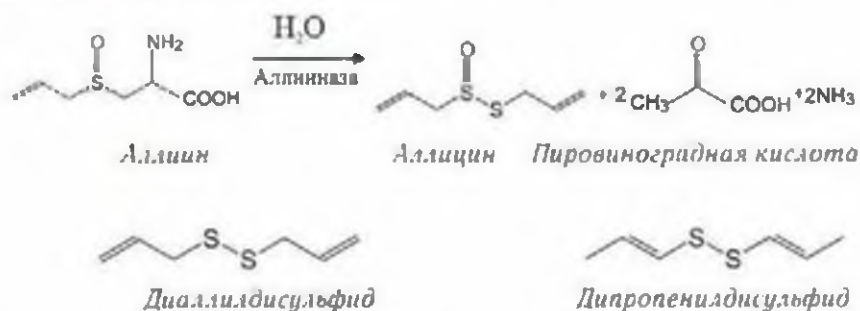
Под действием фермента аллииназы производные аллина расщепляются с образованием аллицина (сложный эфир S-аллилтиосульфидной кислоты — моносulfоксид диаллилдисulfида), моносulfоксид дипропенилдисulfида, которые, в свою очередь, трансформируются в такие соединения, как диаллилдисulfид, дипропенилдисulfид, динропилдисulfид и др. В ходе ферментативного гидролиза образуются также сопутствующие вещества — пировиноградная кислота и аммиак.

При перегонке с водяным паром летучие вещества (фитонциды), содержащие серу, переходят в состав эфирного масла (вторая группа БАС), причем основными его компонентами являются диаллилдисulfид, дипропенилдисulfид и динропилдисulfид (до 80-90%). Эфирное масло имеет характерный резкий острый запах, оказывает раздражающее действие на слизистые оболочки глаз и верхних дыхательных путей.

Среди сопутствующих веществ особый интерес представляют флавоноиды — кемпферол, кверцетин, спиреозид (4'-O-глюкозид кверцетина), изокверцитрин (3-O-глюкозид кверцетина), которые содержатся в наружных сухих (желтых) чешуях и защищают луковицу от порчи.

В луковицах содержатся также сахара, в частности, фруктоза, сахароза, мальтоза (около 10%), инулин, фитин, аскорбиновая кислота, витамины группы В, ферменты, микро- и макроэлементы, обнаружены простагландины.

В зеленых листьях также содержатся сахара (до 2%), белки (около 1%), аскорбиновая кислота (около 50 мг%), каротиноиды, хлорофилл.



Фармакологическое действие

Антисептическое, гиполипидемическое, общетонизирующее, иммуностимулирующее, повышающее тонус и моторику кишечника, сокогонное, улучшающее питание волос средство.

Применение

Эфирное масло луковиц обладает выраженным бактерицидным (фитонцидным) действием. Выделенный в кристаллическом виде аллин активен в разведении 1:100000 (!) в отношении патогенных грамположительных и грамотрицательных бактерий.

Препарат *«Аллилчеп»* — представляет собой жидкий спиртовой экстракт (1:4) на 60-70% спирте, применяется при атопии кишечника, колитах, атеросклерозе, а также в качестве противомикробного средства.

Препарат *«Аллилглицер»* (экстракт лука на глицерине) — применяют при лечении трихомонадных кольпитов.

Лук широко используется при желудочно-кишечных заболеваниях для возбуждения аппетита, улучшения пищеварения, как противоглистное, противогинготное средство. Сок лука или свежеприготовленная каша лука применяются в виде ингаляций при простудных заболеваниях (насморке, ангине). Свежий лук и препараты лука противопоказаны при заболеваниях почек, печени, при острых заболеваниях желудочно-кишечного тракта. Не следует употреблять свежий лук в большом количестве при сердечно-сосудистых заболеваниях.

По данным зарубежных ученых, препараты лука обладают антиастматическим и фибринолитическим действием.

Общая характеристика лекарственных растений и сырья, содержащих фенольные соединения

Фенольные соединения (от греч. *phaino* — являю) — большой класс природных ароматических БАС, содержащих одну или несколько гидроксильных групп, связанных О- или С-гликозидной связью с различными сахарами. Фенольные соединения являются вторичными метаболитами и широко распространены в растениях.

Результаты исследований и литературные данные показывают, что для совершенствования химической классификации, а также с учетом все возрастающей значимости биотехнологического компонента в фармакогнозии среди биологически активных соединений особый интерес представляют именно фенольные вещества. Это связано с тем, что именно в области производства субстанций на основе фенольных соединений часто удается не только приближаться к уровню содержания БАС в интактном растении, но иногда получать так называемые сверх- или суперпродукты, когда содержание целевых веществ в биомассе может быть в 10-100 раз выше по сравнению с данным показателем в традиционно применяемом лекарственном растительном сырье. Сюда можно отнести и пафтохинон, содержащийся в воробейнике краснокорневом (вещество, широко применяемое в качестве антимикробного и противовирусного средства), и розмариновую кислоту (мелисса лекарственная), и простые фенолы, в частности, салидрозид (сирень обыкновенная, но не роднола розовая как интактное растение!).

Необходимость диктуется тем, что успех в области фармакогнозии, включая биотехнические направления, во многом определяется тем, насколько изучены биогенетические предшественники и особенности биосинтеза, протекающие в растительной клетке.

Нами разработана химическая классификация на основе взаимосвязи химического строения биогенетических предшественников и целевых веществ. В этом вопросе наряду с традиционными подходами, общепринятыми в фармакогнозии как науки о лекарственных растениях, имеются и определенные трудности, которые касаются прежде всего двух классов фенолпропаноидов и хинонов. Так, фенолпропаноиды целесообразно не только выделять в качестве самостоятельной группы БАС, но и делить на 2 подгруппы — простые и сложные фенолпропаноиды. Причем эти подгруппы очень близки между собой с точки зрения биосинтеза.

Простые фенолпропаноиды представляют собой мономеры, например, производные коричных спиртов и коричных кислот, а сложные фенолпропаноиды — продукты димеризации, то есть окислительного сочетания двух молекул коричных спиртов или, что бывает реже, коричных кислот. Типичным и наиболее распространенным примером димеризации является образование лигнанов ($C_6-C_3-C_3-C_6$).

На наш взгляд, вряд ли можно считать оправданным и в фармакогнозии и в биотехнологии (р. здел «Культура ткани клеток лекарственных растений») выделение в качестве группы БАС лишь антраценпроизводных. Это приводит к тому, что теряются из виду такие вещества, как, например, убихинон-10, представляющий собой бензохинон, и шиконин, относящийся к нафтохинонам. Кроме того, изучение в фармакогнозии в разделе витаминов филлохинона (витамин K_1), являющегося нафтохиноном, вызывает затруднение восприятия данного вещества как биогенетического предшественника более сложного класса фенольных соединений — антраценпроизводных. Правильнее данный класс обозначать как хиноны, состоящие из трех подгрупп — бензохинонов, нафтохинонов и антрахинонов или антраценпроизводных (см. главу 24). Такой подход позволяет видеть, что это биосинтетический путь, дающий вещества хиноидной природы, биогенетическим предшественником которых является сукцинил-орто-бензойная кислота.

Следует отметить, что важнейшими метаболитами природных БАС являются *п*-кумаровая, кофейная и феруловая кислоты. Работы зарубежных исследователей показывают, что высокой метаболической активностью обладают глюкозиды вышеперечисленных коричных кислот.

Что же касается коричных спиртов, то результаты наших исследований свидетельствуют о том, что их реакционная способность растет в ряду: коричный спирт - *п*-кумаровый спирт - кониферилловый спирт - синаповый спирт. На наш взгляд, именно это обстоятельство объясняет тот факт, что в природе чаще всего встречаются лигнаны или лигнаноиды на основе конифериллового и синапового спиртов.

В соответствии с современными представлениями о биосинтезе веществ. В.А. Куркин в 1996 году предложил новую классификацию фенольных соединений, в соответствии с которой они подразделяются на следующие самостоятельные группы БАС.

1. Простые фенолы

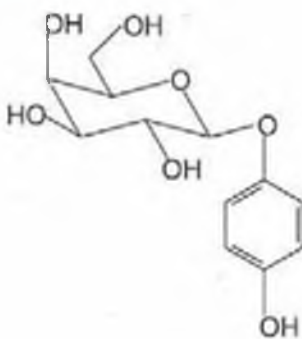
Простые фенолы, в свою очередь, целесообразно подразделять на следующие подгруппы:

1.1. Соединения C_6 -ряда

К этой группе относят производные гидрохинона, например, арбутин, содержащийся в листьях толокнянки обыкновенной и брусники обыкновенной.



Гидрохинон

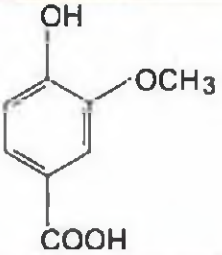
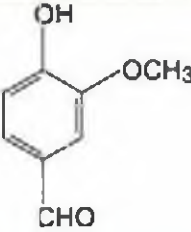
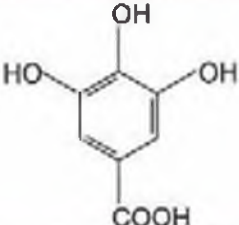
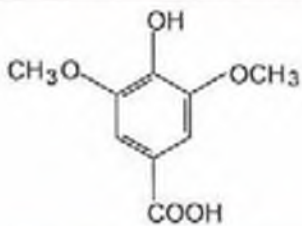
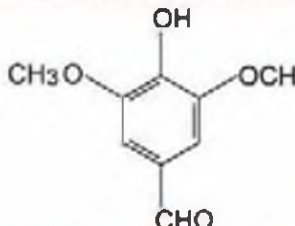
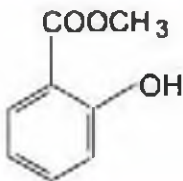


Арбутин

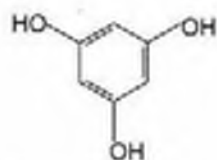
1.2. Соединения ($C_6 - C_{11}$)-ряда

К данной группе относят фенолкарбоновые кислоты, альдегиды, спирты, а также флороглюцины (флороглюциды). Среди гликозидов наиболее известны производные салицилового спирта, в частности, салицин (β -глюкозид по фенольному гидроксигруппе), глюкованилин (ванилия) и пеоновицианоизид (вицианозид метилсалицилата). Салицин и другие производные обуславливают противовоспалительные свойства препаратов на основе коры ивы, а пеоновицианоизид относится к БАС виона уклоняющегося.

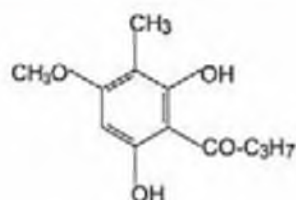
Кислоты фенолкарбоновые	Спирты	Альдегиды
<p><i>p</i>-гидроксибензойная кислота</p>		<p><i>p</i>-гидроксибензойный альдегид</p>
<p>Салициловая кислота</p>	<p>Салициловый спирт</p>	
<p>Протокатехиновая кислота</p>		

Кислоты фенолкарбоновые	Спирты	Альдегиды
		
<i>Ванилиновая кислота</i>		<i>Ванилин</i>
		
<i>Галловая кислота</i>		
		
<i>Сиреневая кислота</i>		<i>Сиреневый альдегид</i>
		
<i>Метилсалицилат</i>		

Флороглюциды представляют собой соединения, содержащие в своей молекуле фрагмент флороглюцина. Среди фармакопейных растений флороглюцины (аспидиол и др.) как БАС содержатся в корневищах мужского папоротника, они обуславливают противоглистные свойства препаратов данного растения.



Флороглюцин

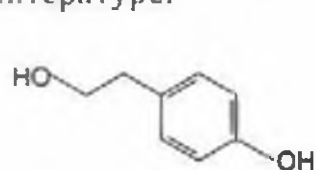


Филликсовая кислота

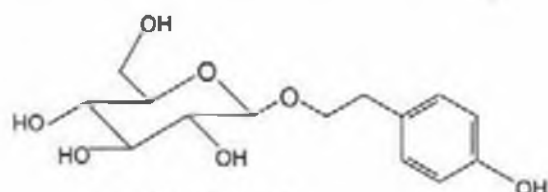
1.3. Соединения (C₆ – C₂)-ряда

Наиболее ярким представителем, содержащим данные соединения (тирозол и салидрозид), является родиола розовая (золотой корень) (*Rhodiola rosea* L.), корневища которой применяются в качестве тонизирующего и адаптогенного сред-

ства. Примечательно, что эти вещества содержатся также в других растениях, например, в коре видов ивы (*Salix*) и сирени обыкновенной (*Syringa vulgaris* L.). Салидрозид, выделенный из корневищ родиолы розовой, был назван родиолозидом, который впоследствии стал называться салидрозидом, описанным несколько ранее в литературе.



p-тирозол



Салидрозид

2. Фенилпропаноиды ($C_6 - C_3$) (см. Фенилпропаноиды)

2.1. Простые фенилпропаноиды ($C_6 - C_3$).

2.2. Сложные фенилпропаноиды, среди которых ранее как самостоятельный класс БАС трактовались лигнаны (димеры фенилпропаноидов): $C_6 - C_3 - C_3 - C_6$.

3. Кумарины (см. Кумарины).

4. Хромоны (см. Хромоны).

5. Флавоноиды (см. Флавоноиды).

6. Ксантоны (см. Ксантоны).

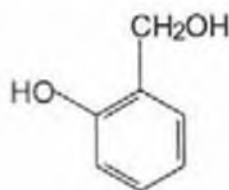
7. Хиноны, включая антраценпроизводные (см. Антраценпроизводные).

8. Дубильные вещества (см. Дубильные вещества).

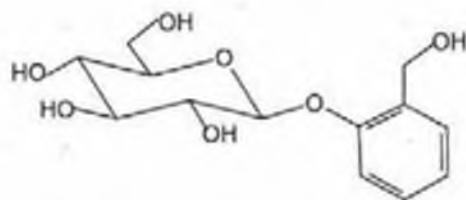
Фенольные соединения часто встречаются в виде гликозидов.

Фенольные гликозиды (от греч. *rhaino* — являю, греч. *glykys* — сладкий)

— фенольные соединения, у которых спиртовая или фенольная группа связана с одной или несколькими молекулами моносахаридов. Первый фенольный гликозид — салицин (β -гликозид салицилового спирта) был выделен французским ученым из коры ивы в 1828 году.



Салициловый спирт



Салицин

В узком смысле под фенольными гликозидами понимают гликозилированные формы простых фенолов (см. Простые фенолы), хотя в более широком толковании, фенольными гликозидами можно считать и гликозилированные формы на основе других агликонов большого класса фенольных соединений — фенилпропаноидов, флавоноидов, кумаринов, антраценпроизводных, ксантонов.

Что же касается вопросов биосинтеза, а также медико-биологической значимости фенольных соединений, то они рассматриваются в соответствующих главах БАС.

Лекарственные растения и сырье, содержащие простые фенолы

Простые фенолы являются составной частью большого класса природных веществ – *фенольных соединений* (от греч. *phaino* – являю), общая характеристика которых дана в предыдущей главе 17.

Простые фенолы как биологические активные соединения представлены и гликозидами (фенольные гликозиды, фенологликозиды), и агликонами, в том числе флороглюцидами (классификацию простых фенолов см. в главе 17). Наиболее известными фенольными гликозидами являются арбутин (толокнянка, брусника), салidroзид (родиола розовая) и салицин (виды ивы).

Простые фенолы в виде агликонов представлены различными фенолкарбоновыми кислотами (галловая кислота и др.), а также флороглюцинами (папоротник мужской).

Именно данные виды и рассматриваются в настоящей главе.

Фенольные гликозиды в индивидуальном состоянии представляют собой белые кристаллические вещества, растворимые в воде, этиловом спирте, ацетоне, и нерастворимые в диэтиловом эфире и хлороформе. Все фенольные гликозиды оптически активны из-за присутствия в их молекуле углеводного компонента.

Фенольные гликозиды, как и все O-гликозиды, характеризуются способностью к ферментативному гидролизу или кислотному гидролизу при нагревании с минеральными кислотами.

Фенольные гликозиды извлекают из растительного материала с помощью реакции с этиловым и метиловым спиртами или водно-спиртовыми смесями.

Очистка и выделение индивидуальных соединений проводят, как правило, методом адсорбционной хроматографии на полнамиде, силикагеле, целлюлозе.

Фенольные гликозиды в лекарственном растительном сырье могут быть идентифицированы с помощью хроматографии в тонком слое сорбента или на бумаге.

Для индивидуальных веществ определяют различные физико-химические константы и спектральные характеристики. Например, максимум поглощения арбутина находится при длине волны 287 нм и может быть использован как для качественной характеристики, так и для количественного определения арбутина в растительном материале.

Фенольные соединения, имеющие свободную гидроксильную группу, дают все реакции, характерные для фенолов, например, с железоаммониевыми квасцами, реакцию diazотирования (арбутин, салидрозид, галловая кислота и др.). В случае, если фенольный гидроксил гликозилирован, как у салицина, реакции проводят после предварительного гидролиза или проявляют в результате реакции 16% серной кислоты (при нагревании). В нормативной документации используют также и другие специфические реакции.

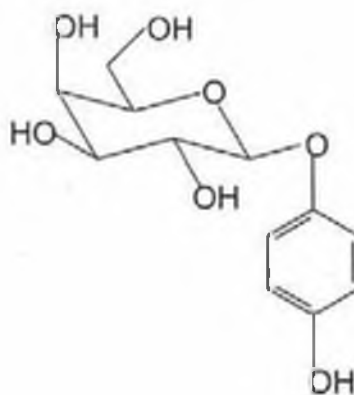
Нормативная документация предусматривает количественное определение арбутина в листьях толокнянки и брусники, а также салидрозида — в корневищах родиолы розовой. Метод определения арбутина основан на йодометрическом титровании гидрохинона, полученного после извлечения и гидролиза арбутина. Спектрофотометрический метод количественного определения салидрозида в экстракте из корневищ и корней родиолы розовой основан на образовании окрашенного комплекса с диазореактивом (аналитическая длина волны — 486 нм). Что же касается вопросов биосинтеза фенольных соединений, то они рассматриваются в соответствующих группах БАС.

Среди лекарственных растений, содержащих в себе простые фенолы, наибольший интерес представляют толокнянка обыкновенная, брусника обыкновенная, родиола розовая, ива остролистная, виды лабазника, папоротник мужской и др. Все эти растения, за исключением родиолы розовой, обсуждаются в данной главе. Что же касается родиолы розовой, то, начиная с 1991 года, автор учебника предложил обсуждать это растение в разделе фенолпропаноидов (глава 19), которые являются в данном случае ведущей группой действующих веществ.

Простые фенолы листьев толокнянки обыкновенной и брусники обыкновенной

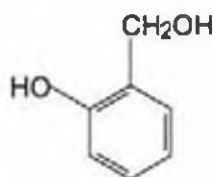


Гидрохинон

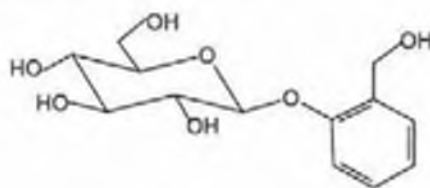


Арбутин

Простые фенолы коры видов ивы

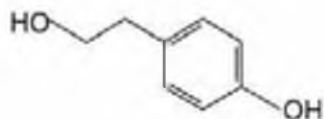


Салициловый спирт

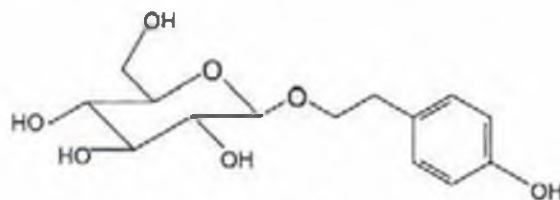


Салицин

Простые фенолы корневищ родиолы розовой

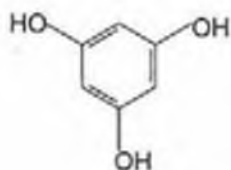


п-тирозол

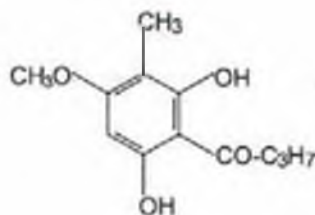


Салидрозид

Простые фенолы (флороглюцины) корневищ мужского папоротника



Флороглюцин



Филиксовая кислота

1. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ПРОСТЫЕ ФЕНОЛЫ С₆-РЯДА

ЛИСТЬЯ
ТОЛОКНЯНКИ
FOLIA UVAE URSI

ТОЛОКНЯНКИ
ЛИСТЬЯ
UVAE URSI FOLIA

Производящее растение

Толокнянка обыкновенная (медвежье ушко, медвежья ягода, толоконница) — *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng. = syn. *Arbutus uva-ursi* L.; семейство Вересковые — *Ericaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Arctostaphylos* происходит от греч. *arctos* — медведь и *staphyle* — виноградная кисть или гроздь.

Родовое определение *Arbutus* (синоним) — др.-лат. название морской вишни, или земляничного дерева, у Вергилия и других авторов. Этимология данного термина неясна. От этого слова образовано название гликозида арбутина (*arbutinum*).

Видовое название *uva-ursi* от лат. *uva* — виноградная кисть и *ursus* — медведь (медвежий виноград).

Ботаническое описание

Толокнянка обыкновенная (рис. 154) — вечнозеленый, ветвистый, стелющийся кустарник или кустарничек с простертыми побегами длиной до 2 м. Листья очередные, слегка блестящие, небольшие, темно-зеленые, кожистые.



Рис. 154.

Толокнянка обыкновенная

обратнойяцевидные, к основанию клиновидные, коротко-черешковые. Цветки розоватые, поикшие, собранные в короткие верхушечные кисти. Чашечка и венчик 5-зубчатые; венчик кувшинчатый, спайнолепестный. Плоды — красные, ягодообразные ценокарпные многокостянки с остающейся чашечкой, с 5 косточками в мучнистой, несъедобной мякоти. Растение цветет во второй половине апреля-мая, плоды созревают в августе. В обычных условиях толокнянка размножается вегетативным путем. Семенным путем размножается в основном на гарях и лесосеках, где она быстро разрастается. Семена разносятся птицами. В сомкнутых древостоях толокнянка деградирует; рост горизонтальных побегов почти прекращается, число листьев уменьшается, часть побегов отмирает.

Ареал, культивирование

Толокнянка распространена в европейской части Российской Федерации, странах СНГ и Балтии, в Сибири и некоторых районах Дальнего Востока, а также на Кавказе, в Карпатах. Растение произрастает преимущественно в изреженных, сухих сосновых и лиственничных лесах, в сухих сосновых борах с лишайниковым покровом (сосняки-беломошники), на открытых местах, гарях, вырубках, приморских дюнах и каменистых осыпях. Толокнянка нетребовательна к почве и обычно селится на бедных песчаных почвах, но очень чувствительна к световому режиму, предпочитает открытые, хорошо освещенные солнцем места и не переносит конкуренции других растений. В пределах своего ареала из-за приверженности к строго определенным местам обитания встречается рассеянно, куртинами. Основные районы заготовок — Россия (Псковская, Новгородская, Вологодская, Ленинградская и Калининская области), Литва, Беларусь. Большие заросли толокнянки выявлены в Красноярском крае, Иркутской области и Якутии, где также можно проводить ее промысловые заготовки.

Заготовка, сушка

Сбор листьев толокнянки следует проводить в два срока: весной — до цветения или в самом начале цветения (то есть с конца апреля и до середины июня) и осенью — во времени созревания плодов до их осыпания (то есть с конца августа и до середины октября). После отцветания начинается прирост молодых побегов. Листья, собранные в это время, при сушке буреют или чернеют и, попадая в сырье, делают его нестандартным. Кроме того, в период отрастания молодых побегов листья содержат в себе минимальное количество арбутина. При заготовке сырья облиственные

веточки толокнянки отрубают мотыгой или специальным длинным ножом. Отрубленные ветви собирают, отряхивают от песка и без упаковки транспортируют к месту сушки. Благодаря наличию спящих почек толокнянка неплохо возобновляется после заготовок, но с целью сохранения ее зарослей необходимо чередовать участки сбора, используя один и тот же массив не чаще одного раза в 5 лет.

Перед сушкой из вороха толокнянки удаляют непригодные для использования отмершие бурые и почерневшие листья и различные примеси, а ее облиственные веточки раскладывают тонким слоем под навесами или на чердаках, ежедневно переворачивая. Допускается искусственная сушка толокнянки при температуре не выше 50 °С.

В качестве примесей в пределах допустимого количества (не более 0,5%) в сырье могут встречаться листья брусники, голубики, черники, которые легко распознаются по внешним признакам. Листья голубики (*Vaccinium uliginosum* L.) шире листьев толокнянки, овально-яйцевидной формы, цельнокрайние, некожистые и неблестящие; листья черники (*Vaccinium myrtillus* L.) — яйцевидной формы, тонкие, с мелкозубчатым краем, светло-зеленые с обеих сторон.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные весной до и в самом начале цветения или осенью с начала созревания плодов до появления снежного покрова листья дикорастущего вечнозеленого кустарничка — толокнянки обыкновенной.

Внешние признаки

Листья мелкие, кожистые, плотные, ломкие, цельнокрайние, обратнойцевидной или удлинненно-овальной формы, на верхушке закругленные, иногда с небольшой выемкой, к основанию клиновидно суженные, с очень коротким черешком. Длина листа 1-2,2 см, ширина 0,5-1,2 см. Жилкование сетчатое. Листья с верхней стороны темно-зеленые, блестящие, с ясно заметными вдавленными жилками; с нижней стороны немного светлее, матовые, голые. Запах сырья отсутствует, вкус сильно вяжущий, горьковатый.

Измельченное сырье — кусочки листьев различной формы от светло-зеленого до темно-зеленого цвета, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 3 мм.

Микроскопия

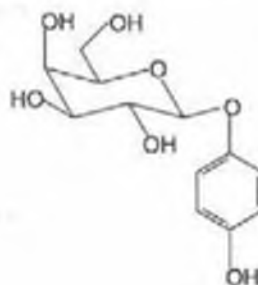
При микроскопическом рассмотрении листа с поверхности видны многоугольные клетки эпидермиса с прямыми и довольно толстыми стенками. Устьица крупные, округлые, с широко раскрытой устьичной щелью, окружены 8(5-9) клетками эпидермиса (аномоцитный тип). Крупные жилки сопровождаются кристаллами оксалата кальция в виде призм, их сростков и друз. У основания листа часто встречаются слегка изогнутые 2-3-клеточные волоски.

Химический состав

Сырье содержит в себе простые фенолы, среди которых доминирует арбутин — глюкозид гидрохинона (8-16%), в его состав также входят свободный гидрохинон и метиларбутин. В качестве второй группы БАС следует рассматривать также дубильные вещества группы пирогаллола (до 30%), которые, на наш взгляд, вносят вклад в противовоспалительные свойства препаратов. Фенольные соединения представлены также галловой кислотой, эллаговой кислотой и флавоноидами (гиперозид, кверцетин, мирицитрин, мирицетин, катехин). Среди сопутствующих веществ в листьях толокнянки обнаружены также урсоловая (тритерпен), хинная и муравьиная кислоты.



Гидрохинон



Арбутин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 26). Раздел «Качественные реакции» включают в себя определение арбутина в водном извлечении путем добавления кристаллика сульфата закисного железа (появляется красновато-фиолетовое, затем темно-фиолетовое окрашивание и, наконец, темно-фиолетовый осадок), а также раствора аммиака и 10% раствора натрия фосфорно-молибденово-кислого в хлористоводородной кислоте (появляется синее окрашивание). Кроме того, в водном извлечении определяются дубильные вещества. К 2-3 мл фильтрата (в фарфоровой чашке) прибавляют 2-3 капли раствора железозаммониевых квасцов: появляются черно-синее окрашивание и осадок. В раздел «Количественное определение» включен метод определения арбутина в водном извлечении, очищенном раствором свинца ацетата основного и подвергнутом кислотному гидролизу.

Числовые показатели: арбутина должно быть не менее 6%, влажность не должна превышать 12% и др.

Фармакологическое действие

Мочегонное (диуретическое) средство, обладающее также антимикробными и противовоспалительными свойствами.

Применение

Листья толокнянки применяют в качестве диуретического средства в форме *отвара* и экстракта, входящего в состав препарата «Нефрофит» при воспалительных заболеваниях почек, мочевого пузыря и мочевых путей. Листья толокнянки входят в состав мочегонных сборов, в том числе в «Нефрофит-К», разработанный в СамГМУ (Куркин В.А.). Антисептическое действие обусловлено гидрохиноном, образующимся в организме при гидролизе арбутина и метиларбутина под действием ферментов и кислот. Раздражая почечный эпителий, арбутин оказывает также мочегонное действие. Противовоспалительный эффект усиливается специфическим действием дубильных веществ и продуктов их гидролиза.

ЛИСТЬЯ БРУСНИКИ

FOLIA VITIS-IDAEAE
(VACCINII VITIS-IDAEAE)

БРУСНИКИ ЛИСТЬЯ

VITIS-IDAEAE (VACCINII
VITIS-IDAEAE) FOLIA

Производящее растение

Брусника обыкновенная (брусница, брусена, брусеня) — *Vaccinium vitis-idaea* L.; семейство Вересковые - *Ericaceae*; подсем. Брусничные *Vaccinioideae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Vaccinium* как название различных растений встречается у многих римских авторов (Плиний, Вергилий, Овидий и др.). Родовое название происходит от лат. *baccinium* — ягодный куст (в лат. языке часто встречается изменение звука «B» на «V»).

Видовой эпитет — от *vitis-idaea* — идский виноград (Ида — гора на о. Крит). *Vitis-idaea* состоит из двух слов: *vitis* (виноградное дерево, виноградная лоза) и *idaeus* (растущий на горе Ида — месте пребывания Кибеллы — богини плодородия, которая разъезжала тям на колеснице с венком из различных ягодных растений на голове). Название *vitis-idaea* впервые встретилось у нидерландского ботаника Додонеуса. Вечная зелень брусники на фоне большинства листопадных растений издавна привлекала внимание людей, и появилась легенда о том, как добрая ласточка однажды достала живой воды и несколько капель несла в клюве, чтобы окропить ими людей и дать им бессмертие. Но злая оса, узнав об этом, не захотела допустить доброго дела и, когда ласточка еще летела, больно ужалила ее. Ласточка вскрикнула от боли и живая вода пролилась. Людям не досталось бессмертия, но капли ее упали на кедр, сосну, бруснику, и оттого они теперь всегда зелены.

С брусникой связывают фенологический календарь: «Коли брусника поспела, и овес дошел». В народной медицине издавна применяли лист брусники в качестве мочегонного средства при мочекаменной болезни, а также при подагре и ревматизме. Ягоды и листья — противогонимое средство. Брусничная вода из ягод обладает легким слабительным действием, в связи с чем становится понятным беспокойство Евгения Онегина: «Боюсь, брусничная вода мне не сделала б вреда». Отвар свежих листьев считается одним из лучших народных средств для лечения ревматизма, подагры. Швейцарские ученые утверждают, что брусничные сиропы обостряют зрение и рекомендуют есть плоды брусники всем автомобилистам, особенно пожилым.

Ботаническое описание

Брусника обыкновенная (рис. 155) — небольшой кустарничек с ползучим корневищем и прямостоячими ветвистыми стеблями высотой 15-25 см. Листья очередные



Рис. 155.
Брусника обыкновенная

на коротких черешках, зимующие, кожистые, округлые, обратнойцевидные или эллиптические, почти цельнокрайние, по краю несколько завернутые. С верхней стороны листья темно-зеленые, блестящие, с нижней — светло-зеленые с бурыми точками. Цветки на коротких цветоножках с двумя прицветниками, собраны в короткие поникающие верхушечные кисти из 4-8 цветков. Чашечка четырехраздельная, с короткими треугольными красноватыми долями; венчик колокольчатый, розовый, с четырьмя завернутыми наружу зубчиками, завязь нижняя. Плод — шаровидная блестящая, при созревании красная сочная ягода с многочисленными мелкими семенами.

Цветет в мае-июне; плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Брусника обыкновенная имеет обширный голарктический ареал с преобладанием в северной части Евразии. Брусника распространена почти по всей территории СНГ и Прибалтики, кроме южных районов европейской части, по всей Средней Азии, подавляющей части Казахстана и Закавказья. Она обильно растет по всей лесной и тундровой зонам Российской Федерации, в гольцах Сибири и Дальнего Востока, реже в альпийском поясе Кавказа.

Брусника произрастает в лесной и арктической зонах, поднимаясь в горы до гольцового пояса, в хвойных и смешанных лесах, в горных и равнинных тундрах, причем больше всего ее в сосновых и сосново-еловых лесах.

Основные районы заготовок — северные, северо-восточные и западные области России, Западная Сибирь (Томская область, Республика Тува), Беларусь.

Заготовка, сушка

Сбор листьев производят весной и осенью: весной — до цветения, пока нет бутонов или они еще очень мелкие, зеленые, что обычно наблюдается в апреле-начале мая, а осенью при полном созревании ягод — в конце сентября - в октябре. Если собирать листья брусники при наличии крупных бутонов, зеленых и первых зрелых ягод или во время цветения, то при сушке они буреют или чернеют и становятся непригодными к применению. Листья брусники можно собирать, счищая их с куста (что удобно производить осенью, одновременно со сбором ягод), срезая или аккуратно обламывая надземные побеги (облиственные стебли), с которых после сушки легко отделяются листья. Обрывать побеги не следует, так как при этом выдергиваются корневища и растение погибает.

Повторные заготовки на том же участке допустимы только через 5-10 лет, после полного восстановления зарослей брусники. Листья, собранные без стеблей, сушат, рассыпав их тонким слоем в хорошо проветриваемом помещении.

Сырье, собранное со стеблями, можно сушить на чердаке, а в солнечную погоду — под навесами или даже под открытым небом. В сушилках с искусственным обогревом листья брусники сушат при температуре не выше 35-40°C.

Лекарственное сырье

Собранные до начала цветения или после созревания плодов высушенные листья или побеги вечнозеленого дикорастущего кустарничка — брусники обыкновенной.

Внешние признаки

Сырье состоит из кожистых, короткочерешковых листьев, обратнойцевидной или эллиптической формы, длиной 7-30 мм, шириной 5-15 мм. Листья сверху темно-зеленые, снизу светло-зеленые с цельными, завернутыми вниз краями. Важным диагностическим признаком является наличие на нижней поверхности темно-коричневых точек (железок), видимых простым глазом. Запах отсутствует, вкус горький, вяжущий.

Микроскопия

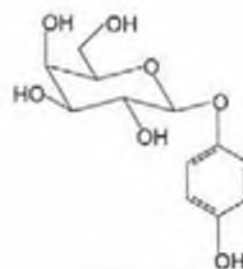
При микроскопическом исследовании поверхности листа диагностическое значение имеют железки, состоящие из многоклеточной ножки, постепенно переходящей в овальную многоклеточную головку с коричневым содержимым, видны мелкие устьица, окруженные двумя околоустьичными клетками, расположенными параллельно устьичной щели (парацитный тип).

Химический состав

Листья брусники содержат простые фенолы: арбутин (4-9%), свободный гидрохинон. Среди сопутствующих веществ особый интерес представляют дубильные вещества преимущественно конденсированного ряда (до 15%), которые влияют на противовоспалительную активность отвара. В листьях содержатся также флавоноиды — кемпферол, гиперозид, кверцитрин, изокверцитрин, рутин. Среди фенольных соединений известны эллаговая и хинная кислоты. В листьях обнаружены тритерпены (урсоловая кислота).



Гидрохинон



Арбутин

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ФС. 27 (ГФ СССР XI издания). Подлинность сырья устанавливают по наличию арбутина и дубильных веществ. Качественные реакции на арбутин проводят, смешивая водное извлечение из сырья с 10%-ным раствором натрия фосфорно-молибденово-кислого в соляной кислоте, а на дубильные вещества — с раствором железоаммониевых квасцов. Количественное определение арбутина проводят йодометрическим методом.

Числовые показатели: содержание арбутина в листьях должно быть не менее 4,5%; влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Диуретическое (мочегонное) средство, обладающее противовоспалительными свойствами.

Применение

Препараты листьев брусники назначают в виде *отвара* как мочегонное и дезинфицирующее средство, в основном, при мочекаменной болезни, циститах, ревматизме и подагре. Отвар листьев брусники обладает менее выраженным и более мягким диуретическим действием по сравнению с препаратами толокнянки, так как сырье содержит меньше арбутина и дубильных веществ.

2. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ПРОСТЫЕ ФЕНОЛЫ C₆-C₁-РЯДА

ЛИСТЬЯ И КОРА ИВЫ ОСТРОЛИСТНОЙ

FOLIA ET CORTEX SALICIS
ACUTIFOLIAE

ИВЫ ОСТРОЛИСТНОЙ ЛИСТЬЯ И КОРА

SALICIS ACUTIFOLIAE FOLIA
ET CORTEX

Производящее растение

Ива остролистная - *Salix acutifolia* Willd.; семейство Ивовые — *Salicaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от лат. названия растения — *Salix*. Видовой эпитет *acutifolia* образовано от лат. *acutus* — острый и *folium* — лист.

Русское название «ива» — общее для славянских языков, оно имеет соответствующие наименования в германских и прибалтийских языках, которыми обозначаются разные растения с одинаковым красноватым отгеском коры. В случае других видов наиболее известны следующие народные названия: ветла (ива белая), ива корзиночная (ива прутовидная), верба.

В христианской религии праздник Вербного воскресения — один из важнейших в календаре. Он относится к числу 12 самых значительных праздников православной церкви, приходится на воскресенье, предшествующее Пасхе, и посвящается событию евангельской истории — въезду Христа в Иерусалим. Жители столицы приветствовали Христа, бросая ему под ноги пальмовые ветви. На Руси праздник позже получил название Вербного воскресения, потому что здесь роль пальмовых листьев выполняла распускающаяся к этому времени верба. Кроме того, существовало поверье, что верба обладает магическими свойствами: охраняет от злых духов, бед и несчастных случаев. Поэтому освященные ее ветки хранили в домах, а иногда даже ее сережки съедали вместе с кашей.



Рис. 156.
Ива остролистая

Ботаническое описание

Ива остролистая (рис. 156) — дерево высотой 10-12 м или кустарник с длинными прутьевидными ветвями красно-бурого цвета. Листья ланцетные, длиннозаостренные, реже линейные, голые. Цветки мелкие, раздельнополые, собраны в сережки, которые появляются задолго до распускания листьев. Женские соцветия — цилиндрические, мужские — яйцевидные, сидячие, беловолосистые. Цветет в марте-апреле, плоды созревают в апреле-мае.

Ареал

Ива остролистая распространена в европейской части Российской Федерации и стран СНГ, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, Средней Азии. Растет на песчаных почвах по берегам рек, прудов, других водоемов.

Среди 300 видов рода Ива мировой флоры в России наиболее распространены также ива белая (*Salix alba* L.), ива прутовидная (*Salix viminalis* L.) и ива ломкая (*Salix fragilis* L.)

Заготовка, сушка

Заготовку листьев осуществляют в июле-сентябре, когда они достигают максимального развития и в них сохраняется относительно высокое содержание флавоноидов. Собранные листья очищают от веточек и посторонних примесей, а затем высушивают в хорошо вентилируемых помещениях или в сушилках.

Кору ивы остролистной собирают в период сокодвижения (в апреле-июне) или одновременно с заготовкой листьев.

Лекарственное сырье

Собранные в период с июля по сентябрь и высушенные листья и кора ивы остролистной.

Внешние признаки

Сырье (листья) состоит из цельных или частично изломанных листьев. Листья ланцетные, длиннозаостренные, в основании клиновидные, реже линейные длиной 18-120 (150) мм, шириной 15-30 мм, короткочерешковые, по краю железисто-пильчатые, с верхней стороны ярко-зеленые, с нижней — сизоватые или бледно-зеленые. Запах слабый, специфический, вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Кора ивы — трубчатые, желобоватые, реже плоские куски коры длиной от 10 до 40 см, толщиной до 3 мм. Наружная поверхность гладкая или с продольными морщинами, реже с трещинами, коричнево-серого цвета с зеленоватым или бурым оттенком и темными или светлыми, округлыми или поперечными чечевичками. Внутренняя поверхность

гладкая, реже блестящая. Особенностью коры ивы остролистной является желтая или лимонно-желтая окраска внутренней коры (за счет халконов — изосалипурпозиды и кумароилизосалипурпозиды). Внутренняя кора ивы корзиночной, ивы белой и ивы ломкой, как правило, белая или серовато-белая.

Микроскопия

Характерными признаками листа служат паразитный тип расположения околоустьичных клеток, наличие крупных буроватых эмергенцев на зубчиках по краю листа, наличие сферокристаллов флавоноидов, друз и кристаллов оксалата кальция в мезофилле и по жилкам.

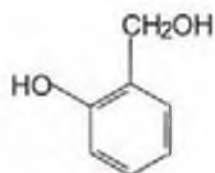
При рассмотрении поперечного среза коры под микроскопом видны бурая, многорядная пробка; в пробке и паренхиме вторичной коры отмечены воздухоносные полости. Клетки паренхимы с четковидными утолщениями. Группы лубяных волокон с кристалленосной обкладкой, сердцевидные лучи — 1-2-рядные. Между пучками сосудов в паренхимных клетках вторичной коры рассеяны друзы оксалата кальция, встречаются каменные клетки.

Химический состав

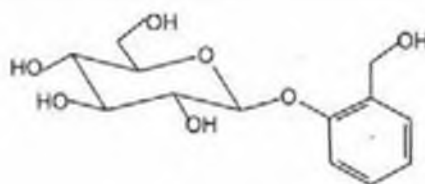
В листьях содержатся флавоноиды (преобладает цинарозид — лютеолин-7-О-β-D-глюкопиранозид) (3,29-4,43%), а также дубильные вещества (4,16-4,9%), лейкоантоцианидины, аскорбиновая кислота.

Кора ивы остролистной, ивы корзиночной и других видов содержит в себе простые фенолы — салициловый спирт и его гликозиды (около 10 %), среди которых доминируют салицин и саликортин. К фенологликозидам относятся также тремулацин, популин и фрагилин.

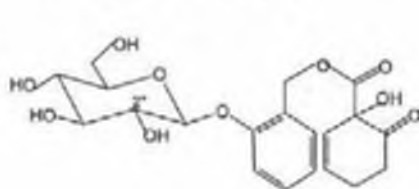
Простые фенолы коры ивы остролистной



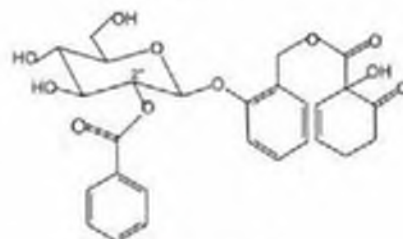
Салициловый спирт



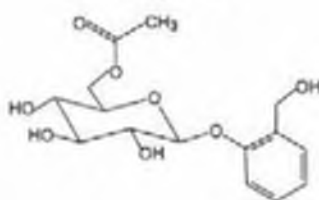
Салицин



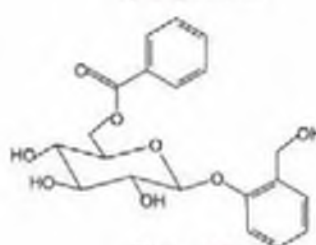
Саликортин



Тремулацин

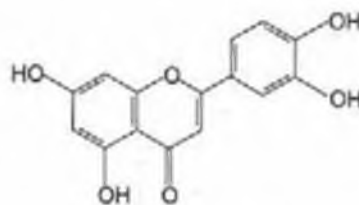


Популин

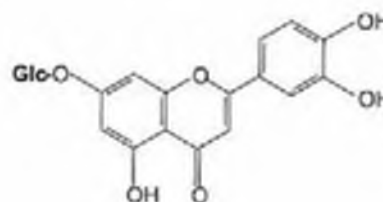


Фрагилин

Фливоноиды листьев ивы остролистной

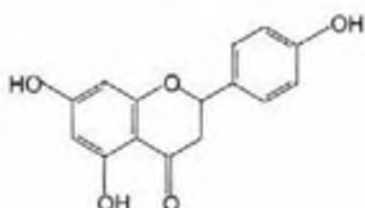


Лютеолин

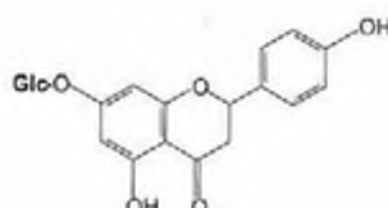


Цинарозид

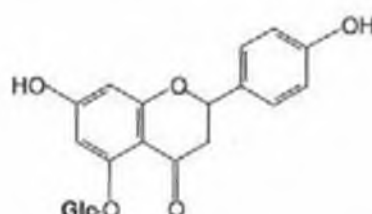
Флавоноиды коры ивы остролистной



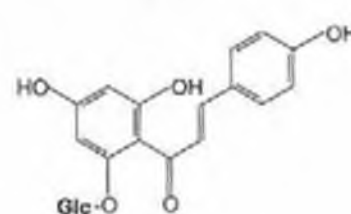
Нарингенин



Прунин



Салипурпозид

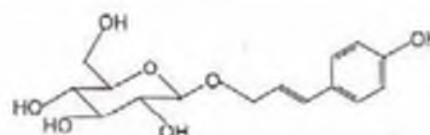


Изосалипурпозид

Фенилпропаноиды коры ивы остролистной



n-кумаровый спирт



Триандрин

В качестве второй группы БАС кора ивы остролистной содержит в себе флавоноиды: флаванон нарингенин и его 5- и 7-глюкозиды (салипурпозид и прунин соответственно), халконы (изосалипурпозид и *n*-кумаролизосалипурпозид), аналогичные соединениям цветков бессмертника песчаного.

К сопутствующим веществам ивы остролистной относятся фенилпропаноиды – сирингин (глюкозид синапового спирта), триандрин (глюкозид *n*-кумарового спирта). В коре ивы корзиночной триандрин (глюкозид *n*-кумарового спирта), для которого выявлена выраженная тонизирующая активность, является доминирующим компонентом (до 5%). В этой связи кора ивы корзиночной предложена как источник получения ГСО триандрина, рекомендованного нами для целей стандартизации сырья и препаратов данного растения, а также биомассы родиолы розовой.

Во всех видах ивы накапливается значительное количество дубильных веществ конденсированной природы (свыше 10%), что служит основанием для использования этого сырья в качестве дубителя кожи.

Стандартизация

Качество листьев регламентируется ВФС.42-1697-87, показатели качества коры ивы корзиночной отражены в проекте ФСП.

Фармакологическое действие

Противовирусное (листья), противовоспалительное (кора ивы остролистной и другие виды) и тонизирующее средства (кора ивы корзиночной).

Применение

Листья ивы остролистной используют для получения *лютеолина*-стандарта и *лютеолина-7-глюкозида*-стандарта (*цинарозид*), а также противовирусного препарата «Салифозид».

Из коры ивы остролистной изготавливают противовоспалительный препарат «Салифолин». Данное сырье рекомендовано также в качестве источника получения ГСО *изосалипурпозид*. Экстракт видов ивы входит в состав комбинированных лекарственных средств — «Бронхикум», «Урофлюкс» и др.

ЦВЕТКИ ЛАБАЗНИКА
ВЯЗОЛИСТНОГО
FLORES FILIPENDULAE
ULMARIAE

ЛАБАЗНИКА
ВЯЗОЛИСТНОГО
ЦВЕТКИ
FILIPENDULAE ULMARIAE
FLORES

Производящее растение

Лабазник вязолистный (таволга вязолистный)
— *Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.; семейство Розоцветные
— *Rosaceae*.

Этимология наименования

Родовое наименование *Filipendula* образовано от лат. *filum* (нить) и *pendere* (висеть) или *pendulus* (висячий), так как корневище клубни как бы подвешены на нитевидных корнях.

Видовое определение *ulmaria* (от лат. *ulmus* — вяз).

Ботаническое описание

Лабазник вязолистный (рис. 157) — многолетнее травянистое растение высотой до 2 м. Корневая система мочковатая, а нитевидные корни несут висящие клубеньки. Листья прерывисто-пальчаторассеченные с 2-3(5) парами боковых сегментов. Цветки белые, душистые, в метельчатом соцветии.

Ареал

Лабазник вязолистный распространен по всей европейской части Российской Федерации (кроме нижневолжских районов), а также на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири. Лабазник вязолистный встречается почти по всей Европе, Малой Азии, в Монголии, в Северной Америке



Рис. 157.
Лабазник вязолистный

как одичалое. Растение произрастает на пойменных лугах, по сырым местам, болотам, берегам рек и ручьев, сырым лесам, вырубкам, опушкам и среди кустарников, местами образует заросли.

Заготовка, сушка

Соцветия срезают безлистьев ножом, пожницами, секатором, рыхло складывают в корзины. Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами, раскладывая тонким слоем. Возможна сушка в сушилках при температуре не выше 40 °С.

Лекарственное сырье

Собранные в фазу цветения и высушенные соцветия многолетнего травянистого растения — лабазника вязолистного.

Внешние признаки

Цельное сырье — смесь цветков, их частей, бутонов, недоразвитых плодиков, цветоножек и тонких (до 1 мм) веточек соцветий.

Цвет лепестков и бутонов желтовато-белый, чашечек, цветоножек и веточек — темно-зеленый, плодиков — буровато-зеленый. Запах медовый. Вкус горьковатый, слабо вяжущий.

Микроскопия

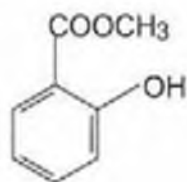
Клетки эпидермиса чашелистиков удлиненные с извилистыми стенками и бугорчатой поверхностью; на наружной стороне встречаются одноклеточные, остроконечные, извилистые волоски. Эпидермис лепестков со слегка извилистыми стенками, с верхней стороны бугорчатый, с нижней — гладкий. Пыльца почти шаровидная, с пятнистой поверхностью, зерна и очертаниях с полюса трехлопастные.

Химический состав

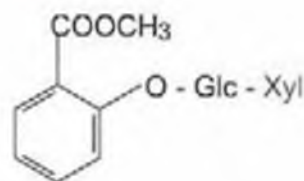
Цветки содержат эфирное масло (до 0,2%), простые фенолы, представленные метиловым эфиром салициловой кислоты (метилсалицилат) и его биозидом — гаультеринном, расщепляющимся при гидролизе на метилсалицилат (агликон) и два сахара — глюкозу и ксилозу.

К БАС относятся также флавоноиды (кверцетин и его 4'-глюкозид — спиреозид), по которым оценивают качество сырья.

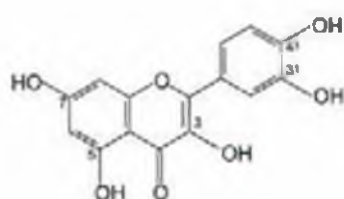
В цветках обнаружены также кумарины, дубильные вещества, аскорбиновая кислота, микроэлементы.



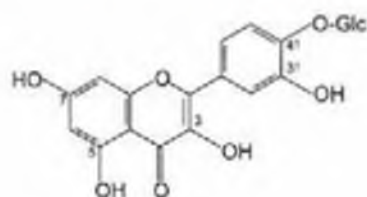
Метилсалицилат



Гаультерин



Кверцетин



Спиреозид

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1777-87. В разделе «Качественные реакции» предусмотрено обнаружение флавоноидов. Числовые показатели: в цельном сырье суммы флавоноидов в пересчете на спиреозид не менее 2%; влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное, кровоостанавливающее средство.

Применение

Цветки лабазника вязолистного применяют в форме *настоя* (1:20, 1:50 и 1:100), который оказывает противовоспалительное, кровоостанавливающее, вяжущее и ранозаживляющее действие в виде полосканий, ванночек, повязок. Настой рекомендуют при лечении заболеваний полости рта, при экземах конечностей, трофических язвах, геморрое, зудящих дерматозах, пролежнях, потертости, опрелости.

Лабазник вязолистный входит в список лекарственных растений БТФ, используется в гомеопатии.

Производящее растение

Лабазник шестилепестный (лабазник обыкновенный, земляные орешки) — *Filipendula hexapetala* Gilib. = *Filipendula vulgaris* Moench.; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования

Родовое наименование *Filipendula* образовано от лат. *filum* (нить) и *pendere* (висеть) или *pendulus* (висячий), так как корневые клубни как бы подвешены на нитевидных корнях.

Видовое определение *hexapetala* (шестилепестной), образованное от греч. *hex* (шесть) и *petalon* (лист, цветок), указывает на количество чашелистиков и лепестков, которых обычно 6.

Ботаническое описание

Лабазник шестилепестный — многолетнее травянистое растение высотой до 80 см. Стебель в верхней части безлиственный, простой. Прикорневые листья перисторассеченные, в очертании ланцетно-линейные, с многочисленными перистонадрезанными зубчатыми листочками. Подземные

КОРНЕВИЩА
И КОРНИ ЛАБАЗНИКА
ШЕСТИЛЕПЕСТНОГО
RHIZOMATA ET
RADICES FILIPENDULAE
HEXAPETALAE

ЛАБАЗНИКА
ШЕСТИЛЕПЕСТНОГО
КОРНЕВИЩА
И КОРНИ
FILIPENDULAE
HEXAPETALAE RHIZOMATA
ET RADICES

органы — корневища и темно-бурые придаточные тонкие корни с клубнеобразными, веретеновидными или шаровидными утолщениями. Цветки в основном шестичленные, белые или бледно-розовые, собраны в метельчатое соцветие. Плоды — односемянные невскрывающиеся, слегка опушенные, прижатые друг к другу листовки. Цветет с мая по август, плодоносит с июля по сентябрь.

Ареал

Лабазник шестилепестный распространен в европейской части Российской Федерации и стран СНГ, в Западной и Восточной Сибири, на Кавказе в лесостепной и степной зонах. В южных районах лабазник шестилепестный — типичное растение луговых степей, в средней полосе встречается реже. Растет на равнинных и горных, заливных и суходольных лугах группами, местами образуя заросли, а также на травянистых склонах, лесных опушках, полянах, в зарослях кустарников.

Заготовка, сушка

Заготавливают корневища лабазника ранней весной, в начале вегетации этого растения или осенью, после обсеменения, причем последний срок заготовки считается лучшим. Поскольку массовое распространение лабазника отмечено на сенокосных участках, заготовку корней и корневищ можно проводить после сенокоса. При этом розеточные листья после сенокоса хорошо заметны. Корневая система лабазника расположена в верхнем слое почвы, в дернине, поэтому выкапывать растение удобнее всего лопатой.

Сушить сырье следует в воздушных сушилках, на чердаках, в хорошо проветриваемых помещениях. При естественной сушке оно высыхает на 4-6-й день. Допустима также сушка на солнце.

Для обеспечения сохранности зарослей лабазника необходимо строгое чередование районов заготовок. Повторные заготовки можно проводить не ранее чем через 10 лет, при этом следует оставлять на каждые 100 м² 8-10 плодоносящих экземпляров.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные весной или поздней осенью, тщательно отмытые от земли и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего растения — лабазника шестилепестного.

Внешние признаки

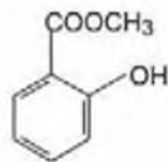
Сырье представляет собой цельные или изломанные корневища и корни. Корневища длиной до 10 см, толщиной до 1,5 см, с бугорчатой поверхностью. Корни, частично отходящие от корневищ, а также отдельные — тонкие.

цилиндрические длиной до 15 см, в средней части с веретеновидными или почти шарообразными утолщениями («клубеньками»). Цвет снаружи темно-бурый, на изломе буровато-розовый. Запах характерный; вкус горьковато-вяжущий.

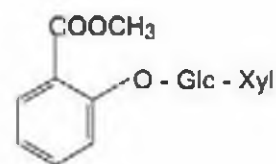
Химический состав

В корневищах и корнях содержатся простые фенолы — метилсалицилат и его биозид гаультерин, расщепляющийся при гидролизе на метилсалицилат (агликон) и два сахара — глюкозу и ксилозу. В корневищах и корнях содержатся также дубильные вещества, причем особенно много их накапливается в клубеньках (до 33%).

К сопутствующим веществам сырья относятся крахмал, флавоноиды, аскорбиновая кислота.



Метилсалицилат



Гаультерин

В надземной части растения также обнаружены гаультерин, другие салицилаты, дубильные вещества (до 14%), аскорбиновая кислота, флавоноиды.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-49-72.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное, кровоостанавливающее, диуретическое средство.

Применение

Корневища с корнями лабазника обыкновенного используются для приготовления сбора по прописи М.Н. Здренко. *Настой* применяется как кровоостанавливающее (при геморрое), вяжущее и мочегонное средство.

Производящее растение

Мужской папоротник (щитовник мужской) — *Dryopteris filix mas* (L.) Schott. = syn. *Aspidium filix mas* Sw.; семейство Аспидиевые (Многоножковые) — *Polypodiaceae*. Некоторые исследователи рассматривают данный вид как представителя семейства Щитовниковых — *Dryopteridaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Dryopteris* образовано от греч. *drys* (дуб) и *pterus* (папоротник). Считается, что так Плиний называл какое-то растение, которое напоминало папоротник и росло на дубах. Слово *pterus* генетически связано с греч. *pteron* (крыло, перо, парус), так как лист папоротника напоминает крыло птицы или парус.

КОРНЕВИЩА
МУЖСКОГО
ПАПОРОТНИКА
RHIZOMATA FILICIS MARIS

МУЖСКОГО
ПАПОРОТНИКА
КОРНЕВИЩА
RHIZOMATA FILICIS MARIS

Половое определение *Aspidium* (греч. *aspidon* — уменьшительное от *aspis* — щит) дано роду по щитовидной форме покрывалец на сорусах.

Видовой эпитет *filix-mas* состоит из двух слов: *filix* (папоротник) — слово неясной этимологии и *mas* (мужской). «Мужским» этот вид называют, очевидно, из-за менее красивых и изящных листьев, чем у папоротника женского *Aethyrium filix-femina*.

Ботаническое описание

Мужской папоротник (рис. 158) имеет два поколения — половое и бесполое. Бесполое диплоидное спорофит — многолетнее травянистое растение с зимующим корневищем. Корневище косо растущее, мощное, с многочисленными пинуровидными корнями. Верхний, растущий, конец корневища несет пучок крупных листьев (вайи) длиной до 1 м, шириной 20-25 см. Нераспустившиеся листья улиткообразно свернуты. Черешок листа длиной до 25 см густо покрыт ржаво-бурыми чешуйками, в своем основании он очень сочен и расширен, при отмирании листа эта часть черешка остается на корневище. Пластинка листа темно-зеленая, в очертании продолговато-эллиптическая, дважды перисторассеченная, сегменты 2-го порядка несут зубчики — они тупые, не игольчатые. На нижней поверхности листа развиваются бурые сорусы (пучки спорангиев), закрытые почковидным покрывальцем (индузием), под которым находятся на длинных ножках овальные спорангии, содержащие бурые споры. Споры, прорастая, дают половое поколение — гаметофит в виде мелкого, зеленого, пластинчатого сердцевидного заростка, образующего архегонии и антеридии. После оплодотворения из зиготы вырастает бесполое поколение — спорофит.

Растение спороносит с конца июня до сентября; споры созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Ареал мужского папоротника разорванный — европейско-западноазиатский тип. Щитовник мужской распространен в лесной зоне Европейской части РФ, в горно-лесном поясе Северного Кавказа, реже в горах Алтая, Кузнецкого Алатау, Тянь-Шаня и Памиро-Алая (страны СНГ). Обособленные участки ареала охватывают горно-лесные районы Закавказья, Крыма, Карпат, страны Балтии, восточные районы Казахстана, северной Киргизии, Узбекистана и Таджикистана. Растет в хвойных и широколиственных лесах, преимущественно по оврагам и другим тенистым местам, на богатых перегноем почвах. Промысловые заготовки проводятся в средней полосе Европейской части России (Московская, Владимирская, Ярославская области, Татарстан), в Башкортостане и Украинских Карпатах.



Рис. 158.
Мужской папоротник

Потенциальными примесями при заготовке являются корневища женского папоротника, папоротника игольчатого, папоротника австрийского и страусопера.

У **женского папоротника** [*Athyrium filix-femina* (L.) Roth] листья нежные, триждыперисторассеченные, с мелкими дольками. Корневище прямостоячее, листовые черешки снаружи почти черные, 3-гранной формы, с двумя крупными проводящими пучками («столбами»). Чешуйки цельнокрайние. Сорусы отличаются продолговатой формой. Корневища усажены основаниями черешков, имеющими трехгранную форму и почти черную окраску.

У **страусопера** [*Matteuccia struthiopteris* (L.) Todar] листья весьма похожи на мужской папоротник, но не несут сорусов и растут, образуя воронку, в центре которой несколько коротких бурых спороносных листьев. Корневище крупное, прямостоячее, овальное. Чешуйки темно-бурые, цельнокрайние, основания черешков трехгранные, в черешках 2 крупных «столба».

У **папоротника игольчатого** [*Dryopteris carthusiana* (Vill.) H.P. Fuchs = syn. *D. spinulosa* (Sw.) Watt] листья в очертании треугольной формы, дважды- и триждыперисторассеченные; краевые зубчики вытянуты в мягкую иголочку. Корневища более мелкие; чешуйки по краю усажены головчатыми волосками.

У **папоротника австрийского** (*Dryopteris austriaca* Woupar ex Schimper et Thell.) листья в очертании треугольные, триждыперисторассеченные, самая нижняя долька второго порядка значительно длиннее других. Корневище отличается чешуйками, несущими широкую продольную темную полосу.

Заготовка, сушка

Корневища выкапывают осенью (в сентябре-октябре) или весной в начале вегетации (апрель-май). В целях сохранения зарослей допускается заготавливать щитовник на одной и той же заросли не чаще 1 раза в 20 лет.

Выкопанное сырье отряхивают от земли, срезают листья до самого их основания и очищают ножом от засохших частей листовых черешков и корней. На корневищах остаются подземные желто-зеленые основания черешков длиной 5-7 см.

Сушат в тени, в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилке при температуре не выше 40 °С. Сырье при хранении быстро теряет действующие вещества, поэтому необходимо как можно скорее сдавать его на приемные пункты.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные осенью или ранней весной, очищенные от корней и отмерших листьев, с оставленными основаниями черешков, высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения — папоротника мужского.

Внешние признаки

Сырье состоит из цельных корневищ длиной 5-20 см, толщиной 2-3 см. На всем протяжении корневище покрыто черепицеобразно расположенными, прижатыми друг к другу основаниями листовых черешков, направленных косо вверх и к точке роста. Допускается наличие в сырье отдельных оснований черешков. Основания листовых черешков покрыты светло-бурыми пленчатыми чешуйками, особенно густо расположенными у точки роста. Цвет корневища и покрывающих его черешков снаружи черно-бурый, на свежем изломе светло-зеленый или желто-зеленый, излом ровный. Запах корневища слабый. Вкус сырья сначала сладковато-вяжущий, затем слегка раздражающий, неприятный.

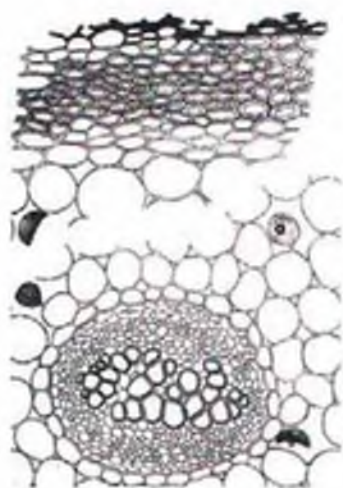


Рис. 159. Поперечный срез корневища

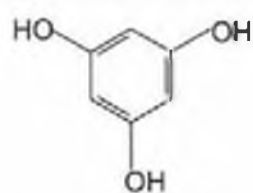
Микроскопия

Строение корневища и листовых черешков на поперечных срезах (рис. 159) в основном одинаково. Проводящие пучки (столбы) располагаются по периферии, овальные в очертании, концентрические, центроксиленные. Ксилема состоит из крупных лестничных трахей, окрашивающихся флороглюцином с соляной кислотой в красный цвет. Каждый проводящий пучок окружен одним рядом буроватых клеток эндодермы. Основная ткань состоит из рыхло расположенных клеток гонкостенной паренхимы, образующих большие межклеточные пространства. В межклеточиях встречаются особые зеленоватые клетки, называемые клетками Шахта. Они имеют округлую форму и вытянуты в ножку. Содержимое клеток Шахта при проведении качественной реакции с ванилином и концентрированной хлористоводородной кислотой после смачивания реактивом поперечного среза основания черешка приобретает красное окрашивание.

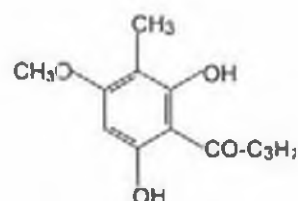
Химический состав

В корневищах шитовника содержатся фенольные соединения (простые фенолы) — флороглюциды (филиксовая и флаваспидиновая кислоты, аспидиол, альбаспидин), которые представляют собой моно-, ди- и тримерные производные флороглюцина. О качестве корневища в первую очередь судят по содержанию «сырого филицина» (сумма флороглюцидов). В состав сырого филицина входят бутирил-флороглюциды разной сложности строения. Наиболее простым соединением является аспидиол, содержащий одно флороглюциновое кольцо. Все остальные компоненты филицина являются димерными (альбаспидин, флаваспидиновая кислота) или тримерными флороглюцидами (филиксовая кислота). Выявлено, что флороглюциды с более высокой степенью полимеризации (филиксовая кислота) обладают более сильным фармакологическим действием.

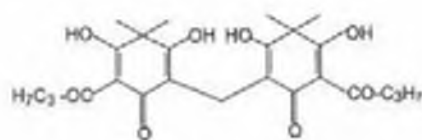
Кроме того, в сырье содержатся дубильные вещества (7-8%), эфирное масло, горечи, крахмал, сахароза, жирное масло (до 6%), летучие жирные кислоты и их эфиры (масляная кислота и др.).



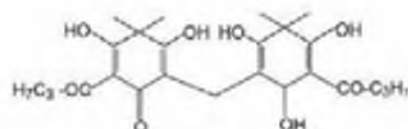
Флороглюцин



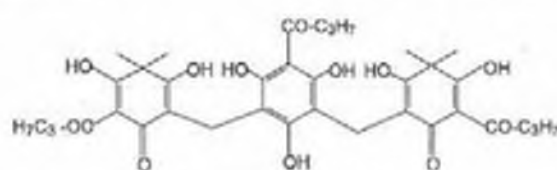
Аспидиноп



Альбаспидин



Флаваспидиновая кислота



Филиксовая кислота

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР издания (ст. 584). Числовые показатели: филицина (сумма флороглюцидов) должно быть не менее 1,8%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Антигельминтное средство в отношении ленточных глистов.

Применение

Корневище мужского папоротника используют для производства антигельминтных (противоглистных) препаратов (список Б) — «Филиксан» и *густой экстракт* (в том числе в капсулах), получаемый путем экстракции диэтиловым эфиром. Через 40 мин после приема препаратов назначают солевые слабительные средства.

Производящие растения

Исландский мох (цетрария исландская, исландский лишайник) — *Cetraria islandica* (L.) Ach. (сем. Пармелиевые — *Parmeliaceae*) и другие виды родов *Usnea*, *Cladonia*, *Evernia*, *Alectoria*, *Ramalina*, *Parmelia*, накапливающие усниновую кислоту. Под общим названием лишайники в медицине используются также виды родов кладония — *Cladonia* (сем. Кладониевых — *Cladoniaceae*), уснея — *Usnea*, алектория — *Alectoria*, эверния — *Evernia* (сем. Уснеевых — *Usneaceae*), цетрария — *Cetraria*, пармелия — *Parmelia* (сем. Пармелиевых — *Parmeliaceae*).

ЛИШАЙНИКИ

LICHENES

СЛОЕВИЩЕ ЛИШАЙНИКА ЦЕТРАРИИ ИСЛАНДСКОЙ

LICHEN ISLANDICUS

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Cetraria*, образованное от лат. *celtra* (круглый короткий щит римских пехотинцев), характеризует круглую, щитовидную форму апотеции, а также его окраску (коричневый). Древним римлянам и грекам растение не было известно. О лечебном действии растения впервые узнали от исландцев, на что и указывает видовое определение *islandica* (исландский).

Ботаническое описание

Лишайники представляют собой симбиотические организмы, образованные грибами и водорослями. В этих своеобразных организмах синтезируются различные органические соединения, в частности, оболочки гиф, образованные в основном из полисахаридов, среди которых преобладает лихенин.

Цетрария исландская — листовидно-кустистый лишайник, прямостоячий со слоевищем, изрезанным на неправильные лентовидные доли длиной до 10 см, на верхушках некоторых лопастей развиваются темно-коричневые блюдцевидные апотеции — плодовые тела. В апотециях развиваются видимые лишь под микроскопом сумки, заполненные спорами. В сыром виде растение кожистое, зеленовато-бурое, а в засушливую погоду оно становится ломким.

Ареал

Исландский мох — космополитный элемент флоры. Наиболее широко распространен в тундре и лесной зоне европейской части страны, в азиатской части примешиваются другие виды цетрарии. Цетрария исландская произрастает также в горах Кавказа, Алтая, Саян и Дальнего Востока.

Исландский лишайник — типичный представитель сосновых боров, дюн, открытых бесплодных пространств. Растет прямо на почве или коре старых пней, причем иногда образует почти чистые заросли. Цетрария, как правило, встречается на болотах в лесотундре и тундре, где соселствует с другими видами лишайников.

Заготовка, сушка

Сырье можно собирать в течение всего периода вегетации, но в основном заготовка ее проводится летом. При заготовке слоевища отрывают от земли или другого субстрата и очищают от посторонних примесей (других лишайников, мхов, песка и др.).

Сушат обычно на открытом воздухе, на солнце или в сушилках и печах с хорошей вентиляцией.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные летом и высушенные слоевища лишайника цетрарии исландской.

В качестве лекарственного сырья используются также собранные в течение года на почве или стволах различных деревьев и высушенные слоевища следующих видов лишайников:

1. Кладония звездчатая (К. альпийская) — *Cladonia stelldris* (Opiz) Pouzar et Vezda = *C. alpestris* (L.) Rabenh.
2. Кладония деревцеподобная (К. лесная) — *C. arbusculata* (Wallr.) Flot. = *C. sylvatica* (L.) Hoffm.
3. Кладония бесформенная — *C. deformis* (L.) Hoffm.
4. Уснея длинейшая — *Usnea longissima* Ach.
5. Уснея бородатая — *U. barbata* (L.) Weber ex F. H. Wigg. = *U. barbata* (L.) Wigg. s. l.
6. Уснея цветущая (У. Плодоносная) — *U. florida* (L.) Weber ex F. H. Wigg. = *U. florida* (L.) G. H. Web. s. l.
7. Уснея жесткая (У. Мохнатая) — *U. hirta* (L.) Weber ex F. H. Wigg. = *U. hirta* (L.) Hoffm.
8. Алектория бледно-охряная (А. бледно-желтая) — *A. lectoria ochroleuca* (Hoffm.) A. Massal. = *A. ochroleuca* (Ehrh.) Nyl.
9. Эверния мезоморфная (Э. Кустовидная) — *Evernia mesomorpha* Nyl. = *E. thamnoides* (Flot.) Arn.
10. Эверния несоредиозная — *E. esorediosa* (Muell. Arg.) Du Rietz.
11. Цетрария сворачивающаяся — *Cetraria cucullata* (Bell.) Ach.
12. Цетрария снежная — *C. nivalis* (L.) Ach.
13. Пармелия кочующая — *Parmelia vagans* Nyl. (разновидность *Xanthoparmelia somloensis* (Gueln.) Hale).

Внешние признаки

Сырье состоит из хорошо высушенных твердых, хрупких, хрящевидных слоевищ. Цвет сырья — бурый, зеленоватый или черно-бурый, снизу более светлый, с белыми пятнышками различной формы. Запах слабый, своеобразный, вкус горький с ощущением слизистости. Измельченное сырье должно состоять из кусочков слоевищ размером от 0,6 до 8 мм.

У представителей лишайников родов *Cladonia*, *Usnea*, *Alectoria*, *Evernia* и *Cetraria* слоевище (таллом) кустистое, у рода *Parmelia* — листоватое или полукустистое. Слоевище может быть прямостоячее или свисающее, длиной от 3-5 до 100 см, имеет форму столбиков, нитей или лент и срастается с субстратом только основанием. На поверхности таллома у многих лишайников гриб образует окрашенные плодовые тела — апотеции, которые располагаются на концах веточек или по краям.

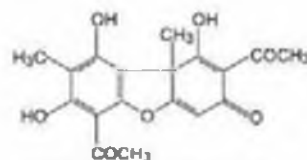
Микроскопия

При микроскопическом исследовании как цельного, так и измельченного сырья диагностическое значение имеет строение слоевищ на поперечном срезе. В частности, под коровым слоем желтоватого цвета видны бесцветные слои, образованные плотным сплетением грибных гиф, и гонидиальный слой, представленный многочисленными одноклеточными зелеными водорослями.

Химический состав

Сырье содержит полисахариды (около 50%), состоящие в основном из лихенина, при кислотном гидролизе которого образуется D-глюкоза. Лихенин растворяется в горячей воде, что обусловлено относительно небольшой молекулярной массой (10 000-37 000). Однако наибольшую ценность в лишайниках представляют лишайниковые кислоты, в частности, усниновая кислота — вещество флороглюциновой природы.

К сопутствующим веществам относятся горечи (цетрарин), аскорбиновая и фолиевая кислоты, минеральные соединения.



Усниновая кислота

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 13727-68 и ФС 42-766-73.

Фармакологическое действие

Антисептическое, противоожоговое, регенерирующее средство.

Применение

Ранее исландский мох использовали для получения порошка слоевища, из которого изготавливали слизи. Слоевище в виде отвара и сборов применяют при желудочно-кишечных болезнях, заболеваниях верхних дыхательных путей, в том числе при туберкулезе. В настоящее время из лишайников получают *усниновую кислоту*, которая обладает сильным антибактериальным действием в отношении многих микроорганизмов, в том числе и микобактерий. Механизм антибиотического действия усниновой кислоты связывают с подавлением ею процессов окислительного фосфорилирования у бактерий. Применяется натриевая соль усниновой кислоты (уснинат натрия) в виде 1% водно-спиртового раствора, 0,5% раствора в касторовом масле и 0,3 или 0,5% раствора в пихтовом бальзаме (с добавлением 2% анестезина). Растворы уснината натрия в виде обильно смоченных марлевых повязок применяют для лечения ран, ожогов, трещин.

Цетрария включена в БТФ как отхаркивающее и противорвотное средство.

Лекарственные растения и сырье, содержащие фенилпропаноиды

Фенилпропаноиды (от греч. *phaino* – освещаю > *phenyl* – фенил $-C_6H_5$ + пропан $-C_3$, + *idos* – вид) – ароматические, в основном фенольные, соединения, содержащие в своей структуре фрагмент $-C_6-C_3-$ (фенилпропан).

Фенилпропаноиды как самостоятельная группа БАС введены автором (профессором В.А. Куркиным) в фармакогнозию в 1992 году.

Фенилпропаноиды, содержащие в структуре один или несколько фрагментов C_6-C_3 , широко встречаются в растительном мире, но лишь в последнее время данная группа соединений стала предметом глубокого изучения исследователей в поиске перспективных биологически активных соединений и создания на их основе эффективных лекарственных средств. Так, сравнительно недавно в медицинскую практику внедрены желчегонные препараты на основе кофеилхиновых кислот артишока и бессмертника итальянского, гепатопротекторные лекарственные средства на основе флаволигнанов расторопши пятнистой, выявлены антимикробные, противовирусные, иммуностимулирующие свойства гидроксикоричных кислот и их различных производных (эхинацея пурпурная), стимулирующие свойства гликозидов коричневого спирта, содержащихся в корневищах родиолы розовой и элеутерококка колючего.

Осуществление целенаправленного поиска фенилпропаноидных соединений, обладающих стимулирующими и адаптогенными свойствами, позволило выявить наличие гликозидов коричневого спирта, названных нами циннамилгликозидами, в таких перспективных лекарственных растениях, как ива корзиночная, сирень обыкновенная, а также в биомассе культуры ткани и клеток родиолы розовой. При этом была выявлена зависимость химических, спектральных свойств и биологической

активности от структуры фенилпропаноидов. Следует отметить, что выявленные закономерности положены в основу методологических подходов к стандартизации лекарственного растительного сырья и фитопрепаратов, содержащих циннамилгликозиды, а также использованы для разработки новой концепции создания препаратов на основе корневищ родиолы розовой.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ И НОМЕНКЛАТУРА ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ

Интенсивные исследования в области фенилпропаноидов привели к выделению большого количества новых соединений, однако до настоящего времени еще не сложилась общепринятая классификация данной группы веществ. Неудобна для применения и различная номенклатура, используемая исследователями при обсуждении структурного анализа фенилпропаноидов.

Их целесообразнее всего рассматривать как большой класс природных соединений, состоящий из следующих групп:

1. Простые фенилпропаноиды:

- а) коричные спирты и их производные (эфиры, гликозиды);
- б) коричные кислоты и их производные (сложные эфиры, гликозиды и другие производные);
- в) циннамоиламиды;
- г) коричные альдегиды;
- д) фенилпропаны.

2. Сложные фенилпропаноиды:

- а) фенилпропаноидные гликозиды на основе фенилэтанойдов;
- б) продукты окислительного сочетания фенилпропаноидов (лигнаны):
 - флаволигнаны;
 - ксантолигнаны;
 - кумаринолигнаны;
 - алкалоидолигнаны;
 - неолигнаны;
 - лигнаны (димеры и олигомеры фенилпропаноидов).

3. Биогенетически родственные фенилпропаноидным соединения (флавоноиды, кумарины и др.).

Предложенная нами классификация фенилпропаноидов базируется на основе современных представлениях о биосинтезе фенольных соединений, в котором ключевую роль играют коричные спирты (табл. 2) и коричные кислоты (табл. 3). В соответствии с этой классификацией, нами обсуждаются лекарственные растения, содержащие фенилпропаноиды (табл. 4). Что касается флавоноидов и кумаринов, биогенетическими предшественниками которых являются фенилпропаноиды, то их целесообразно рассматривать в рамках общей классификации лишь с точки зрения биосинтеза. Данные соединения, как самостоятельные классы природных веществ, хорошо освещены в соответствующих монографиях и обзорных работах.

Нами показана целесообразность использования унифицированной нумерации углеродных атомов фенилпропаноидов, позволяющей четко выделять пропановый фрагмент в молекуле (С-7, С-8 и С-9).

На наш взгляд, этот подход особенно актуален в случае интерпретации и сравнительного анализа спектральных данных при проведении структурных исследований с помощью ^1H - и ^{13}C -ЯМР-спектроскопии и других методов.

2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ В РАСТЕНИЯХ

Литературные данные о распространении важнейших фенилпропаноидов в растительном мире (табл. 3) свидетельствуют о том, что богатым источником биологически активных соединений являются растения семейств сложноцветных или Астровых (*Asteraceae*), Толстянковых (*Crassulaceae*), Аралиевых (*Araliaceae*), Норичниковых (*Scrophulariaceae*), Ивовых (*Salicaceae*), Подорожниковых (*Plantaginaceae*), Волчьиных (*Thymelaeaceae*), Губоцветных (*Lamiaceae*), Маслинных (*Oleaceae*).

В данном разделе мы рассмотрим фенилпропаноиды, имеющие оригинальное строение или представляющие наибольший интерес для структурных исследований или их биологической активности. Прежде всего, имеются в виду фенилпропаноидные гликозиды, флаволигнаны, ксантолигнаны, кумаринолигнаны, неолигнаны, лигнаны, целенаправленное исследование которых получило развитие лишь в последние годы. В соответствии с этим более подробно будут освещены лекарственные растения (родиола розовая, элутерококк колючий, эхинацея пурпурная, мелисса лекарственная, расторопша пятнистая, сирень обыкновенная), представляющие наибольший интерес как перспективные источники лекарственных средств.

Среди простых фенилпропаноидов наиболее интересны для оценки биологической активности и структурного анализа гликозиды коричных спиртов и производные коричных кислот. Особое место среди простых фенилпропаноидов занимают соединения, лишённые в пропановом фрагменте кислородсодержащей функциональной группы (фенилпропаны). В табл. 4 приведены лишь наиболее яркие примеры — анетол, эстрагол и эвгенол, хотя данная группа соединений широко представлена в растительном мире, причем они являются не только составной частью эфирных масел, но могут находиться в растениях и в гликозидированной форме, например, эвгенол, коричный спирт. В этом аспекте важным является учет того обстоятельства, что в случае ферментативных процессов (например, в ходе медленной сушки) гликозиды расщепляются до соответствующих агликонов, за счет которых содержание эфирного масла в растительном сырье может увеличиваться. Наблюдения показывают, что эта причина не всегда принимается во внимание исследователями при сопоставлении данных о содержании эфирного масла в различных образцах сырья одного вида лекарственного растения.

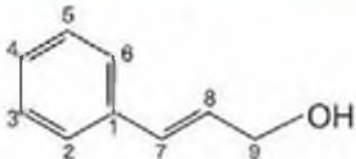
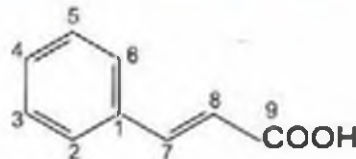
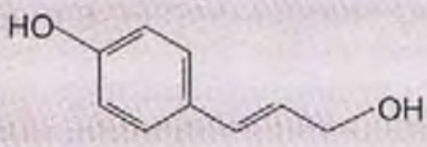
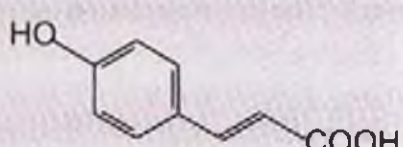
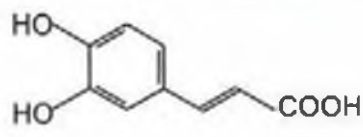
Сравнительно немногочисленной группой являются лигноиды на основе флавоноидов (флаволигнаны), ксантонов (ксантолигнаны) и кумаринов (кумаринолигнаны). Кроме того, недавно появилось первое сообщение о выделении лигноида на основе алкалоида, что стало основанием для отнесения нами акригина А к новой группе веществ — алкалоидолигнанами. Данные соединения представляют интерес и при биосинтезе, так как в основе образования лигноидов, как и лигнанов, лежит реакция окислительного сочетания. В этом отношении особого внимания среди последних работ заслуживают исследования механизма биосинтеза лигнановых соединений *Forsythia intermedia* (сем. *Oleaceae*). В частности, фенилаланин и феруловая кислота являются хорошими биогенетическими предшественниками

лигнанов — арктигенина, эпипинорезинола и филлогенина, причем их образование идет за счет окислительного сочетания двух молекул кониферилового спирта по схеме: феруловая кислота → ферулоил-S-CoA → кониферильный альдегид → кониферильный спирт → лигнан. Интересно, что суспензионная культура *Forsythia intermedia* накапливает до 10% лигнановых гликозидов (от массы воздушно-сухого сырья). Что же касается лигнанов и их гликозидов, то в табл. 4 приведены лишь примеры веществ, иллюстрирующие многообразие этого класса, а также соединения, для которых обсуждается биологическая активность, хотя данная группа соединений широко встречается в растениях и представлена не только бензил-фенилтетрагидрофуранами, дифенилфурофуранами и дибензо-циклооктанами, но и другими производными.

Высокая метаболическая активность выявлена для гликозидов *p*-кумаровой и феруловой кислот, накапливающихся в суспензионной культуре *Chenopodium rubrum*. Авторами данных исследований высказано предположение, что вышеназванные метаболиты могут участвовать в образовании более сложных фенилпропанонидов. В литературе имеются сведения об образовании коричных кислот, коричных спиртов, лигнанов, их гликозидов и во многих других культурах ткани и клеток лекарственных растений. Из этого следует, что в ходе биосинтеза растительных веществ *in vitro* реализуется чаще всего ацетатно-малонатный путь (см. флавоноиды — глава 22).

Таблица 2

Важнейшие фенилпропанонидные метаболиты

1а. Коричные спирты	1б. Коричные кислоты
 <p>Коричный спирт C₉H₁₀O (M^r 134), т. пл. 33-34°C(хлф-гексан), λ_{max} 252 нм</p>	 <p>Коричная кислота C₉H₈O₂ (M^r 148), т. пл. 119-121°C(хлф-гексан)</p>
 <p><i>p</i>-кумаровый спирт C₉H₁₀O₂ (M^r 150), т. пл. 116-118°C(вода), λ_{max} 264 нм</p>	 <p><i>p</i>-кумаровая кислота C₉H₈O₃ (M^r 164), т. пл. 207-209°C(хлф-МеОН), λ_{max} 227, 295нл, 309 нм</p>
<p>Соответствующий спиртовый аналог кофейной кислоты не обнаружен в растениях</p>	 <p>Кофейная кислота C₉H₈O₄ (M^r 180), т. пл. 218-222°C(водный ацетон), λ_{max} 247, 299, 327 нм</p>

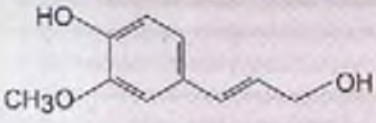
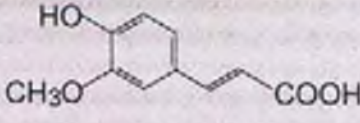
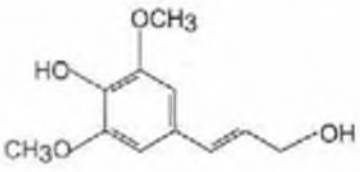
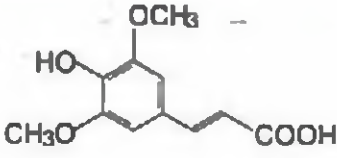
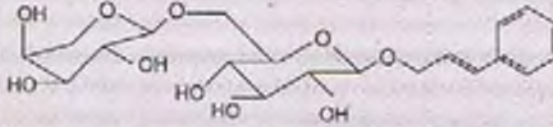
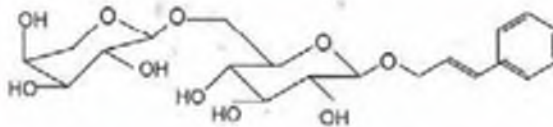
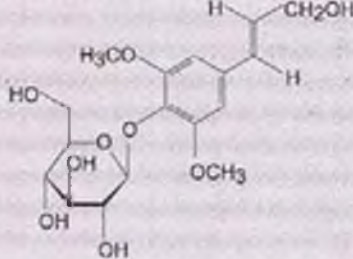
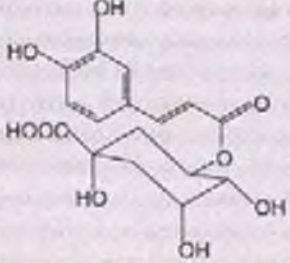
1а. Коричные спирты	1б. Коричные кислоты
 <p>Кониферилловый спирт $C_{10}H_{12}O_2$ ($M^* 180$), т. п.л. 74-75°C</p>	 <p>Феруловая кислота $C_{10}H_{10}O_4$ ($M^* 194$), т. п.л. 168-170°C (водный спирт), λ_{max} 242, 292, 324 нм</p>
 <p>Синаповый спирт $C_{11}H_{14}O_3$ ($M^* 210$), т. п.л. 63-65°C</p>	 <p>Синаповая кислота $C_{11}H_{12}O_5$, т. п.л. 191-192°C (водный спирт)</p>

Таблица 3

Важнейшие фенилпропаноиды и их распространение в растениях

1. ПРОСТЫЕ ФЕНИЛПРОПАНОИДЫ

Соединение, константы, важнейший растительный источник, семейство	Химическая структура соединения
Коричные спирты и их производные	
<p>Розовин – стандартный образец (ФС 42-0071-01) $C_{20}H_{32}O_7$ т. п.л. 171-173°C (этанол) λ_{max} 252 нм, <i>Rhodiola rosea</i> L. (корневища), сем. Толстянковых – <i>Crassulaceae</i></p>	
<p>Триандрин $C_{13}H_{20}O_7 \cdot H_2O$ т. п.л. 178-180°C (вода), λ_{max} 264 нм, <i>Rhodiola rosea</i> L. (калусная культура), <i>Crassulaceae</i>. <i>Salix triandra</i> L. (кора), <i>Salix viminalis</i> L. (кора), сем. Ивовых – <i>Salicaceae</i>.</p>	
<p>Сирингин (Элеутерозид В) - стандартный образец (ФС 42-2088-92). $C_{17}H_{24}O_9$, т. п.л. 154-192°C (вода), λ_{max} 266 нм. <i>Syringa vulgaris</i> L. (цветы), сем. Масличных – <i>Oleaceae</i>; <i>Eleutherococcus senticosus</i> (корневища), сем. Аралиевых – <i>Araliaceae</i></p>	
Коричные кислоты и их производные	
<p>Циогеновая кислота $C_{11}H_{14}O_9$, т. п.л. 203-205°C (вода), λ_{max} 243, 300 нм, <i>Cynaria scolymus</i> L. – артишок колючий, <i>Helichrysum italicum</i> Cass. (цветки), сем. Астровых – <i>Asteraceae</i></p>	

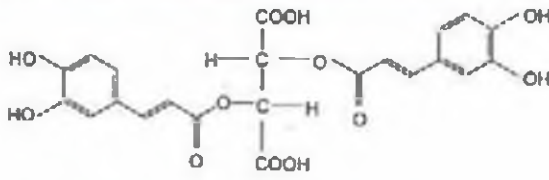
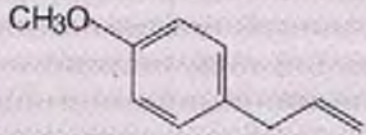
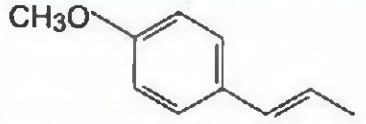
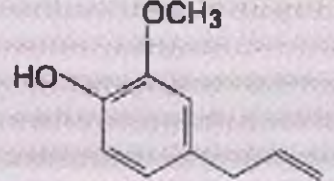
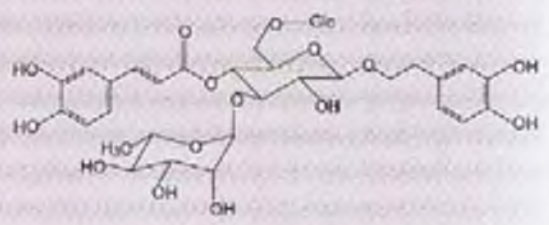
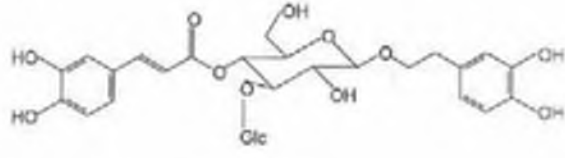
Соединение, константы, важнейший растительный источник, семейство	Химическая структура соединения
<p>2,3-Дикофеоилвинная кислота (цикориевая кислота) $C_{20}H_{18}O_{12}$, аморфное вещество, <i>Echinacea purpurea</i> L. (трава, корни), <i>Echinacea angustifolia</i> (листья), <i>Cichorium intybus</i> L. (листья), <i>Asteraceae</i></p>	
Фенилпропаны	
<p>Эстрагол (изоанетол) $C_{10}H_{12}O$, маслянистая жидкость, т. кип. 215-216°C, <i>Artemisia dracuncululus</i> L. (трава), сем. <i>Asteraceae</i></p>	
<p>Анетол $C_{10}H_{12}O$, т. пл. 21,5-22,5°C (этанол), <i>Foeniculum vulgare</i> Mill. (плоды), сем. Сельдерейных - <i>Apiaceae</i></p>	
<p>Эвгенол $C_{10}H_{12}O$, маслянистая жидкость, т. кип. 248-252°C, <i>Caryophyllus aromaticus</i> L. - <i>Eugenia caryophyllata</i> Thunb. (бутоны), сем. Гвоздичных - <i>Caryophyllaceae</i></p>	

Таблица 4

Важнейшие фенилпропаноиды и их распространение в растениях

2. СЛОЖНЫЕ ФЕНИЛПРОПАНОИДЫ

Соединение, константы, важнейший растительный источник, семейство	Химическая структура соединения
Фенилпропаноидные гликозиды на основе фенилэтиноидов	
<p>Эхинакозид $C_{37}H_{44}O_{17}$, 4H₂O, <i>Echinacea purpurea</i> (трава, корни), <i>Echinacea angustifolia</i> Moench. (корни), <i>Asteraceae</i>; <i>Syringa reticulata</i> (Blume) Hara (листья), <i>Oleaceae</i></p>	
<p>Плантамайозид $C_{39}H_{46}O_{18}$, аморфное вещество, λ_{max} 220, 247, 292, 332 нм, <i>Plantago major</i> L. subsp. <i>major</i> (листья), сем. Подорожниковых - <i>Plantaginaceae</i></p>	

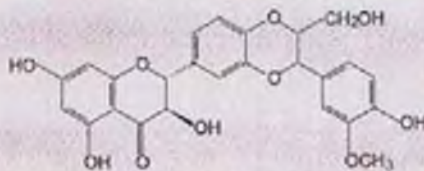
Соединение, константы, важнейший растительный источник, семейство

Химическая структура соединения

Лигноиды (продукты окислительного сочетания фенолпропаноидов)

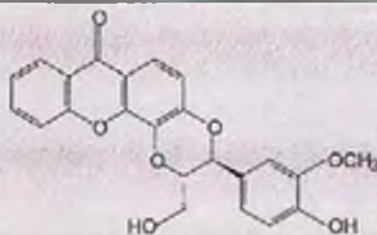
Флаволигнаны

Силибин – стандартный образец (ФС 42-0072-01).
 $C_{22}H_{22}O_{10}$, т. п. 164-168°C, λ_{max} 289, 325 (пл) нм.
Silybum marianum (L.) Gaertn. L. (плоды),
 Asteraceae



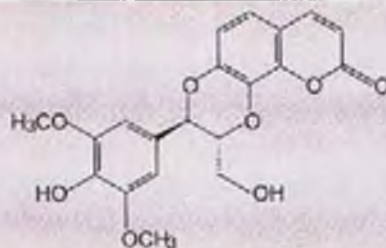
Ксантонолигнаны

Килькорин $C_{21}H_{20}O_8$, т. п. 189-191°C,
 λ_{max} 288, 325 (пл) нм. *Kielmeyera coriacea*;
Hypericum reflexum L. (трава),
 сем. Зверобойные – Hypericaceae



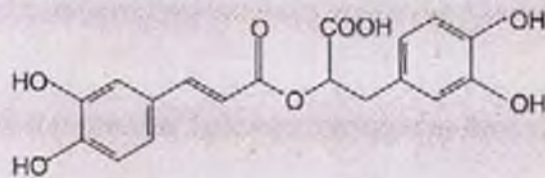
Кумаринолигнаны

Дафнетин $C_{20}H_{18}O_6$, т. п. 235-238°C,
 λ_{max} 242, 260, 317 нм.
Daphne tangutica (стебли и корни),
 сем. Волчниковых – Thymelaeaceae



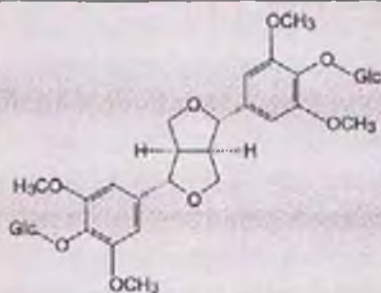
Нволигнаны

Розмариновая кислота
Rosmarinus officinalis L. (листья);
Melissa officinalis L. (листья, трава),
 Lamiaceae и другие растения
 $C_{11}H_{16}O_8$, т. п. 204°C (разл.).
 $[\alpha]_D^{25} + 145^\circ$ С (этанол).
 УФ: 242, 290, 327 нм

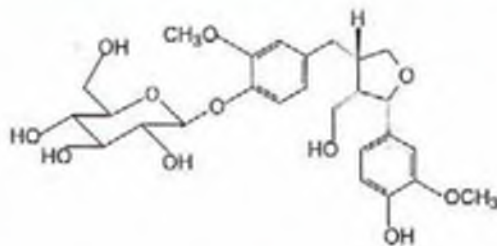


Лигнаны (димеры фенолпропаноидов)

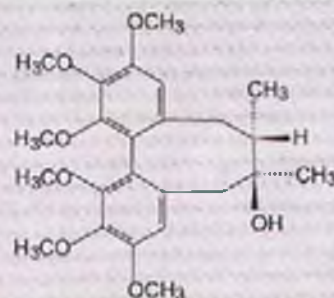
Элеутерозид D
 (Сарисарезинол – 4,4'-O-диглюкопиринозид)
Eleutherococcus senticosus (корни, кора),
 Araliaceae;
 $C_{22}H_{30}O_{11}$, т. п. 255-257°C;
 $[\alpha]_D^{25} - 6.1^\circ$ (50% этанол)



4'-O-Дарисарезинол-4-O-β-D-глюкопиринозид
Rhododendron rosea L. (культура ткани);
 $C_{22}H_{30}O_{11}$, аморфное вещество,
 $[\alpha]_D^{25} - 25.9^\circ$ (этанол). УФ: 227, 280 нм



Схизандрин
Schizandra chinensis Bail. (плоды).
Schizandraceae.
 $C_{15}H_{26}O_8$
т. пл. 93-95°C
УФ. 220.5, 254, 282 нм



3. ВЫДЕЛЕНИЕ И ОЧИСТКА ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ

Вопросы выделения и очистки фенилпропаноидных соединений требуют отдельного рассмотрения. Это связано с тем, что многие фенилпропаноиды, особенно лигнанные гликозиды и конъюгаты на основе фенилэтанойдов, являются некристаллическими соединениями (табл. 4) и, следовательно, для их выделения требуются дополнительные усилия. Видимо, по этой причине многие фенилпропаноиды, выделенные в последнее время, долгое время оставались вне поля зрения исследователей.

Успехи в этой области стали возможными благодаря внедрению тонких препаративных методов выделения, в том числе высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Многие фенилпропаноидные гликозиды выделены исследователями именно с помощью препаративной ВЭЖХ.

Другой особенностью выделения фенилпропаноидов является то обстоятельство, что для их получения в нативном виде целесообразно использовать щадящие условия экстракции, способы упаривания и другие технологические операции. В некоторых случаях процесс выделения фенилпропаноидов настолько затруднителен, что их получение становится возможным лишь через стадию химической модификации, в частности, ацетилирования. В качестве сорбентов чаще всего используются силикагель, целлюлоза и сефадекс LH-20, причем с помощью последнего сорбента осуществлена очистка большинства фенилпропаноидов. Интересно, что выделение некристаллических циннамилгликозидов корневищ родиолы розовой — розарина и розина стало возможным лишь при использовании для их разделения и очистки сефадекса LH-20. На наш взгляд, неоправданно редко при выделении фенилпропаноидов используется полиамид. Данный сорбент использован нами при выделении фенилпропаноидов из корневищ и биомассы культуры ткани родиолы розовой, корневищ родиолы арктической, коры сирени обыкновенной, травы Melissa лекарственной.

При разделении фенилпропаноидов эффективно также фракционирование различными органическими растворителями.

На основе результатов экспериментальных технологических исследований нами предложены новые методические подходы к выделению фенилпропаноидов и других природных веществ из растительного сырья, заключающиеся в использовании в колоночной хроматографии невысоких (3-5 см) слоев сорбента. При этом показано, что количество разделяемой смеси веществ регламентируется не высотой слоя сорбента (на примере силикагеля и полиамида), а диаметром колонки.

Предложенный подход использован в способах получения четырех государственных стандартных образцов (ГСО) сирингина (элеутерозид В), розавина, триандрина и силибина.

4. СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ

В структурных исследованиях фенилпропаноидов используется весь арсенал химических и спектральных методов, применяемых для установления строения природных соединений.

Наиболее информативным методом является спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР). В спектрах ^1H -ЯМР гликозидов, содержащих остатки коричных кислот, присутствуют характерные дублетные сигналы протонов боковой цепочки ($-\text{CH}=\text{CH}-$) с константой спин-спинового взаимодействия (КССВ) 16 Гц (химсдвиг H-7 - около 7,5-8,0 м.д. и H-8 - около 6,2- 6,5 м.д.).

В структурных исследованиях фенилпропаноидов полезной также является масс-спектрометрия, которая позволяет обнаруживать характерные фрагменты ряда (m/z 137 и 151 в случае кониферилового спирта).

Для структурных исследований фенилпропаноидов используются также ИК- и УФ-спектроскопия. ИК-спектры фенилпропаноидов, содержащих сложноэфирную группировку, имеют характерную полосу поглощения в области около 1700 cm^{-1} ($\text{C}=\text{O}$).

УФ-спектры фенилпропаноидов также являются достаточно характерными и позволяют определить природу вещества (табл. 3 и 4).

Для установления строения фенилпропаноидов успешно используются химические методы, в особенности ферментативный, кислотный и щелочной гидролиз. Данные химические реакции позволяют в сочетании с ацетилированием и метилированием установить место присоединения остатка и порядок присоединения сахаров. Реакционная способность фенилпропаноидов возрастает в ряду: коричный спирт — о-кумаровый спирт — конифериловый спирт — синаповый спирт. Выявленная закономерность позволяет объяснить причину того факта, почему ведущую роль в биосинтезе лигнанов, неолигнанов и лигноидов, широко распространенных в растении, играют конифериловый и синаповый спирты.

Среди лигноидов особый интерес представляют флаволигнаны.

Флаволигнаны (флаванолигнаны, флавонолигнаны) — флавоноиды, содержащие в своем составе дополнительный фрагмент C_6-C_3 (в основном остаток кониферилового спирта), составляют сравнительно немногочисленную новую группу природных соединений. Это дает основание относить флаволигнаны не только к флавоноидам, но и к фенилпропаноидам. Первый представитель флаволигнанов осклбиян (табл. 4) был получен из плодов расторопши пятнистой, причем в силу необычности химической структуры на изучение химического строения данного соединения понадобилось более 20 лет.

Учитывая особенности химического строения флаволигнанов, обуславливающие уникальные гепатопротекторные свойства плодов расторопши пятнистой, это растение нами рассматривается в данной главе, а не в разделе флавоноидов — широко распространенном классе фенольных соединений, среди которых расторопша может просто «потеряться».

5. ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФЕНИЛПРОПАНОИДОВ

В медицинской практике успешно используются тонизирующие препараты различных родиолы розовой, корней элеутерококка колючего, травы и корневищ аира лекарственного, семян лимонника китайского и других растений.

Биологическая активность корневищ родиолы розовой обусловлена в основном гликозидами коричневого спирта, среди которых доминирующим компонентом является розавин, предложенный нами в качестве ГСО при проведении стандартизации сырья препаратов родиолы розовой. Второй группой действующих веществ в сырье данного растения являются простые фенолы, представленные тирозолом и салидрозидом.

Стимулирующие и адаптогенные свойства каллусной и суспензионной культуры родиолы розовой обусловлены триандринном и другими фенилпропаноидами. Триандрин является гидроксильированным аналогом розина, выделенного из корневищ родиолы розовой.

Биологическая активность препаратов элеутерококка колючего обусловлена гликозидом синапового спирта — сирингином (элеутерозид В), а также диглюкозидом лигниана сирингарезинола — элеутерозидом D (E). ГСО сирингина используется в методиках анализа сырья и препаратов элеутерококка колючего и сирени обыкновенной, причем кора последней служит источником получения данного стандарта.

Лигнаны семян лимонника (схизандрин и др.) обуславливают тонизирующие и гепатопротекторные свойства препаратов. Иммуномодулирующие, противовирусные свойства препаратов Melissa лекарственной обусловлены розмариновой кислотой (табл. 4).

Цикориевая кислота обуславливает иммуностимулирующие и противовирусные свойства препаратов эхинацеи пурпуровой — одного из самых популярных лекарственных растений в современной медицине.

Противораковые свойства выявлены для ларицирезинола. В этом отношении интерес могут представлять биомасса родиолы розовой, кора сирени обыкновенной, растения семейства *Pinaceae* из которых выделен ларицирезинол и его различные производные. Противораковая активность характерна также и для кумаринолигнианов, в частности, дафнетицина (табл. 4).

Уникальными по своим свойствам являются флаволигнаны плодов расторопши пятнистой. По мнению Г. Фогеля, данные соединения имеют фундаментальные отличия от эффектов известных на сегодня флавоноидов. Наибольший интерес с точки зрения биологической активности, представляют силибин, силидианин и силикристин (смесь этих веществ получила название «Силимарин»), для которых была установлена уникальная гепатопротекторная активность. Именно эти вещества были в центре внимания разноплановых работ, в том числе структурных, аналитических, технологических, фармакологических, токсикологических и клинических исследований. Из плодов расторопши пятнистой, культивируемой в Самарской области, были выделены силибин, силидианин, силикристин и 2,3-дегидросилибин.

Очень важным свойством суммы флаволигнанов силибина и других флаволигнанов является способность оказывать защитное и лечебное действие при галактозаминовой интоксикации, патогенез которой напоминает морфологические изменения, вызванные вирусом гепатита у человека. Особенно ценным свойством силимарина (сумма флаволигнанов) является его способность нейтрализовать действие самых сильнейших ядов для печени — фаллоидина и α -аманитина, выделенных из гриба бледной поганки. В соответствии с этим, предложена эффективная схема лечения людей при отравлении токсинами бледной поганки.

Сравнительно недавно выделены из надземной части солянки холмовой (*Salsola collina* Pall. (сем. *Chenopodiaceae*) новые флаволигнаны — салколин А и салколин В, на основе которых разработано средство, обладающее гепатопротекторной активностью.

В практическом отношении большой интерес представляют кофеилхиновые кислоты, в частности, хлорогеновая кислота и цинарин (табл. 3), обуславливающие желчегонную активность препаратов из цветков бессмертника итальянского и артишока.

Сравнительно недавно обнаружены выраженные антимикробные свойства у плантамайозида (табл. 4) и других фенилпропаноидов.

Для совершенствования стандартизации сырья и препаратов родиолы розовой, элеутерококка колючего, сирени обыкновенной, расторопши пятнистой нами разработаны соответствующие Государственные стандартные образцы, а именно: родиолин-стандартный образец (ФС 42-0071-01), синрингин-стандартный образец (ФС 42-2088-92) и силибин-стандартный образец (ФС 42-0072-01).

На примере коры сирени обыкновенной показаны современные инструментальные возможности (УФ-спектроскопия, ТСХ, ВЭЖХ), используемые для проведения стандартизации сырья и фитопрепаратов, содержащих фенилпропаноиды (см. сирень обыкновенную).

6. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ КОРИЧНЫЕ СПИРТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ

**КОРНЕВИЩА
И КОРНИ
РОДИОЛЫ РОЗОВОЙ**
RHODIOMATA ET RADICES
RHODIOLAE ROSEAE

**РОДИОЛЫ РОЗОВОЙ
КОРНЕВИЩА
И КОРНИ**
RHODIOLAE ROSEAE
RHODIOMATA ET RADICES



Рис. 160. Родиола розовая

Производящее растение

Родиола розовая (золотой корень) — Rhodiola rosea L.; сем. Толстянковые — Crassulaceae.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование растения *Rhodiola* происходит от греч. *rhodocis* — розовый, а видовой эпитет — от лат. *roseus* — розовый. Название «золотой корень» дано на основании внешних признаков корневищ, которые снаружи имеют слабо блестящую буроватую окраску (цвет «старой позолоты»).

Родиола розовая — одно из самых популярных растений народной медицины Алтая и Сибири. В течение более 400 лет корневища данного растения используются в народной медицине в качестве общеукрепляющего средства, причем на Алтае существует традиция — дарить молодоженам золотой корень как символ продолжения рода.

Родиола розовая относится к адаптогенам и является источником получения целого ряда тонизирующих, адаптогенных и иммуномодулирующих лекарственных средств. В научную медицину введена томскими учеными (проф. А.С. Саратиков, проф. Е.А. Краснов) в 1975 г.

Начиная с 1980 года, в ВИЛАРе (проф. Г.Г. Запесочная) и в Самарском государственном медицинском университете (проф. В.А. Куркин) проведены исследования химического состава корневищ родиолы розовой, в ходе которых была выделена целая серия новых биологически активных соединений (фенилпропаноиды).

Ботаническое описание

Родиола розовая (рис. 160) — многолетнее травянистое растение с толстыми корневищем и несколькими неветвистыми стеблями, высотой до 50-60 см. Листья мясистые, густорасположенные, сидячие, очередные, продолговатояйцевидные, часто мелкопильчатые, заостренные, длиной до 3-5 см. Цветки растения с 5-членным околоцветником, желтые (мужские экземпляры) или желтовато-зеленые до красновато-бурых (женские особи), собраны в густые щит-

ковидные соцветия. Плоды — прямостоячие зеленоватые или буроватые многолисточки, длиной 6 - 8 мм. Родиола розовая зацветает вскоре после таяния снега, причем время цветения растения зависит от высоты над уровнем моря: с начала июля до конца июля (1700-1800 м над уровнем моря) или с конца июля до середины августа (2200 м над уровнем моря). В условиях культуры растение цветет в конце апреля - в начале мая. Родиола розовая размножается вегетативно. Меньшее значение имеет семенное размножение, хотя в условиях культуры он является достаточно продуктивным.

Ареал, культивирование

Растет в полярно-арктической и альпийской зонах, равнинных и горных тундрах севера Европейской части России, на Северном Урале, горах Алтая, Саянах, Восточной Сибири, на Тянь-Шане и Дальнем Востоке. В странах СНГ ареал находится в Казахстане, Киргизии, на Украине (Карпаты). Основные промысловые заросли находятся на Алтае на высоте 1500-2000 м над уровнем моря. Растение предпочитает каменистые и щебнистые склоны, увлажненные почвы по берегам горных рек и ручьев. Наибольшая продуктивность родиолы розовой отмечена на влажных субальпийских лугах. Средняя масса одного воздушно-сухого корневища составляет около 100 г, хотя отдельные экземпляры могут достигать 400-500 г и более (иногда до 3 кг).

Имеется положительный опыт культивирования родиолы розовой в условиях Сибири, Ленинградской, Мурманской, Свердловской, Московской и Самарской (Куйбышевской) областей, однако сырьевой базой пока служат заросли дикорастущих растений.

Для расширения сырьевой базы проведены биотехнологические исследования (культура ткани клеток растения), в ходе которых получена биомасса, служащая источником субстанции для производства крема «Золотой корень». В перспективе биомасса рассматривается как потенциальный источник тонизирующих препаратов.

Заготовка, сушка

В соответствии с ГФ СССР XI издания корневища и корни собирают в фазу цветения и плодоношения. Выкопанные корневища с корнями отряхивают от земли, моют в проточной воде, очищают от старой бурой пробки, загнивших частей, отделяют от стеблей и раскладывают в тени для подсушки. После этого корневища нарезают поперечно на куски длиной 2-10 см и толщиной 2-5 см и затем сушат. Не подлежат заготовке молодые растения с 1-2 стеблями. Для обеспечения восстановления зарослей родиолы повторная заготовка ее корневищ на тех

же зарослях допустима лишь через 10-15 лет. Корневища растения следует высушивать при температуре 70-80 °С, что не соответствует рекомендациям Инструкции (1985), в которой даны иные условия сушки (50-60 °С), в случае которых розавин (доминирующий фенолпропаноид) расщепляется в наибольшей степени.

В условиях культивирования корневища и корни заготавливают в фазу начала цветения (май-июнь) или в период покоя (сентябрь-октябрь).

Лекарственное сырье

Собранные в фазу цветения и плодоношения, очищенные и отмытые от земли, разрезанные на куски и высушенные корневища и корни многолетнего дикорастущего травянистого растения — родиолы розовой.

Внешние признаки

Куски корневищ и корней различной формы. Куски корневищ длиной до 9 см и толщиной 2-5 см, твердые, морщинистые, со следами отмерших стеблей и остатками чешуевидных листьев. От корневища отходят немногочисленные корни длиной 2-9 см, толщиной 0,5-1 см. Поверхность корневища и корни блестящая, серовато-коричневого, буроватого цвета или цвета «старой позолоты». При соскобе или отслаивании пробки обнаруживается золотисто-желтый слой. Цвет на изломе розовато-коричневый или светло-коричневый. Запах специфический, напоминающий запах розы. Вкус горьковато-вяжущий.

Микроскопия

На поперечном срезе корневища (рис. 161) видна слоистая перидерма. Корневище имеет пучковый тип строения. Проводящие пучки открытые, коллатеральные, веретеновидные, расположены кольцом, ориентированы к периферии корневища флочмой и к центру — ксилемой. Паренхима корневища состоит из крупных клеток, заполненных крахмалом.

Химический состав

Сырье содержит фенолпропаноиды (ведущая группа БАС), представленные гликозидами коричневого спирта или циннамилгликозидами (розавин, розарин, розин). Второй группой БАС являются простые фенолы, среди которых наиболее характерны салидрозид и тирозол. Среди сопутствующих веществ интерес представляют монотерпены (розиридол и розиридин, обладающий туберкулостатической активностью), а также флавоноиды (производные трицина, гербацетина, кемпферола) и дубильные вещества гидролизуемой группы (около 16-20 %).

В сырье содержатся 5- и 7-гликозиды трицина, а также флаволигнан родиоллин и гликозиды гербацетина (родионин, родиозин). Содержание гликозидов коричневого

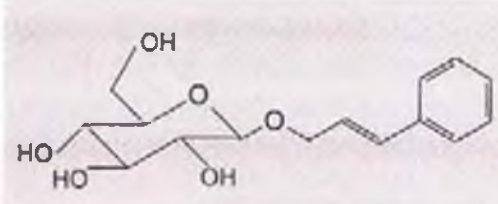
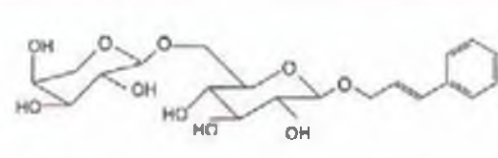
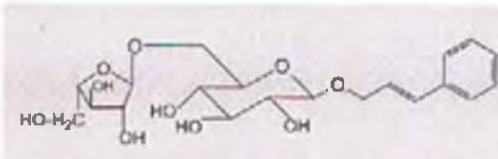
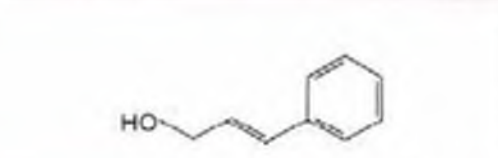
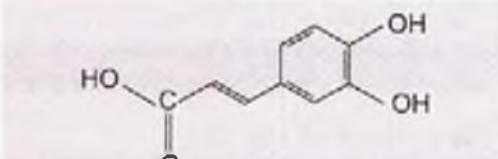


Рис. 161. Поперечный срез корневища

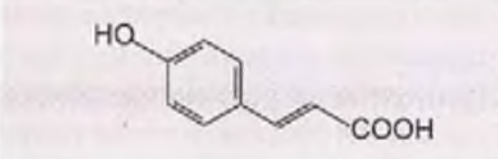
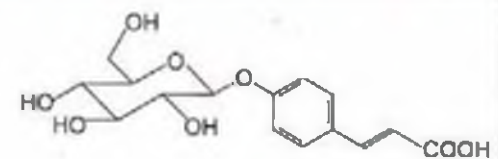
спирта составляет около 4,0-6,0%, доминирующего фенолпропаноида – розавина – в пределах 1,0-3,0%. Среди сопутствующих фенолпропаноидов известна также кофейная кислота.

Содержание салидрозида (более правильно говорить о сумме салидрозида и его агликона – тирозола) в сырье варьирует от 0,8 до 1,5 %. Простые фенолы представлены также свободной галловой кислотой и ее метиловым эфиром (галлицин).

Фенилпропаноиды корневищ родиолы розовой

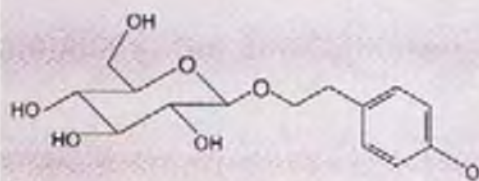
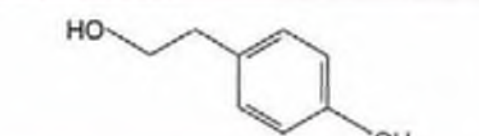
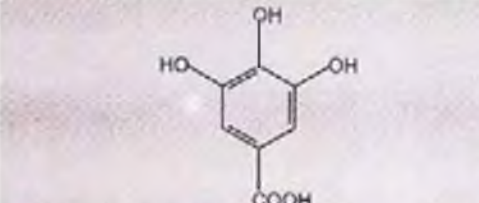
	Розин $C_{15}H_{20}O_6$, λ_{max} MeOH 252 н.м
	Розавин $C_{26}H_{34}O_{10}$, т. п.л. 171-173 °С, λ_{max} MeOH 252 н.м
	Розарин $C_{27}H_{36}O_{10}$, λ_{max} MeOH 252 н.м
	Коричный спирт $C_9H_{10}O$, т. п.л. 30 °С, λ_{max} MeOH 252 н.м
	Кофейная кислота $C_9H_8O_4$, т. п.л. 218-222 °С, λ_{max} MeOH 235, 242, 299, 326 н.м

Фенилпропаноиды культуры ткани родиолы розовой

	п-кумаровая кислота $C_9H_8O_3$, т. п.л. 238-240 °С, λ_{max} MeOH 227, 295 н.м, 309 н.м
	4-О-β-D-глюкопиранозид п-кумаровой кислоты $C_{15}H_{20}O_6$, т. п.л. 207-210 °С, λ_{max} MeOH 261 н.м

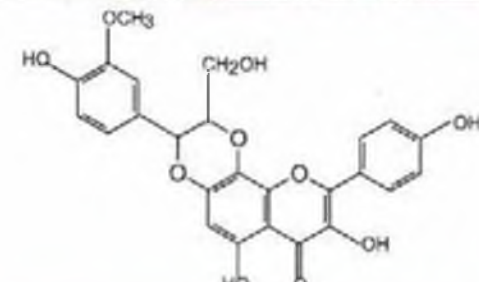
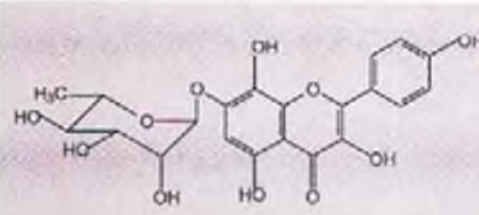
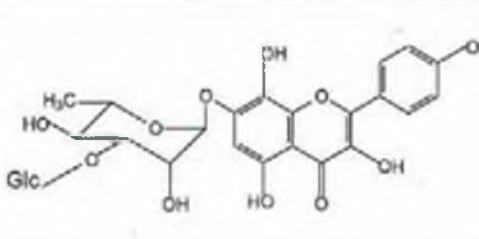
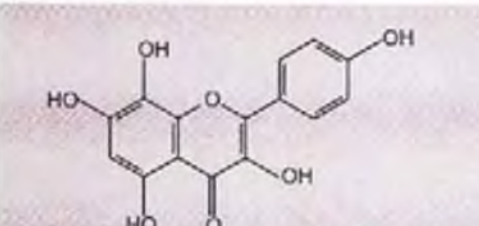
	<p>1-О-β-D-глюкопиринозид p-кумаровой кислоты (Мелитоксид) $C_{15}H_{18}O_8$ т. пл. 223-224 °С, λ_{max} MeOH 230, 317 нм</p>
	<p>3'-О-β-D-глюкопиринозид кофейной кислоты $C_{15}H_{16}O_8$ т. пл. 195-198 °С, λ_{max} MeOH 227, 295 нм, 311 нм</p>
	<p>p-кумаровый спирт $C_{11}H_{12}O_3$ т. пл. 116-118 °С, λ_{max} MeOH 264 нм</p>
	<p>Метоксикоричный спирт $C_{10}H_{10}O_3$, т. пл. 75-78 °С, λ_{max} MeOH 261 нм</p>
	<p>Триандрин $C_{15}H_{18}O_8, H_2O$ т. пл. 178-180 °С, λ_{max} MeOH 264 нм</p>
	<p>Вималин $C_{16}H_{18}O_8, H_2O$ т. пл. 74-77 °С, λ_{max} MeOH 262 нм</p>
	<p>(-) - Ларицирезинин $C_{20}H_{24}O_6$ $[\alpha]_D^{20} - 24,2^\circ$ (с. 0,21, этанол) λ_{max} MeOH 230, 282 нм</p>
	<p>(-) - Ларицирезинол-4-О-β-D-глюкопиранозид $C_{26}H_{34}O_{11}$ $[\alpha]_D^{20} - 24,2^\circ$ (с. 1,1, этанол) λ_{max} MeOH 227, 280 нм</p>

Простые фенолы корневищ родиолы розовой

	<p>Салидрозид $C_{11}H_{10}O_7$ <i>т. пл.</i> 160-162 °С, λ_{max} MeOH 224, 279 нм</p>
	<p>Тирозол $C_9H_{10}O_2$ <i>т. пл.</i> 92-93 °С, λ_{max} MeOH 224, 278 нм</p>
	<p>Галловая кислота $C_7H_6O_5$ <i>т. пл.</i> 248-250 °С, λ_{max} MeOH 276 нм</p>

Флавоноиды корневищ родиолы розовой

Производные гербацетина

	<p>Родиолин $C_{27}H_{30}O_{10}$ <i>т. пл.</i> 235-237 °С, λ_{max} MeOH 281, 382 нм</p>
	<p>Родионин $C_{27}H_{30}O_{11}$ <i>т. пл.</i> 232-235 °С, λ_{max} MeOH 277, 386 нм</p>
	<p>Родиозин $C_{37}H_{50}O_{16}$ <i>т. пл.</i> 192-196 °С, λ_{max} MeOH 277, 386 нм</p>
	<p>Гербацетин $C_{27}H_{30}O_{12}$ <i>т. пл.</i> 225-227 °С, λ_{max} MeOH 272, 377 нм</p>

Гликозиды трицина	
	<p>Трицин: $R = R_1 = H$; $C_{17}H_{14}O_7$ <i>т. пл.</i> 280-282 °С, λ_{max} MeOH 270, 352 нм Трицин-5-О-глюкозид: $R = -\beta-D$-глюкопиранозил; $R_1 = H$; Трицин-7-О-глюкозид: $R = H$; $R_1 = -\beta-D$-глюкопиранозил;</p>

Терпеноиды корневищ родиолы розовой

Монотерпены	
	<p>Розиридол $[\alpha]_D^{20} - 7,7^\circ$ (с. 1,3, ацетон)</p>
	<p>Розиридин $[\alpha]_D^{20} - 32,7^\circ$ (с. 1,1, ацетон)</p>
Стерины	
	<p>β-ситостерин: $R = H$ $C_{27}H_{48}O$, <i>т. пл.</i> 132-133 °С Даукостерин: $R = -\beta-D$-глюкопиранозил $C_{27}H_{48}O_2$ <i>т. пл.</i> 315-319 °С</p>

В корневищах содержится эфирное масло (около 0,05%), хотя имеются литературные данные о более высоком уровне его содержания (до 5%). В сырье обнаружены также стерины (β -ситостерин, даукостерин), органические кислоты (щавелевая, янтарная, лимонная, яблочная кислоты), сахароза, липиды, различные микро- и макроэлементы (родиола розовая является типичным мангановиллом).

Особый интерес представляет биомасса родиолы розовой, которая в качестве БАС содержит фенолпропаноиды, среди которых доминирующим является триандрин (глюкозид *n*-кумарового спирта). Сопутствующие фенолпропаноиды представлены также метоксикоричным спиртом и его

глюкозидом (вималин), *п*-кумаровой, кофейной кислотами и их глюкозидами. К сложным фенолпропаноидам (лигнаны) относится ларицирезинол и его 4-*O*-глюкозид.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 75). Раздел «Качественные реакции» предусматривает определение методом ТСХ розавина и салидрозида. При этом на хроматограмме должно обнаруживаться доминирующее пятно фиолетового цвета с R_f около 0,4 (розавин), а после проявления раствором diazobenзолсульфокислоты — оранжевое пятно салидрозида (примерно на уровне пятна розавина). В Изменении № 1 к ФС 75 предусмотрено использование ГСО розавина (ФС 42-0071-01), предложенного нами для целей стандартизации сырья и препаратов родиолы розовой.

Числовые показатели: салидрозида должно быть не менее 0,8%, розавина — не менее 1,0% (Изменение № 1), влажность не более 13% и др.

Раздел «Количественное определение» (ст. 75) включает в себя спектрофотометрический метод определения салидрозида путем измерения оптической плотности окрашенного комплекса (диазореактив) при длине волны 486 нм. Изменение № 1 предусматривает не только анализ сырья по салидрозиду, но и включает в себя хроматоспектрофотометрический метод и метод ВЭЖХ определения розавина.

Фармакологическое действие

Стимулирующее ЦНС, тонизирующее средство, обладающее также адаптогенными, гипогликемическими, иммуномодулирующими, антитоксическими, бактерицидными, вяжущими свойствами. Тонизирующие свойства обусловлены фенолпропаноидами и простыми фенолами, а иммуномодулирующий эффект — фенолпропаноидами. Бактерицидные, вяжущие и противовоспалительные свойства определяются в основном наличием дубильных веществ.

Применение

Препараты «*Экстракт родиолы жидкий*», «*Родаскон*», «*Настойка родиолы розовой*» (ВФС 42-3434-99), порошок (таблетки по 0,1 г) применяют в качестве общеукрепляющих, тонизирующих лекарственных средств, повышающих физическую и умственную работоспособность. Препараты золотого корня показаны при астенических состояниях, повышенной утомляемости, при неврологических состояниях, вегетативно-сосудистой дистонии. За счет выраженных адаптогенных свойств препараты целесообразно применять в качестве противодиабетических и

антистрессорных средств. Препараты можно назначать ослабленным больным, перенесшим соматические или инфекционные заболевания, а также больным с функциональными заболеваниями нервной системы. Устапоплено, что экстракт и настойка золотого корня показаны в качестве иммуномодулирующих средств при иммунодефицитных состояниях, для профилактики различных заболеваний, в том числе вирусной инфекции, особенно в условиях дезадаптации. Кроме того, препараты могут применяться у практически здоровых людей при астении и пониженной работоспособности.

Настойку золотого корня назначают внутрь по 5-10 капель 1-2 раза в день (утром и в обеденное время). В соответствии с инструкцией, разовая доза экстракта также составляет 5-10 капель, однако, на наш взгляд, ее необходимо уменьшать до 2-3 (!) капель.

Перспективными видами являются также родиола четырехнадрезанная (красная щетка) — *Rhodiola quadrifida* (Pall.) Fisch. et Mey., р. холодная — *Rh. algida* (Ledeb.) Fisch. et Mey., р. перистонадрезанная (преимущественно Тува, Саяны) — *Rh. pinnatifida* A. Vog. и р. линейнолистная (Киргизия) — *Rh. linearifolia* A. Vog., однако они должны рассматриваться как потенциальный источник самостоятельных препаратов, отличающихся по химическому составу.

КОРНЕВИЩА
И КОРНИ
ЭЛЕУТЕРОКОККА
RHIZOMATA ET RADICES
ELEUTHEROCOCCI

ЭЛЕУТЕРОКОККА
КОРНЕВИЩА
И КОРНИ
RHIZOMATA ET RADICES
ELEUTHEROCOCCI

Производящее растение

Элеутерококк колючий (свободнаягодник колючий, дикий перец, чертов куст) — *Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim. — *Acanthopanax senticosus* (Rupr. et Maxim.) Harnis; семейство Аралиевые — *Araliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка.

Родовое латинское наименование *Eleutherococcus* происходит от греч. *eleutheros* — свободный и *kokkos* — орешек и характеризует цветки, сидящие на длинной цветоножке.

Видовое название от лат. *senticosus* — покрытый колючками (русское «нетронник»).

Ботаническое описание

Элеутерококк колючий (рис. 162) — кустарник высотой 2-2,5 м (иногда достигает 5-6 м) с многочисленными стволками (до 25 и более), густо усаженными направленными вниз шипами. Корневая система расположена в верхнем слое почвы. Она представлена сильно разветвленным корневищем, снабженным придаточными корнями, наиболее многочисленными в зоне выхода надземных побегов на поверхность. У хорошо развитых кустов общая длина корневища с корнями достигает 30 м. Корневище цилиндри-



Рис. 162.
Элеутерококк колючий

дрическое, упругое, диаметром в среднем около 2 см. Листья пятипальчатосложные, длинночерешковые; листочки обратно-яйцевидные или эллиптические с клиновидным основанием и заостренной верхушкой, сверху голые или со щетинками, снизу по жилкам с рыжеватым опушением. Края остродвоякозубчатые. Мелкие желтоватые цветки собраны в шаровидные многоцветковые простые зонтики на длинных цветоносах, расположенных на концах ветвей. Тычиночные и обоеполые цветки бледно-фиолетовые, пестичные — желтоватые. Плоды — шаровидные, диаметром около 8 мм, черные ценокарпные костянки с 5 косточками, собраны в сравнительно крупные зонтиковидные соплодия. Семена имеют форму полумесяца, желтоватые, длиной 3,5-8,5 мм, с мелкоячеистой поверхностью. Масса 1000 свежесобранных семян 7-16 г, воздушно-сухих — 5-10 г. Растение цветет в июле-августе, плодоносит в сентябре-октябре.

В естественных условиях элеутерококк размножается вегетативно, так как его семена отличаются замедленным прорастанием.

Ареал, культивирование

Элеутерококк колючий растет в изобилии в кедрово-широколиственных и темно-хвойных лесах Дальнего Востока (Приморский и Хабаровский края). Реже встречается в Приамурье и на Южном Сахалине, произрастает неравномерно — от единичных экземпляров до зарослей в редколесьях различных лесов. Интересно, что между женьшенем и элеутерококком существует биологическая несовместимость, подмеченная еще В.К. Арсеньевым: там, где встречается женьшень, никогда не растет элеутерококк.

Заготовка, сушка

Сбор корневищ и корней элеутерококка следует проводить осенью, начиная со второй половины сентября, так как в этот период они обладают наибольшей активностью. Заготавливать нужно корни взрослых, хорошо развитых растений. Для выкапывания целесообразно использовать небольшие металлические кирки, ломки и специальные педальные рычаги с крючьями, захватывающими основания стволов элеутерококка. Для сохранения естественных запасов при заготовках корней следует оставлять в почве в пределах каждого куста не менее 20% имеющейся корневой системы и на каждые 100 м² заросли 4-5 взрослых, хорошо развитых кустов.

Выкопанные корневища и корни отряхивают от почвы, моют в проточной воде и раскладывают для проветривания на открытом воздухе. Затем сырье тщательно осматривают.

выбраковывают все отмершие и поврежденные болезнями и вредителями корни, обрубают «пеньки» — остатки надземных побегов. Подсушенные после мытья корни элеутерококка доставляют к месту сушки в мешках или в другой чистой таре.

Сушку производят в сушилках при температуре 70-80 °С или на чердаках под железной крышей, где имеется хорошая вентиляция. Не пригодные для использования корни отличаются темной окраской. Высушенное сырье элеутерококка при сгибании ломается.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные осенью, тщательно очищенные от земли, разрубленные на куски и высушенные корневища и корни дикорастущего кустарника — элеутерококка колючего.

Внешние признаки

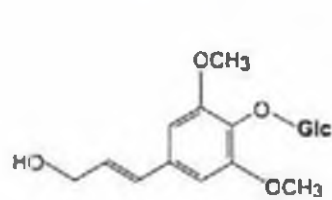
Куски корневищ и корней, цельные или расщепленные вдоль, длиной до 8 см, толщиной до 4 см, деревянистые, твердые, прямые или изогнутые, иногда разветвленные. Кора тонкая, плотно прилегает к древесине. Корневища с поверхности гладкие или слабо продольно-морщинистые с пазушными почками и следами отмерших стеблей и обломанных корней. Поверхность корней более гладкая со светлыми поперечными бугорками. Излом длиноволокнистый, светло-желтого или кремового цвета. Корневища с поверхности светло-бурые, корни — более темные. Запах сырья слабый, приятный, вкус слегка жгучий.

Микроскопия

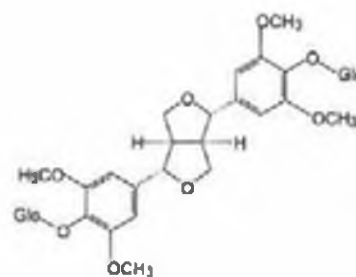
При микроскопическом исследовании поперечных срезов корневищ и корней элеутерококка диагностическое значение имеют секреторные ходы с 4-5 эпителиальными клетками, заполненные бурым содержимым. Лубяные волокна с толстыми одревесневшими стенками располагаются группами или одиночно. В клетках лубяной паренхимы видны многочисленные друзы оксалата кальция. Крахмал заполняет только клетки паренхимы, окружающие секреторные ходы, и клетки сердцевинных лучей (в отличие от других видов сем. Араллиевые, у которых крахмальные зерна заполняют все клетки паренхимы коры). В сосудах встречаются тиллы. Серцевинные лучи многорядные.

Химический состав

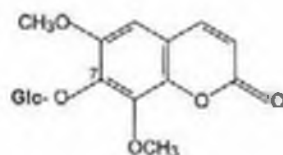
Биологически активные вещества корневищ и корней элеутерококка колючего следует относить к фенилпропаноидам, а не к лигнанам, как считалось ранее. Это связано с тем, что один из самых характерных БАС сырья данного растения является элеутерозид В (глюкозид синапового спирта), который не является лигнаном. Второе по значимости вещество — лигнан элеутерозид D (E), представляющее собой дигликозид синрингарезинола — продукта окислительного сочетания двух молекул синапового спирта — также по своей природе является фенилпропаноидом (димерная форма).



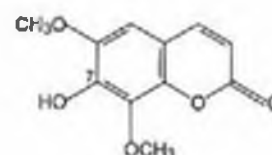
Элеутерозид В



Элеутерозид D



Элеутерозид В₁



Изофраксидин

Сопутствующими веществами, имеющими диагностическое значение в плане стандартизации сырья и препаратов элеутерококка, являются кумарины — элеутерозид В₁ (7-О-глюкозид изофраксидина) и его агликон (изофраксидин). Что же касается других элеутерозидов, то они относятся к стеринам (элеутерозид А идентифицирован как даукостерин, то есть глюкозид β-ситостерина) и углеводам (элеутерозид С, представляющий собой этилгалактозид).

К сопутствующим веществам относятся также хлорогеновая кислота, этиловый эфир кофейной кислоты, кониферилловый альдегид (сопутствующие фенолпропаноиды), дубильные вещества, протокатеховая кислота и ее глюкозид, эфирное масло смолы, липиды, полисахариды.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2725-90. Для целей стандартизации нами (профессор Г.Г. Запесочная, профессор В.А. Куркин) предложен ГСО сирингина (элеутерозид В), получаемый из коры сирени обыкновенной. Подлинность сырья подтверждается качественными реакциями на полифенолы и элеутерозид В с использованием ТСХ. Количественное определение суммы элеутерозидов проводят методами спектрофотометрии и ВЭЖХ в пересчете на элеутерозид В. Числовые показатели: содержание суммы элеутерозидов в пересчете на элеутерозид В должно быть не менее 0,30%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Общетонизирующее средство, обладающее общеукрепляющим и выраженным адаптогенным, гипогликемическим и иммуномодулирующим действием.

Применение

Сырье элеутерококка используют для приготовления экстракта элеутерококка жидкого и сухого, обладающего адаптогенным, тонизирующим, стимулирующим ЦНС действием. *Жидкий экстракт* существенно повышает умственную и физическую работоспособность. Подобно женьшеню стимулирующий эффект элеутерококка (при разовых приемах) выгодно сочетается с тонизирующим действием (при повторных приемах). Общеукрепляющее действие проявляется в увеличении жизненной емкости легких, массы тела, физической силы, содержания гемоглобина в крови и других показателей жизнедеятельности человека. Эти изменения сохраняются относительно долго и по окончании курса лечения (25-30 дней). Установлено, что элеутерококк повышает остроту зрения и слуха, сопротивляемость организма к неблагоприятным внешним воздействиям, полезен как общеукрепляющее средство после перенесенных тяжелых заболеваний и операций, понижает содержание глюкозы в крови.

Сырье и субстанции элеутерококка колючего широко используются при производстве различных БАДов, однако это является нецелесообразным, поскольку данное растение — одно из самых сложных в фармакогнозии для осуществления стандартизации.

КОРА СИРЕНИ
ОБЫКНОВЕННОЙ
CORTEX SYRINGAE
VULGARIS

СИРЕНИ
ОБЫКНОВЕННОЙ
KORA
SYRINGAE VULGARIS
CORTEX

Производящее растение

Сирень обыкновенная — *Syringa vulgaris* L.; сем. Маслинных — *Oleaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Syringa* происходит от латинизир. греч. названия растения *seringa* на острове Крит или может быть связано с термином *syrinx* — тростник.

Кора сирени обыкновенной предложена проф. В. А. Куркиным и проф. Г. Г. Запесочной в 1988 году в качестве источника получения ГСО сирингина (элеутерозид В) для проведения стандартизации сырья и препаратов, полученных из элеутерококка колючего.

Ботаническое описание

Сирень обыкновенная (рис. 163) — листопадный кустарник или небольшое дерево высотой от 3 до 10 м. Листья супротивные, черешковые, цельнокрайные с оттянутой верхушкой. Цветки лиловые или белые, душистые, собраны в густые пирамидальные метелки.

Ареал, культивирование

Культивируется повсеместно во всех странах СНГ, в том числе в России.



Рис. 163.
Сирень обыкновенная

Заготовка, сушка

Заготавливают кору стволов и ветвей мае-сентябре (лучше в период сокодвижения). Сушат на воздухе тонким слоем или в сушилках при температуре не выше 50-60 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в мае-сентябре и высушенную кору стволов и ветвей кустарника или небольшого дерева — сирени обыкновенной.

Внешние признаки

Плоские, желобоватые, реже трубчатые, куски коры различной длины толщиной до 3 мм. Наружная поверхность коры молодых побегов блестящая, гладкая или слегка продольно-морщинистая с многочисленными овальными или округло-продолговатыми выпуклыми мелкими чечевичками. Наружная поверхность коры многолетних побегов и стволов матовая, продольно морщинистая с редкими овальными или продолговатыми мелкими чечевичками, реже с продольными трещинами и отслоившейся пробкой. Внутренняя поверхность гладкая или слегка шероховатая. Цвет коры молодых побегов снаружи светло-коричневый, чечевички более светлые; коры многолетних побегов и стволов — коричневато-серый или серовато-коричневый; внутри светло-желтый, светло-зеленый или желтовато-зеленый. Излом неровный, волокнистый. Запах сырья слабый, вкус горьковатый, слегка вяжущий.

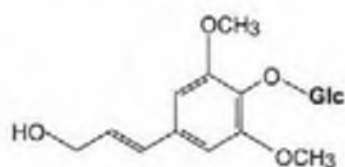
Микроскопия

При рассмотрении поперечного среза коры под микроскопом видны тонкий слой эпидермиса бурого цвета, чаще пробка, состоящая из крупных округлых клеток; пластинчатая колленхима, клетки которой плотно расположены и вытянуты тангентально; лубяные волокна расположены концентрическими поясами и в паренхиме вторичной коры разделены на сегменты одно-, двурядными сердцевинными лучами. Количество поясов лубяных волокон зависит от возраста коры.

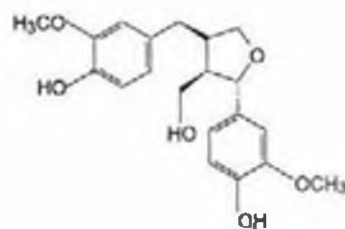
Химический состав

В коре сирени обыкновенной содержатся фенолпропаноиды, среди которых доминирует сирингин. Среди фенолпропаноидов известны также кониферин (глюкозид кониферилового спирта), ларицирезинол (лигнан) и его 4-О-глюкозид.

Важнейшие фенолпропаноиды коры сирени обыкновенной

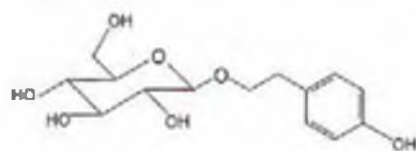


Сирингин (элеутерозид В)

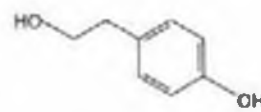


Ларицирезинол

Простые фенолы коры сирени обыкновенной

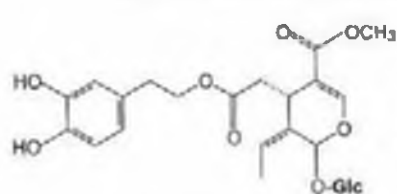


Салидрозид

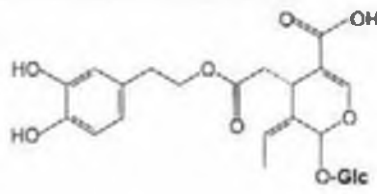


p-тирозол

Иридоиды коры сирени обыкновенной



Олеуропеин



Норолеуропеин

Фенольные соединения представлены также простыми фенолами (фенилэтанойды) — *p*-тирозолом, салидрозидом и их производными, которые, по аналогии с родиолой розовой, могут вносить вклад в тонизирующие свойства препаратов.

Определенный интерес представляют так называемые *O*-ацилгликозиды фенилпропаноидов на основе фенилэтанойдов (актеозид и др.), обладающие антимикробной активностью. В сырье содержатся также флавоноиды (кемпферол, астрагалин) и кумарины (скополетин).

Горькие свойства коры обусловлены иридоидами, в частности, олеуропеином, норолеуропеином.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-2106-92.

Качественные реакции. На стартовую линию пластинки «Силуфол УФ-254» (20 x 10 см) наносят микропипеткой 0,015 мл извлечения и 0,015 мл раствора Государственного стандартного образца (ГСО) сирингина в виде полос площадью 2,6 x 0,4 см. Приготовление извлечения, раствора ГСО и условия хроматографирования описаны в разделе «Количественное определение».

При просмотре пластинки в УФ-свете при длине волны 254 нм должны обнаруживаться три полосы: одна полоса фиолетового цвета на уровне полосы ГСО сирингина с R_f около 0,40 и две полосы с R_f 0,20 и 0,55 (рис. 164 а). Допускается наличие других пятен меньшей интенсивности. Затем пластинку опрыскивают кислотой серной разведенной и помещают в сушильный шкаф на 2 мин при 100-105 °С. При этом полоса с R_f около 0,40 должна приобрести синюю окраску (сирингин) (рис. 164 б).

Числовые показатели: сирингина должно быть не менее 2,0%, влажность — не более 10,0% и др.



(а)



(б)

Рис. 164. ТСХ извлечения из коры сирени

Раздел «Количественное определение». Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито по ТУ 23.2.2068-89 с отверстиями диаметром 1 мм.

Около 1г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу со шлифом вместимостью 100мл, прибавляют 30мл 70% спирта взвешивают, присоединяют к обратному холодильнику и нагревают при умеренном кипении на электроплитке с закрытой спиралью и регулируемым обогревом в течение 1 ч. После охлаждения до комнатной температуры колбу взвешивают и доводят до первоначальной массы 70% спиртом. Извлечение фильтруют через бумажный фильтр, отбрасывая первые 6 мл извлечения.

На стартовые линии первой, третьей и пятой полос пластинки "Силуфол УФ-254" микропипеткой наносят по 0,03 мл извлечения в виде полос размером 2,6x0,4 см. На вторую, четвертую и шестую полосы таким же образом наносят по 0,04 мл (40 мкг) 0,02% раствора ГСО синингина, седьмую полосу оставляют в качестве контрольной. Пластинку подсушивают на воздухе в течение 5 мин. Использование подогрева для ускорения процесса нанесения растворов недопустимо.

Хроматографирование проводят в системе хлороформ-метиловый спирт-вода (26:14:3) в вертикальной камере, предварительно насыщенной в течение 24 ч.

Когда фронт растворителей пройдет 13 см (около 20 мин), пластинку вынимают из камеры, высушивают в вытяжном шкафу в течение 5 мин и просматривают в УФ-свете при длине волны 254 нм. Отмечают пятна синингина испытуемого раствора и раствора ГСО. Вырезают участки пластинки с пятнами, а также чистый контрольный участок равной площади, помещают во флаконы вместимостью 10 мл, приливают по 5 мл 70% спирта, закрывают пробками и встряхивают при комнатной температуре в аппарате для встряхивания в течение 30 мин. Извлечения фильтруют через беззольный фильтр с синей полосой.

Оптическую плотность определяют на спектрофотометре при длине волны 266 нм (рис. 165) в кювете с толщиной слоя 10 мм.

В качестве раствора сравнения используют извлечение с контрольного участка.

$$X = \frac{D \times 30 \times 0,04 \times 5 \times m_0 \times 0,95 \times 100 \times 100}{D_0 \times 50 \times 0,03 \times 5 \times m \times (100-w)} = \frac{D \times m_0 \times 7600}{D_0 \times m \times (100-w)}$$

где D — оптическая плотность испытуемого раствора;
 D_0 — оптическая плотность раствора ГСО сирингина;
 m_0 — масса ГСО сирингина в граммах;
 m — масса сырья в граммах;
 $0,95$ — коэффициент пересчета ГСО сирингина на безводное вещество.

Примечание 1. Приготовление раствора ГСО сирингина. Около 0,05 г (точная навеска) Государственного стандартного образца сирингина (ВФС 42-2088-92) растворяют в мерной колбе вместимостью 50 мл в небольшом количестве 95% спирта при нагревании на водяной бане, охлаждают, доводят объем раствора тем же спиртом до метки и перемешивают. Срок годности раствора 1 мес.

Примечание 2. Приготовление хроматографических пластинок. На пластинку "Силуфол УФ-254" площадью 20x20 см карандашом наносят стартовую линию (параллельно линиям накатки) на высоте 2 см. Затем пластинку делят на 7 полос шириной 2,8 см и тупым металлическим предметом проводят граничные линии толщиной 0,5 мм. После этого пластинку активируют в сушильном шкафу в течение 1 ч при 110 °С.

Для определения подлинности сырья и препаратов нами рекомендован также характерный УФ-спектр (максимум поглощения при 266 нм) (рис. 165).

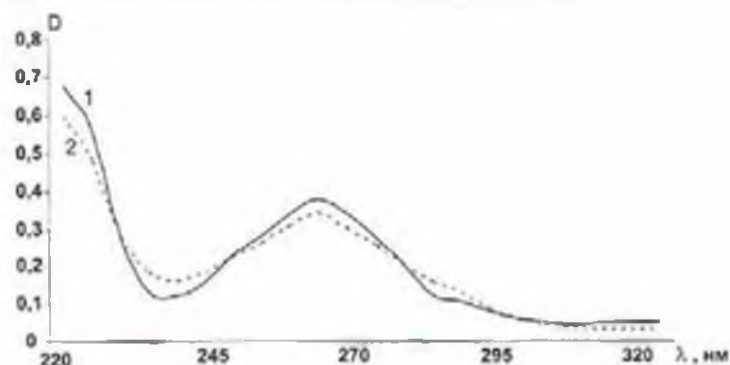


Рис. 165. УФ-спектр спиртового раствора ГСО сирингина (1) и настойки сирени (2)

Для проведения стандартизации нами предложен также метод ВЭЖХ (рис. 166).

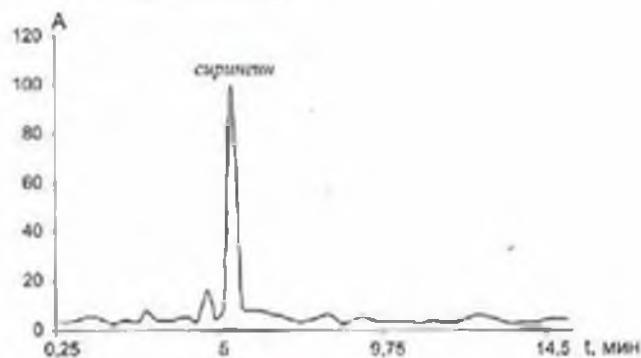


Рис. 166. ВЭЖХ извлечения из коры сирени

Фармакологическое действие

Тонизирующее средство (в стадии разработки), обладающее иммуномодулирующими свойствами.

Применение

Кору сирени применяют для получения ГСО *сирингина*. *Настойка* и *сироп сирени* предложены в качестве тонизирующих и иммуномодулирующих средств.

Цветки и листья в виде настойки широко используются в народной медицине наружно в виде компрессов при болезнях суставов, невралгии, гноящихся ранах.

ЛИСТЬЯ ОМЕЛЫ
БЕЛОЙ СВЕЖИЕ
FOLIA Visci ALBI RECENTIA

ОМЕЛЫ БЕЛОЙ
ЛИСТЬЯ СВЕЖИЕ
VISCi ALBI FOLIA RECENTIA

Производящее растение

Омела белая (вихорево гнездо, птичий клей, дубовые ягодки, золотая ветвь) — *Viscum album* L.; семейство Ремнецветниковые — *Loranthaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Viscum* образовано от греч. *isch* — задерживать, что связано с клейким веществом, находящимся в сочном околоплоднике, с помощью которого семена удерживаются на ветках дерева.

В соответствии с другой версией, родовое название происходит от лат. *viscum* — птичий клей.

Русское название «омела» — общее для всех славянских языков и предположительно происходит от греч. *omas* — сырой, незрелый.

Видовой эпитет *album* (от лат. *album* — белый) растение получило за белую окраску плодов.

Считалось, что в день зимнего солнцестояния (января) омела теряла свою губительную силу и приобретала всеисцеляющие свойства, поэтому и стала символом возрождения угасшей солнечной мощи. Сбор омелы, по описанию Плиния, был настоящим священнодействием.

Свежие листья омелы имеют ярко-зеленую окраску, а зрелые плоды — белую. Однако подсохшие листья ее приобретают жесткость и красивый зеленовато-желтый цвет, отчего она и стала называться «золотой ветвью». Античные врачи применяли ее при лечении эпилепсии, нервных заболеваний, кровотечений. Авиценна рекомендовал ее при лечении опухолей, для размягчения шарванок.

Ботаническое описание

Омела белая (рис. 167) — вечнозеленый полукустарничек, паразитирующий на деревьях. Семена ее, погруженные в клейкую мякоть сочного околоплодника, охотно поедаются птицами. Они же и разносят их по деревьям. Попав на ветку дерева, семя приклеивается к ней и со временем прорастает. Корешок семени прокалывает кору и в дальнейшем развивается между корой и древесиной, давая на новых участках веток молодые побеги. Корневые присоски не внедряются в древесину, а со временем как бы обрастают ею и получают из нее воду и минеральные соли. Омела — полупаразит: органические вещества она производит сама, но все-таки угнетает жизнедеятельность дерева-хозяина и при длительном развитии может привести его к гибели. Со временем на ветке образуется зеленый шар («вихорево гнездо») диаметром до 1 м. Продолжительность жизни одного такого экземпляра при-



Рис. 167. Омела белая

мерно 40 лет, хотя один лист живет недолго — не более двух лет. Стебли толщиной с карандаш, узловатые, ломкие, зеленые или желтовато-зеленые. Листья продолговатые с тупой верхушкой, кожистые, расположены супротивно. Они имеют ярко-зеленый либо желтовато-зеленый цвет, голые, с пятью продольными жилками. Цветки однополые, четырехчленные, сидят по нескольку в пазухах листьев и на верхушках побегов. Цветет в марте - апреле. Плоды ложные, ягодообразные, при созревании белые с одним семенем внутри. Они созревают в сентябре, но остаются на ветках всю зиму. Семена ядовиты, но птицы поедают их без всякого вреда для себя.

Ареал, культивирование

Омела белая как вечнозеленый полупаразитарный кустарничек в виде шарообразного скопления веток растет на ветвях лиственных (ива, береза, осина) и хвойных деревьев, что является причиной вариабельности химического состава сырья. Ареал растения — юго-запад европейской части России, стран СНГ. Омела распространена также на Кавказе и в странах Прибалтики. Насчитывают 32 вида дерева-хозяина, на которых поселяется омела. Чаще всего это яблоня, груша, дуб, тополь, ива. Омела светолюбива, поэтому чаще всего поселяется по периферии кроны, что создает трудность для заготовки сырья.

Ученые установили, что наибольшей физиологической активностью обладает омела, выросшая на иве.

На дальнем Востоке и в Приморском крае произрастает омела окрашенная, с желтыми или оранжевыми плодами.

Заготовка, сушка

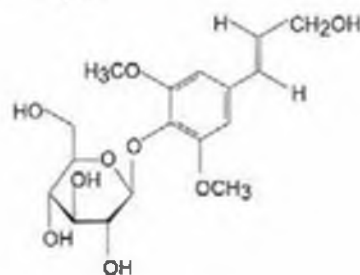
Листья и молодые облиственные побеги растения собирают в период осыпания ягод (в ноябре-декабре).

Лекарственное сырье

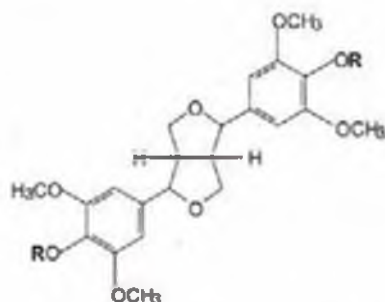
В качестве сырья используют листья и молодые облиственные побеги растения.

Химический состав

Сырье содержит фенолпропаноиды (сирингин, сирингенин-4'-апиозилглюкозид, сирингарезинол, элеутерозид E и др.).



Сирингин



Сирингарезинол: R — H
Элеутерозид E:
R — β -D-глюкопиранозид

Вторая группа БАС представлена полисахаридами. В качестве действующих веществ следует также рассматривать низкомолекулярные протеины (вискотоксин I, II, III, IVb - A2, A3, B), а также лектины (мистеллектин I).

В листьях омелы содержатся также флавоноиды, амины (β -фенилэтиламин, тирамин, гистамин, холин, ацетилхолин), сапонины (олеаноловая и урсоловая кислоты), алкалоиды, витамины, жирное масло.

Фармакологическое действие

Иммуностимулирующее, противораковое, гипотензивное, гипохолестеринемическое средство, обладающее также кардиотоническими свойствами. В специальной литературе отмечены также седативные свойства листьев омелы, хотя, на наш взгляд, логичнее было бы ожидать легких тонизирующих свойств, учитывая наличие фенилпропаноидов, аналогичных веществам элеутерококка колючего и сирени обыкновенной.

Применение

Ранее из свежих листьев производили настойку, которая входила в состав препарата «Акофит». Научная медицина использует препараты омелы в основном в качестве противоракового, противосклеротического и понижающего артериальное давление средства. Применяют настойку, настой и другие препараты травы или листьев омелы. Наиболее глубоко сырьё и препараты омелы белой изучены в Германии, где применяются такие средства, как «Искадор», «Геликсор», «Эуриксор», причем стандартизацию последнего осуществляют по содержанию мистеллектина I.

7. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ КОРИЧНЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ

ТРАВА ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ

HERBA ECHINACEAE
PURPUREAE

ЭХИНАЦЕИ ПУРПУРНОЙ ТРАВА

ECHINACEAE PURPUREAE
HERBA

Производящее растение

Эхинацея пурпурная (*рудбекия пурпурная*, «цветок шмеля» (авторское название)). — *Echinacea purpurea* (L.) Moench. = *Rudbeckia purpurea* L.; семейство Сложноцветные — *Asteraceae* (*Compositae*). За рубжом фармакопейными видами являются также *эхинацея узколистная* — *Echinacea angustifolia* DC. var. *angustifolia* и *эхинацея бледная* — *Echinacea pallida* Nutt.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от греч. *echinos* — ёж, так как цветочная корзинка (цветоложе) после созревания семян превращается в колючую головку. В силу особого строения цветка растение опыляется в основном шмелями, отсюда авторское название — «цветок шмеля».

КОРНЕВИЩА С
КОРНЯМИ ЭХИНАЦЕИ
ПУРПУРНОЙ СВЕЖИЕ

RHIZOMATA CUM
RADICIBUS ECHINACEAE
PURPUREAE RECENTIA

ЭХИНАЦЕИ
ПУРПУРНОЙ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ СВЕЖИЕ

RHIZOMATA CUM
RADICIBUS RECENTIA

Видовое определение *purpurea* происходит от лат. *purpureus* (пурпуровый, багряный) и подчеркивает характерную красновато-пурпурную окраску краевых цветков растения.

Видовой эпитет *angustifolia* (узколиственный) характеризует форму листьев данного вида эхинацеи. Видовое наименование *pallida* (от лат. *pallidus* - бледный) указывает на бледно-пурпуровую окраску краевых цветков.

Род Эхинацея (*Echinacea* L.) включает в себя пять видов травянистых многолетних растений, произрастающих в диком виде в Северной Америке. Среди них наиболее распространены эхинацея пурпурная (пурпурные цветки) и эхинацея узколистная (желтовато-оранжевые цветки), которые культивируются в Европе как декоративные растения, начиная с XVIII века.

Эхинацея (садоводы называют ее «рудбекия пурпурная») как иммуностимулятор стала очень популярной в последние годы, хотя ее целебные свойства известны с давних времен. Эхинацея — это растение североамериканских индейцев, которые в течение многих столетий использовали его в лечебных целях. Сухими семенными головками эхинацеи индейцы расчесывали волосы, настоем или отваром промывали глаза и гноящиеся раны, листья и корни прикладывали к месту воспаления, жевали, чтобы избавиться от кашля и ангины. Растение применяли при зубной боли, заболеваниях желудочно-кишечного тракта, боли в горле, ожогах. Кроме того, индейцы считали эхинацею сильным противоядием при укусах змей и ядовитых насекомых. Со временем на растение обратили внимание белые переселенцы. В 1871 году коммивояжер Майер из штата Небраска, торговавший аптечными товарами, создал первый препарат из эхинацеи, назвав его «очиститель крови Майера». Коммивояжер был настолько уверен в этом препарате, что на глазах у изумленной публики позволял ядовитой змее ужалить себя, после чего глотал свое чудо-лекарство. Постепенно препарат эхинацеи приобрел большую популярность не только в Америке, но и в Европе.

В настоящее время эхинацея пурпурная является одним из самых популярных лекарственных растений в Российской Федерации.

Ботаническое описание

Эхинацея пурпурная (рис. 168) — многолетнее травянистое растение высотой 50-100 см с одним или несколькими цилиндрическими, ребристыми, ветвистыми стеблями. Корневая система представлена корневищем, переходящим в сильно разветвленный корень, снаружи темно-бурый, в изломе грязно-серый, жгучий на вкус. Листья нижние широкоэллиптические или продолговато-яйцевидные, по краю зубчатые, шероховатые, с 3-5 жилками, остроконечные, длиной до 20 см и шириной до 15 см, собраны в прикорневую розетку. Редкие стеблевые листья — очередные, почти сидячие. Корзинки одиночные, на концах побегов крупные — до 8-10 см в диаметре. Обертка полушаровидная, 2-4 (5)-рядная, листочки ее игловато-заостренные, часто отогнутые. Ложе соцветия коническое, покрыто щетинковидными прицветниками, превышающими срединные трубчатые цветки. Краевые язычковые цветки — длина 2,5-5 см в длину, ярко-красные, светло- или темно-пурпуровые, срединные — золотисто-желтые. Плод — обратнопирамидальная, четырехгранная, серовато-бурая семянка с хохолком в виде неправильной, зубчатой окрасины. Растение в течение первого года жизни образует розетку, зацветает на второй год жизни. Продолжительность цветения до 75 дней.



Рис. 168.
Эхинацея пурпурная

Эхинацея бледная — многолетнее травянистое растение высотой 60-90 см. Листья продолговато-ланцетные или продолговато-эллиптические, цельнокрайные, с обеих сторон опушенные, с тремя жилками. Краевые цветки — желтовато-оранжевые, длиной до 9 см. Трубочатые цветки зеленоватые, 5-зубчатые. Хохолки темно-красные, при созревании плодов становятся коричневыми. Растение произрастает в центральных районах США и там же широко культивируется. Наибольшие коммерческие поставки осуществляются из штата Канзас. Сырье (траву) заготавливают осенью только с хорошо развитых экземпляров.

Эхинацея узколистная — многолетнее травянистое растение. Отличается более низкорослым стеблем высотой до 60 см. Листья продолговато-ланцетные или продолговато-эллиптические, опушенные. Верхние листья почти сидячие, до 14 см длиной, до 1,5 см шириной. Краевые цветки пурпурового цвета, трубчатые — зеленоватые. Хохолки темно-красные, в два раза длиннее трубчатых цветков.

Растение произрастает в северо-западных районах США. Широко культивируется.

Ареал, культивирование

Родина эхинацеи пурпурной и других видов — Северная Америка. Эхинацея пурпурная интродуцирована во многие регионы Российской Федерации. Промышленное культивирование осуществляется в Самарской области, на Северном Кавказе (Краснодарский край). В СНГ культивируется на Украине (Полтавская обл. и Крым).

Заготовка, сушка

Траву заготавливают во время цветения, срезая цветущие побеги длиной 25-35 см. Траву эхинацеи пурпурной свежая или перерабатывается для производства препаратов, или подвергается сушке при температуре 40-50 °С. Корневища с корнями выкапывают осенью лопатами или копалками, отмывают от земли и в тот же день доставляют на переработку. Выкопанные корневища и корни могут также подвергаться сушке в хорошо проветриваемых помещениях или при температуре 40-45 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранную в фазу цветения, порезанную и высушенную траву, а также выкопанные осенью корневища с корнями многолетнего культивируемого травянистого растения — эхинацеи пурпурной.

Внешние признаки

Куски стеблей, листьев, цельные и частично разрушенные цветочные корзинки, цветки, бутоны, реже незрелые плоды. Стебли цилиндрические, ребристые, голые или ред-

ко жесткоопушенные, диаметром до 1 см. Листья черешковые, продолговато-яйцевидные, яйцевидно-ланцетные или ланцетные, остроконечные, неравнокрупнозубчатые, реже цельнокрайние, с 3-5 продольными жилками, жесткие, шероховатые от короткощетинистого опушения. Цветочные корзинки с выпуклым, полым, густоусаженным прицветниками, цветоложем. Обертка блюдцевидная, трехрядная; листочки обертки черепитчато-расположенные, ланцетные, остроконечные, отогнутые, опушенные с внешней стороны, голые по краям. Прицветники узколанцетные, с шиловидным окончанием, превышающие по длине трубчатые цветки. Красные цветки язычковые, длиной до 6 см пестичные, бесплодные, с двух-, трехзубчатым отгибом, снаружи опушенным. Срединные цветки трубчатые, обоеполые, с пятизубчатым венчиком. Плоды — семянки обратнопирамидальные, четырехгранные, к основанию суженные, с хохолком в виде короны с неравномерными зубчиками. Цвет стеблей зеленый, желтовато-зеленый, иногда с малиновыми или пурпурными пятнами; листья — зеленый; листочков обертки — серовато-зеленый или зеленый; цветков — малиновый или пурпурный; плодов — зеленый или зеленовато-бурый. Запах сырья слабый, вкус слегка горьковатый.

Микроскопия

При рассмотрении поверхности листа под микроскопом видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками. Устьица овальные, окружены 2-6 околоустьичными клетками (аномоцитный тип), расположены на обеих сторонах листа, на нижней их больше. Наджилками клетки эпидермиса имеют прямые стенки и вытянуты вдоль них. По жилкам и по краю листа встречаются простые длинные одноклеточные волоски и простые 2-4-клеточные волоски со спавшейся конечной клеткой, часто опадающей; простые 1-4-клеточные волоски, иногда с заметным утолщением стенок; изредка встречаются железистые волоски, состоящие из 1-2-клеточной ножки и одноклеточной овальной головки, заполненной желтовато-бурым содержимым. Клетки у основания волосков расположены радиально и образуют розетку. Клетки эпидермиса язычкового и трубчатого цветков на зубчиках сосочковидные, на остальных частях цветков со слабоизвилистыми, наджилками — с прямыми стенками. Устьица мелкие, овальные, погруженные, окружены 4-6 околоустьичными клетками (аномоцитный тип). Простые 2-3-клеточные волоски с острым концом расположены преимущественно по жилкам. Железки состоят из 10-12 выделительных клеток, расположенных в 2 ряда.

Химический состав

Ведущей группой БАС травы и корневищ эхинацеи пурпурной являются фенилпропаноиды, среди которых наиболее характерные компоненты — цикориевая кислота (дикофеилвинная кислота) и эхинакозид.

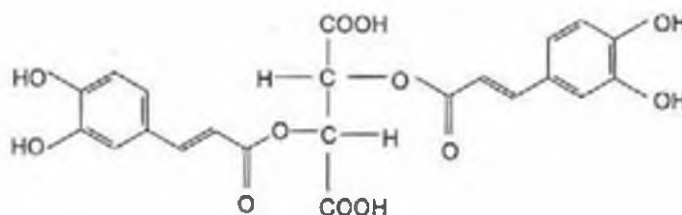
Среди сопутствующих фенилпропаноидов обнаружены также другие производные винной кислоты (на основе *n*-кумаровой и феруловой кислот), кофейная и хлорогеновая кислоты. Интересно, что в молекуле эхинакозида легко

обнаруживается фрагмент салидрозида — одного из компонентов корневищ родиолы розовой. Именно это вещество может обуславливать выявленные нами (профессор А.В. Дубищев, профессор В.А. Куркин, И.Н. Титова и др.) тонизирующие свойства для препаратов эхинацеи пурпурной.

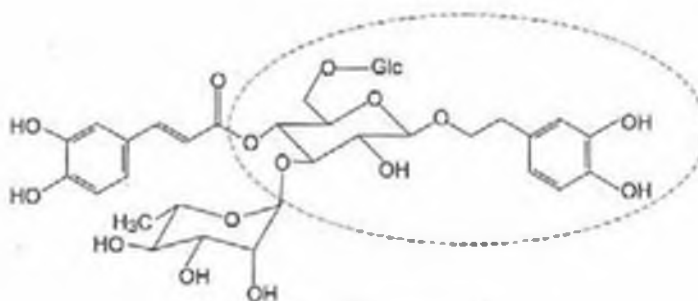
Второй группой биологически активных соединений следует считать полисахариды (гетероксиланы, арабиноксиланы, арабинорамногалактаны), обладающие иммуностимулирующей активностью.

К третьей группе БАС относятся алкамыды (алкиламиды) — полиеновые или полиацетиленовые соединения с изобутиламидным остатком.

Важнейшие фенилпропаноиды эхинацеи пурпурной

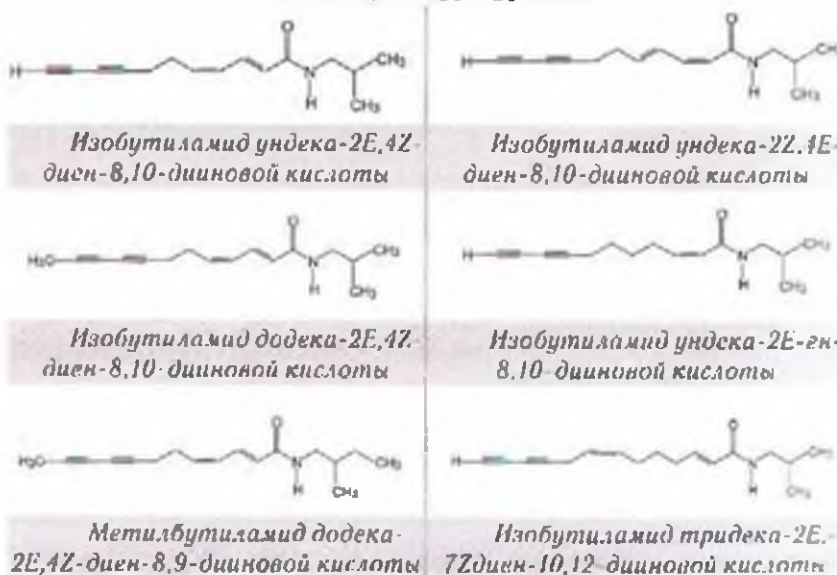


Цикориевая кислота



Эхникаозид

Важнейшие алкиламиды (изобутиламиды) эхинацеи пурпурной





*Изобутиламид додека-2Е,4Е,
8Z,10Z-тетрадеконовой кислоты*



*Изобутиламид додека-2Е,4Е,
8Z-тридеконовой кислоты*

Сопутствующие вещества травы эхинацеи пурпурной представлены также флавоноидами (кверцетин, кемпферол и их различные гликозиды), эфирным маслом (до 0,6%), основными компонентами которого являются борнсол, борнилацетат, кариофиллен, кариофилленоксид и др.

В траве и корневищах содержатся также инулин (в корневищах до 6%), бстанн, органические кислоты, высшие ненасыщенные жирные кислоты, смолы, фитостерины, смолы, дубильные вещества, сапонины. Все растение богато ферментами, микроэлементами (селен, кобальт, серебро, молибден, цинк, марганец и др.) и макроэлементами (калий, кальций).

Стандартизация

Качество травы регламентируется ВФС 42-2371-94, корневищ с корнями — ВФС 42-58-72.

Числовые показатели травы: суммы производных гидроксикоричных кислот в пересчете на цикорисвую кислоту должны быть не менее 2.1 %, влажность — не более 13 % и др.

Фармакологическое действие

Иммуномодулятор, обладает противовоспалительными, противовирусными и тонизирующими свойствами.

Применение

Учеными НПО «ВИЛАР» (В.А. Стихин) трава эхинацеи пурпурной предложена в качестве лекарственного растительного сырья для получения препарата «*Эстифан*», представляющего собой таблетки на основе сухого экстракта (0,2 г) травы данного растения. Данный препарат рекомендован для применения в медицинской практике в качестве иммуностимулирующего средства для профилактики и лечения заболеваний, связанных с состояниями иммунодефицита. *Эстифан* особенно эффективен в случае воспалительных заболеваний органов дыхания. Установлено, что эстифан стимулирует активность клеточного и гуморального звена иммунной системы, повышает фагоцитарную активность нейтрофилов и макрофагов, индуцирует трансформацию В-лимфоцитов в плазматические клетки, усиливает антителообразование, кооперацию В- и Т-лимфоцитов, Т-хелперную активность. Разработан также препарат «*Эхинацея*» (сок). В России производят также настойку «*Эхинацеягалеофарм*» (Санкт-Петербург), настойка эхинацеи (Красногорсклексредства). В Самар-

ском государственном медицинском университете создан ряд препаратов, среди которых *настойка эхинацеи пурпурной, сироп эхинацеи, эхинатон*.

К сожалению, несмотря на большие успехи отечественных исследователей по данной проблеме, на фармацевтическом рынке Российской Федерации до сих пор доминируют зарубежные препараты, получаемые из видов эхинацеи.

За рубежом выпускаются такие препараты, как «Иммунил» (сок, таблетки), «Эхинацин» и другие лекарственные средства, зарегистрированные в России.

Корневища свежие используют для получения настойки, обладающей бактерицидным эффектом, которая являлась одним из компонентов ранее производимого комплексного препарата «Ангиноль» («Эхинор»). Свежие корни применяют также в гомеопатии.

По мнению автора учебника, вопреки общепринятым рекомендациям, препараты эхинацеи следует применять в меньших дозах и только два раза в день (!) – в утренние часы и обеденное время, так как они обладают, по нашим данным, тонизирующим эффектом.

Сырье и субстанции видов эхинацеи широко используются для производства БАДов.

8. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ФЛАВОЛИГНАНЫ

Производящее растение

Расторопша пятнистая (остро-пестро, чертополох Девы Марии) — *Silybum marianum* (L.) Gaertn.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Silybum* образовано от латинизированного греч. названия *silybon* (кисточка). Видовое определение *marianum* дано в честь деви Марии, которая, согласно легенде, исцеляла с помощью этого растения больных. В народных названиях отражаются также колючесть растения и пятнистость листьев (белые пятна). Довольно часто в литературе (переводы с иностранных языков) расторопша пятнистая ошибочно переводится как чертополох.

Плоды расторопши пятнистой входили в III Российскую фармакопею (1880 г.) и применялись под названием *Fructus Cardui Martiae* при заболеваниях печени, однако затем, как и в других странах, были исключены из реестра. Лишь в середине 60-х годов 20-го столетия усилиями немецких ученых (Wagner H., Haensele R., Vogel G. и др.) это растение снова получило фармакопейный статус и стало применяться в научной медицине. В качестве первого препарата была предложена субстанция «Силимарин», на основе которой в Германии стали производить «Легалон».

В настоящее время расторопша пятнистая является одним из самых популярных лекарственных растений как в России, так и за рубежом.

ПЛОДЫ
РАСТОРОПШИ
ПЯТНИСТОЙ
FRUCTUS SILYBI MARIANI

РАСТОРОПШИ
ПЯТНИСТОЙ ПЛОДЫ
SILYBI MARIANI FRUCTUS



Рис. 169.

Расторопша пятнистая

Ботаническое описание

Расторопша пятнистая (рис. 169) — однолетнее (в культуре) или двулетнее колючее растение высотой до 1,5-2 м. Стебель простой или ветвистый, голый. Листья крупные с желтоватыми колючками по краю листа и по жилкам снизу, пластинка листа зеленая с белыми пятнами, блестящая. Цветки пурпурные, собранные в крупные одиночные корзинки с черепитчатой оберткой, состоящей из колючих зеленых листочков. Ложка соцветия мясистое, покрыто волосками. Все цветки обоеполые, трубчатые. Плод — семянка с сохолом. Цветет в июле-августе. Плоды созревают неравномерно — в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Родина растения — Средиземноморье. Расторопша пятнистая встречается в центральных и южных районах европейской части стран России и СНГ, на юге Западной Сибири и в Центральной Азии. Растение произрастает на сорных местах, вдоль дорог, на сухих местах и часто разводится на огородах как декоративное и лекарственное растение.

Расторопша пятнистая широко культивируется в России (Самарская, Ульяновская и Пензенская обл.) и в СНГ (Украина). Потребность в сырье определена в 300 т в год, причем около 250 т производится на специализированном предприятии «Сергиевский» (Самарская область).

Заготовка, сушка

Сбор плодов производят в конце августа-сентябре, в период засыхания обертки на большинстве боковых корзинок. Заготовку проводят путем скашивания надземной части в первую половину дня с помощью сенокосилок, полученную массу подсушивают на току и обмолачивают. Плоды отделяют от примесей и досушивают в сушилке.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют обранные осенью вполне зрелые и высушенные плоды однолетнего культивируемого травянистого растения — расторопши пятнистой.

Внешние признаки

Плоды — семянки яйцевидной формы, слегка сдавленные с боков, длиной от 5 до 8 мм, шириной от 2 до 4 мм. Верхушка косоусеченная с выступающим тупым толстым остатком столбика и островеишинным валиком вокруг него или без остатка столбика. Основание семянки тупое, рубчик желевидный или округлый. Поверхность гладкая, иногда, продольно морщинистая, блестящая или матовая, часто пятнистая. Цвет от черного до светло-коричневого, иногда с сиреневым оттенком, валик более светлый.

Вкус слегка горьковатый. На поперечном срезе плода (рис. 170 А) под лупой с увеличением (10х) видны перикарпий (1), плотно сомкнутый с семенной кожурой (2), и две семядоли зародыша (3).

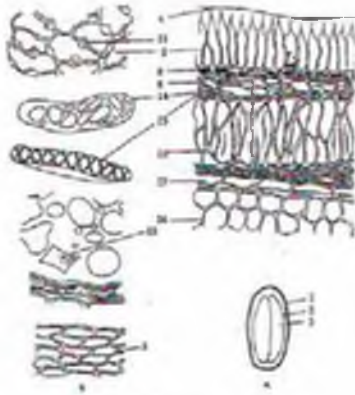


Рис. 170. Анатомическое строение плода расторопши пятнистой.

А - схема поперечного среза плода (x10);

Б - фрагменты плода в поперечном срезе (x280):

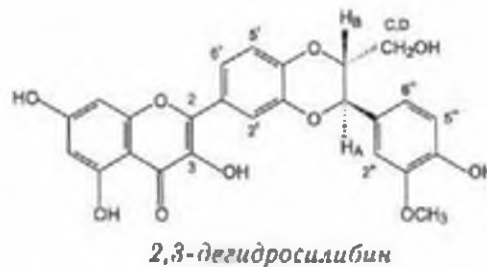
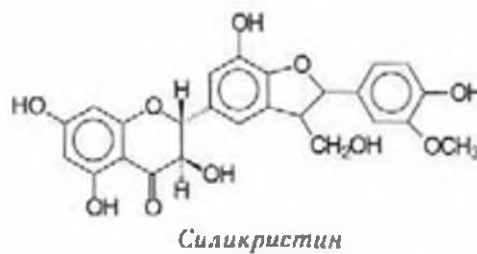
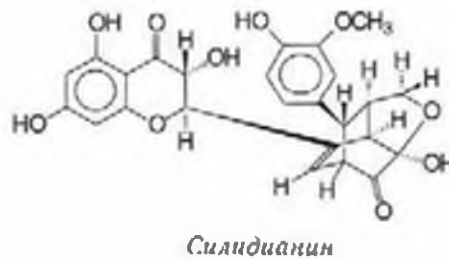
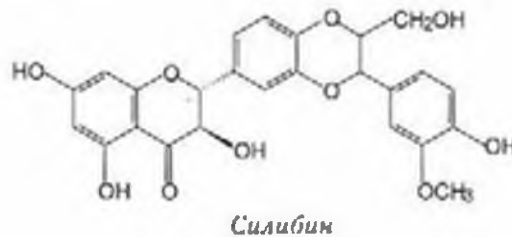
- 1 - перикарпий;
- 2 - семенная кожура;
- 3 - семядоли;
- 4 - кутикула;
- 5 - эпидермис перикарпия;
- 6 - волокнистые клетки мезокарпия;
- 7 - полость клетки;
- 8 - пигментный слой;
- 9 - паренхима семенной кожуры;
- 10 - склериды эпидермиса семенной кожуры;
- 11 - утолщения боковых стенок;
- 12 - эндосперм;
- 13 - кристаллы оксалата кальция;
- 14 - клетки с сетчатым целлюлозным содержимым;
- 15 - клетки со спиральным целлюлозным утолщением;
- 16 - внутренний эпидермис

Микроскопия

При микроскопическом исследовании плодов (рис. 170) диагностическое значение имеет строение перикарпия на поперечном срезе, состоящего из нескольких слоев: эпидермальный слой — клетки палисадноподобно вытянутые, наружные и боковые стенки сильно утолщены; пигментный слой — один ряд клеток с бурым содержимым; слой волокнистых клеток мезокарпия (6—7 рядов крупных клеток с сетчатыми и спиральными утолщениями стенок). Оболочка семени, плотно сросшаяся с перикарпием, представлена снаружи мощным слоем склеренд вытянутой формы с утолщенными стенками. Семена без эндосперма.

Химический состав

Плоды расторопши пятнистой содержат уникальную группу БАС — флаволигнаны (ведущая группа), причем доминирующими компонентами являются силибин, силидианин и силикристин, сумма которых получила название «силимарин» (2,8-3,8%) и используется для производства большинства зарубежных и отечественных гепатопротекторных препаратов.



В сырье содержатся другие флаволигнаны — изосилибин, силидианин, изосиликристин, силимонин, силандрин и др., а также флавоноиды — кверцетин и таксифолин (дигидрокверцетин), который лежит в основе доминирующих флаволигнанов, в частности, силибина.

Интерес представляет и 2,3-дегидросилибин, выделенный нами из плодов расторопши пятнистой, культивируемой в Самарской области. Это соединение ранее не рассматривалось как БАС, однако наши исследования доказали, что оно обладает выраженными антиоксидантными свойствами. С учетом этого обстоятельства автор учебника предложил новую концепцию создания гепатопротекторов на основе плодов расторопши пятнистой, в соответствии с которой в качестве целесообразной, с точки зрения фармакоэкономики, активной субстанции рассматривается суммарный экстракт.

Второй группой БАС является жирное масло (до 20-32%), которое по своим физико-химическим свойствам (исключая йодное число) близко к таковым подсолнечного масла.

К сопутствующим веществам сырья относятся белки, биогенные амины (тирамин, гистамин), стерины, смолы.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ТУ 64-4-30-81 и ВФС 42-3380-99. В соответствии с ТУ 64-4-30-81, подлинность и качество сырья определяют также на основании качественной пробы и количественного определения флаволигнанов. Их обнаруживают в спиртовом экстракте сырья по характерному максимуму поглощения в УФ области спектра при длине волны 289 нм. В основе метода лежит измерение оптической плотности экстракта после добавления к нему хлористого алюминия (спектрофотометрия). Содержание флаволигнанов должно быть не менее 2,7%.

В ВФС 42-3380-99 включен методика ТСХ-анализа (раздел «Качественные реакции») и спектрофотометрический метод определения суммы флаволигнанов при аналитической длине волны 289 нм. В соответствии с ВФС 42-3380-99, содержание флаволигнанов должно быть не менее 2,4%.

Для проведения стандартизации хороший результат дает предложенный нами «Силибин-стандартный образец» (ФС 42-0072-01).

Фармакологическое действие

Гепатопротекторное средство (флаволигнаны плодов), обладающее антиоксидантными, иммуномодулирующими свойствами, а также легким желчегонным эффектом. Жирное масло плодов — регенерирующее и ранозаживляющее средство.

По мнению Фогеля, флаволигнаны плодов расторопши пятнистой имеют значительные отличия от всех известных на сегодня флавоноидов, причем особенно ценно их свойство — способность нейтрализовывать действие самых сильных для печени ядов, например, ядов гриба бледной поганки (фаллоидин и α -аманитин). При этом другие флавоноиды и фенилпропаноиды, в том числе образующие структуру силибина (флаванол таксифолин и кониферилловый спирт), не влияют на картину такого отравления.

В основе механизма гепатопротекторного действия флаволигнанов лежит их взаимодействие со свободными радикалами, ведущее к замедлению интенсивности свободно-радикальных реакций с уменьшением активности и концентрации образующихся токсичных перекисных продуктов, следствием чего является восстановление и стимуляция репаративных процессов печени.

Очень важным свойством суммы флаволигнанов силибина, силикрестина и силидианина является способность оказывать защитное и лечебное действие при галактозаминовой интоксикации, патогенез которой напоминает морфологические изменения, вызванные вирусом гепатита у человека. Сравнительное исследование антигепатотоксических свойств флаволигнанов показало, что на моделях с галактозамином наиболее активны силидианин и силимонин, тогда как на моделях с СС1, более выраженный эффект проявили силибин, силиадрин, силигермин и силимонин.

Применение

Препараты *«Силимар»* (Россия, ВИЛАР), *«Легалон»* (Германия), *«Карсил»* (Болгария), *«Силибор»* (Украина), *«Силибинин»* (Югославия), *«Экстракт расторопши жидкий»* (Россия, СамГМУ) применяются в качестве гепатопротекторных лекарственных средств. Данные препараты оказывают гепатозащитное, антиоксидантное действие и назначаются при лечении хронических и острых вирусных гепатитов, цирроза печени.

Масло расторопши, *«Натурсил»*, *«Камадол»* обладают регенерирующими и ранозаживляющими свойствами.

«Силибин-стандартный образец» (ФС 42-0072-01) используется для выполнения стандартизации сырья и препаратов расторопши пятнистой.

9. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ЛИГНАНЫ

СЕМЕНА ЛИМОННИКА

SEMINA SCHIZANDRAE

ЛИМОННИКА СЕМЕНА

SCHIZANDRAE SEMINA

ПЛОДЫ ЛИМОННИКА

FRUCTUS SCHIZANDRAE

ЛИМОННИКА ПЛОДЫ

SCHIZANDRAE FRUCTUS

Производящее растение

Лимонник китайский — *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill.; семейство Лимонниковые — *Schizandraceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от греч. *shizo* — раскалываю и *andros* — мужчина — по двураздельным пыльникам.

Видовое определение дано по месту произрастания (от China или Sina — Китай).

Мякоть плодов очень кислая, кожица — сладкая, семена — жгучего вкуса и терпкие, а целые ягоды солоноватые, поэтому в китайской медицине лимонник называют «ягодой пяти вкусов» («увейцзы»).

Русское название «лимонник» дано в связи с наличием в коре веток и стеблей эфирного масла, имеющего запах лимона.

История применения лимонника в китайской медицине насчитывает не менее 15 веков. В Китае лимонник — одно из самых популярных растений, причем в старину он обязательно включался в списки податей, выплачиваемых императору. Впервые в России и Европе о лимоннике узнали в первой половине XIX в., после того как его подробно описал ботаник Н. С. Турчанинов. В 1895 году ботаник В. Л. Комаров записал рассказы гольцов-охотников о применении им ягод лимонника. Отправляясь в многодневную охоту на соболя, охотники обычно не брали с собой большого запаса пищи, а обходились горстью сухих плодов. Эти ягоды позволяли охотнику без еды и отдыха целый день преследовать соболя и оставаться бодрым и зорким. Но первое серьезное изучение лимонника было проведено только в 1942 году с началом Великой Отечественной войны. В результате этих исследований препараты лимонника поступили в госпитали для восстановления сил раненых. Было доказано, что принятые внутрь плоды лимонника повышают работоспособность, помогают длительному сохранению сил у людей, занятых тяжелым физическим трудом, устраняют сонливость, обостряют зрение. Врачи отмечают, что каких-либо нежелательных побочных действий лимонник не оказывает. Первые исследования по разработке способа выделения первого лигнана (схизандрин) из семян лимонника, определению химического строения и биологической активности относятся к началу 60-х годов XIX в. (Д. А. Бяландин).

Ботаническое описание

Лимонник китайский (рис. 171) — деревянистая лиана длиной до 10-15 м и толщиной 1-1,5 см, обвивающая стволы деревьев. Кора на старых лианах темно-коричневая, морщинистая, шелушащаяся, на молодых — желтоватая, гладкая, блестящая. Листья эллиптической или обратнояйцевидной формы, заостренные на верхушке. Черешки и выпуклые снизу главные жилки красноватого цвета. Листья и стебли имеют характерный лимонный запах, усиливающийся при растирании. Цветки ароматные, раздельнополые, собраны по 2-5 у основания вьющихся побегов на тонких поникающих розово-красных цветоносах. Околоцветник простой из 6-9 восковидных лепестков белого или розового цвета. Пыльниковые цветки с 5 тычинками, сросшимися в колонку. Пестичные цветки с цилиндрическим цветоложем, несущим многочисленные пестики. Плод — сочная многолистовка с удлиняющимся



Рис. 171.

Лимонник китайский

во время плодоношения до 6-8 см цветоносом, на котором спирально расположено 4-40 ягодообразных односемянных (реже двусемянных) сочных шаровидных ярко-красных листовок (ягодообразных плодиков), достигающих диаметра 10 мм. Сочную многолистовку обычно называют кистью, а ягодообразную листовку — плодом. Семена округло-почковидные с плотной блестящей кожурой (масса 1000 семян — 10-25 г). Растение цветет в начале июня, ягоды созревают в сентябре-октябре.

Все части растения имеют специфический горьковатый вкус и при растирании издают характерный лимонный запах, позволяющий легко отличить лимонник от сходных с ним актинидий.

Растение размножается семенным и вегетативным способами. В естественных условиях семенное размножение затруднено вследствие сложности вызревания, распространения и прорастания семян. Вегетативное размножение более эффективно. Оно происходит посредством отпрысков симподиально ветвящихся корневищ.

Ареал, культивирование

Лимонник китайский произрастает на Дальнем Востоке — в Приморье, Приамурье, на Сахалине (преимущественно в юго-западной части), на южных островах Курильской гряды (Итуруп, Кунашир, Шикотан). Ареал лимонника находится также в Китае, Японии и Корее. Лимонник распространен обычно в горных кедрово-широколиственных лесах по опушкам и речным долинам, на месте вырубок и пожаров. Лимонник поднимается в горы до 700-900 м, но чаще всего растет на высоте 200-500 м над уровнем моря. Заросли растения, дающие плоды, чаще всего встречаются по берегам рек и ручьев, а также вдоль лесных дорог. Лимонник произрастает на дренированных, богатых перегноем почвах.

Промышленные заготовки производят в Приморском и Хабаровском краях и в Амурской области. Одно растение дает 4-5 кг плодов. Биологический запас воздушно-сухих плодов составляет 230 т, что соответствует 64 т сухих семян. В урожайные годы биологический запас плодов возрастает в 2-3 раза.

Лимонник освоен как культурное растение, причем его можно возделывать почти во всех районах страны.

Заготовка сырья, сушка

Сырьем лимонника являются плоды и семена. Плоды заготавливают в период их полного созревания (в сентябре-октябре, до наступления осенних заморозков). Собирают в корзины или в эмалированные ведра (оцинкованные

окисляются соком). Зрелые плоды ярко-красного или темно-малинового цвета, кислые с хорошо выраженным специфическим привкусом и ароматом. При сборе аккуратно обрывают кисти, не повреждая лиан и деревьев, служащих для них опорой.

Свежесобранные кисти лимонника рассыпают на брезент или мешковину, тщательно перебирают, удаляя примеси (листья, веточки, землю, испорченные плоды), насыпают в ящики, корзины или в бочки и возможно быстрее доставляют на заготовительные пункты. Здесь плоды лимонника подсушивают под навесами в течение 2-3 дней. Затем кисти обирают, то есть обрывают у них отдельные плоды, освобождая их от цветоложа («оси кисти»). Плоды сушат в сушилках при температуре 40-55 °С в течение 6-8 ч.

Семена лимонника получают после отжимания сока из кистей с плодами. Сок плодов отжимают на винтовых или на гидравлических прессах. Отжатую мякоть плодов (мезгу), содержащую семена, слегка увлажняют, помещают в бочки и тщательно перемешивают (заливание мезги водой не допускается). Затем бочки с разрыхленной мезгой накрывают марлей или мешковиной и оставляют в теплом месте на 3-5 дней для брожения. После этого мезгу помещают на решетку с отверстиями диаметром 4-5 мм и при помощи сильной струи воды отделяют семена от частей околоплодника.

Отмытые семена сушат в отапливаемых помещениях, рассыпав их тонким слоем и периодически перемешивая, или в сушилках с вентиляцией при температуре не выше 50 °С. Сухие семена очищают от посторонних примесей.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют зрелые, освобожденные от околоплодников и высушенные семена, а также плоды дикорастущей деревянистой лианы — лимонника китайского.

Внешние признаки

Семена имеют округлопочковидную форму, на вогнутой стороне заметен темно-серый рубчик, проходящий поперек семени. Длина 3-5 мм, ширина 2-4,5 мм, толщина 1,5-2,5 мм. Поверхность гладкая, блестящая, желтовато-бурого цвета. Семена состоят из твердой хрупкой кожуры и плотного ядра, которое у недоразвитых семян может отсутствовать. Кожура легко ломается и свободно отстает от ядра. Ядро подковообразной формы, восковидно-желтое, один конец конусовидно заостренный, другой округлый. На выпуклой стороне ядра семени проходит светло-коричневая бороздка. Основную массу ядра семени составляет

эндосперм. В заостренном конце верхушки (в эндосперме) лежит небольшой зародыш, заметный под лупой. Запах при растирании сильный, специфический. Вкус пряный, горьковато-жгучий.

Плоды — округлые, часто деформированные, крупно-морщинистые, одиночные или слипшиеся по нескольку вместе. Диаметр плодов 5-9 мм. В мякоти плода находится одно блестящее желтовато-бурое или светло-коричневое, округло-почковидное семя, часто выступающее и просвечивающее через высохший околоплодник. Очень редко плод включает два семени. Цвет плодов от красного до темно-красного, иногда почти черный. Запах слабый, специфический, вкус пряный, горьковато-кислый, с терпким привкусом и характерным жжением в полости рта.

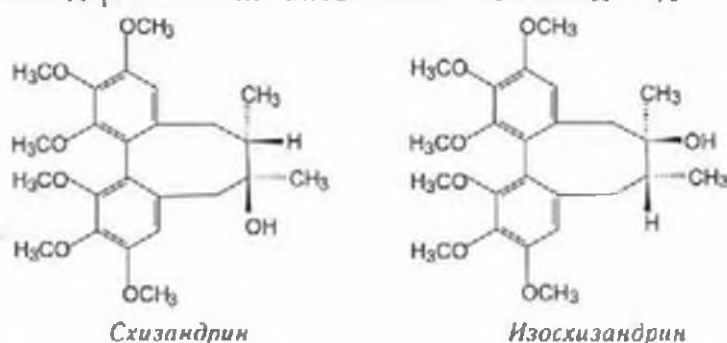
Микроскопия

При рассматривании под микроскопом на поперечном срезе семени видна семенная кожура, состоящая из нескольких слоев: эпидермальный слой — представлен крупными радиально вытянутыми клетками, с утолщенными одревесневшими темно-желтыми оболочками, пронизанными порами. Под ним расположен склеренхимный слой, состоящий из 4-6 рядов сильно одревесневших каменных клеток. Далее лежит слой опавших клеток, а за ним один ряд очень крупных тонкостенных 4-угольных клеток, содержащих маслянистые включения в виде капель лимонно-желтого цвета. Самый внутренний слой семенной кожуры — бесструктурная спавшаяся тонкостенная ткань. Эндосперм семени состоит из небольших многоугольных клеток, содержащих капли жирного масла и мелкие алейроновые зерна.

С поверхности плода видны многоугольные прямостенные клетки эпидермиса со складчатой кутикулой, среди которых расположены секреторные клетки с каплями эфирного масла; устьица встречаются редко.

Химический состав

Сырье (плоды и семена) содержит фенилпропаноиды, представленные лигнанами (до 4-5%), причем сумма лигнанов в сочном околоплоднике и семенах увеличивается по мере созревания плодов. Наиболее характерными являются схизандрин, изосхизандрин, схизандрол, дезоксисхизандрин, гомизины (всего более 20 лигнанов). В коре стеблей лианы содержание лигнанов колеблется от 5 до 9%.



Все части растения содержат эфирное масло, причем его содержание в коре стеблей достигает 3%. Мякоть плодов богата пектинами, аскорбиновой кислотой (до 0,5%).

органическими кислотами, включая лимонную (11%), яблочную (10%), винную, щавелевую, янтарную. К сопутствующим веществам относятся также сесквитерпеновые кетоны, витамин Е, жирное масло (до 33%), представленное триглицеридами линоленовой, линолевой, олеиновой и других кислот.

Стандартизация

Качество семян должно соответствовать требованиям ГФ СССР XI издания (ст. 80), плодов — ГФ СССР X издания (ст. 294).

Фармакологическое действие

Стимулирующее ЦНС и общетонизирующее средство. Установлено, что препараты лимонника повышают артериальное давление, уменьшают частоту сердечных сокращений и усиливают их амплитуду, возбуждают дыхательный центр. В последнее время выявлены выраженные гепатопротекторные свойства лигнанов лимонника китайского.

Применение

Плоды и семена лимонника — сырье для получения препаратов (*настой, лимонника настойка* на 95% спирте, *сироп лимонника*), стимулирующих центральную нервную систему и физическую работоспособность. Препараты лимонника эффективны при астенических и астено-депрессивных состояниях, реактивных депрессиях, которые сопровождаются такими симптомами, как быстрая утомляемость, снижение работоспособности, раздражительность, вялость, сонливость, гипотония. Выявлено также, что при приеме препаратов лимонника заметно повышается острота зрения, значительно улучшается ночное зрение. Следует помнить, что при передозировке препаратов лимонника возможно перевозбуждение нервной и сердечной деятельности, причем применение их противопоказано в вечернее время, так как возможно нарушения сна.

Препараты лимонника показаны также для лечения гастритов с пониженной кислотностью.

Листья и молодые побеги данного растения, богатые эфирным маслом, используют для заварки чая, популярного на Дальнем Востоке. Из плодов лимонника китайского получают сок, а также напитки, варенье.

Производящие растения

Лопух большой (репейник) — *Arctium lappa* L. = *Arctium majus* Bernh., *лопух войлочный (л. шерстистый)* — *A. tomentosum* Mill., *лопух малый* — *Arctium minus* (Hill) Bernh.; сем. Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

КОРНИ ЛОПУХА
RHIZOMES ARCTII

КОРНИ ЛОПУХА
ARCTII RADICES

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Arctium* от древнегреческого «arktos», обозначающего север, медведь, или латинизированного греч. *arktion* (лопух) из-за величины листьев или из-за войлочнопушистой нижней стороны листа.

Видовой эпитет *lappa* (лат. название лопуха) переводится как «северный или медвежий репейник», «медведь цепляющийся» и происходит от греч. *labein* (брать, хватать), которое связано с кельт. *lapp* (рука), так как плоды лопуха крепко цепляются за одежду.

Русское название «лопух» произошло от древнерусского «лоп» (лист), растение получило его из-за широких листьев. Даже само слово «лопух» приобрело нарицательное значение и в разговорной речи применяется ко всем растениям с крупными листьями, а также к людям простоватым, которых ничего не стоит обмануть. В этом отразилось представление о лопухе как о самом обычном растении, которое можно встретить везде. О лопухе как лекарственном растении упоминает Диоскорид в своей работе «Materia medica». Из летописей известно, что врач Александра Невского в лекарственных целях широко использовал лопух.

Ранее корни лопуха применялись под названием *Radix Bardanae* (репейный корень) (*Bardana* — позднелатинское название лопуха неясной этимологии).

Ботаническое описание

Лопух большой (рис. 172) — крупное двулетнее травянистое растение с толстым и длинным стержневым корнем. На первом году жизни развивается только розетка листьев, на втором — образуется цветоносный ветвистый стебель высотой до 1,5 м. Листья черешковые, крупные, широко сердцевидно-яйцевидные, с верхней стороны почти голые, снизу сероватые войлочнопушистые. Цветки в шаровидных корзинках, собранных в щитковидные соцветия. Обертка корзинок липкая, голая, из черептчаторасположенных жестких, на верхушке крючковатых листочков. Все цветки трубчатые, лилово-пурпурные с хохолком.

Лопух войлочный отличается от лопуха большого паутинисто-пушистым или железисто-волосистым стеблем.

Ареал, культивирование

Виды лопуха распространены почти по всей европейской части СНГ, в Западной и Восточной Сибири, в Центральной Азии, Гималаях, Китае, Японии, Малой Азии. Лопух большой произрастает по всей Европе, а как заносное растение в Северной и Южной Америке. Лопух большой — типичный сорняк, произрастающий на пустырях, мусорных местах, около жилья, в огородах, садах.

Заготовка, сушка

Заготавливают сырье осенью от растений первого года жизни или весной — от растений второго года жизни. Корни промывают водой, очищают от пробки, режут на куски и сушат на солнце или в проветриваемом помещении.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные осенью или ранней весной очищенные и отмытые от земли, разрезанные на куски и высушенные корни видов лопуха.



Рис. 172. Лопух большой

Внешние признаки

Цельные или разрезанные на куски корни, длиной до 40 см, толщиной до 3,5 см. Корни стержневые, маловетвистые, конусовидной формы, глубоко продольно-морщинистые, куски корней иногда спиральноперекрученные. Излом неровный. Цвет снаружи буро-коричневый, на изломе желтовато-серый. На поперечном разрезе под лупой видна небольшая светлая кора, темная линия камбия и широкая желтоватая древесина пористо-лучистого строения. Запах сырья слабый, своеобразный, вкус мучнистый.

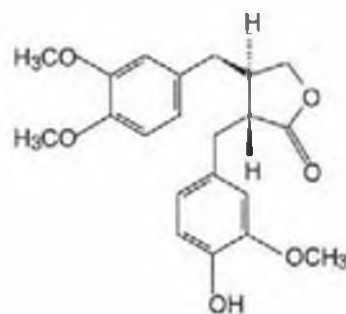
Микроскопия

При рассмотрении под микроскопом поперечного среза корня видна покрывная ткань — пробка, представленная 2-3 слоями клеток темно-коричневого цвета. Клетки первичной коры крупные, тангентально вытянутые со слегка утолщенными оболочками. Среди них хорошо виден ровный ряд клеток, иногда со светло-желтым содержимым, окрашивающимся Суданом III в оранжево-красный цвет. В ряду этих клеток встречаются секреторные образования округлой или овальной формы с бурым содержимым. Клетки внутренней коры мельче, округлые, у более крупных корней паренхима коры рыхлая. Проводящие элементы луба образуют небольшие участки конусовидной формы, разделенные сердцевинными лучами. Лубяные волокна многочисленные, с утолщенными стенками и широкой полостью расположены большими или малыми группами среди элементов флоэмы. Линия камбия четкая. В древесине видны одиночные или радиально расположенные группы сосудов, окруженных трахеидами, отдельные группы трахейд, клетки паренхимы мелкие. Встречаются сосуды, заполненные бурым содержимым и тиллами. Серцевинные лучи одно- или многорядные, клетки их округлые.

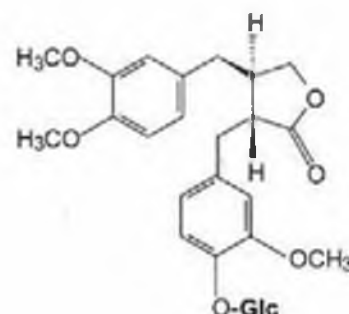
Паренхимные клетки внутренней коры, древесины и сердцевинных лучей содержат инулин (смотреть препарат без нагревания). В старых корнях клетки, прилегающие к сосудам, заполнены желто-бурым содержимым, паренхима древесины разрушена по сердцевинным лучам и имеет узкие, радиально вытянутые пустоты, доходящие до линии камбия и создающие картину рыхлой древесины.

Химический состав

Корни и семена лопуха содержат в себе фенилпропаноиды — арктигенин и его глюкозид арктиин.



Арктигенин



Арктиин

В качестве второй группы БАС следует рассматривать полисахариды, представленные инулином (до 45%).

К сопутствующим веществам относятся жирные кислоты, эфирное масло (до 0,18%), стерины — β -ситостерин и стигмастерин, белки (около 12%), соли калия, кальция, магния.

Стандартизация

Качество сырья лопуха регламентируется ФС 42-2878-97. Раздел «Качественные реакции» предусматривает обнаружение инулина (реакция с α -нафтолом или тимолом в присутствии концентрированной серной кислоты). Кроме того, в этом разделе корни исследуются на отсутствие крахмала (не должно быть синего окрашивания при нанесении на поперечный срез или на порошок 2-3% раствора йода).

Числовые показатели: экстрактивных веществ, извлекаемых водой, должно быть не менее 35%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Диуретическое, желчегонное, обладают также биостимулирующими свойствами. Галеновые препараты корней лопуха стимулируют образование протеолитических ферментов поджелудочной железы и улучшают минеральный обмен. Под влиянием полисахаридов (инулин) увеличивается отложение гликогена в печени и улучшается инсулинообразующая функция поджелудочной железы. Для лигнана арктигенина в эксперименте выявлена противоопухолевая активность.

Применение

Корни лопуха, включая брикет, в виде *настоя* и *отвара* применяют в качестве диуретического, желчегонного, противоревматического (ревматизм, подагра) и регулирующего обмен веществ средства.

Извлечение из корней на оливковом или персиковом масле (*репейное масло*) используют в косметологии как средство для укрепления волос при облысении.

В народной медицине свежие листья в виде компрессов применяются при болезнях суставов.

КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ПОДОФИЛЛА
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS PODOPHYLLI

ПОДОФИЛЛА
КОРНЕВИЩА С
КОРНЯМИ
PODOPHYLLI RHIZOMATA
CUM RADICIBUS

Производящее растение

Подофилл щитовидный (ноголист) — *Podophyllum peltatum* L., *подофилл гималайский (подофилл шеститычинковый)* — *Podophyllum hexandrum* Royle = syn. *Podophyllum emodi* Wall. (*P. hexandrum* var. *hexandrum* и *P. hexandrum* var. *emodi*); семейство Барбарисовые — *Berberidaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Podophyllum* образовано от греч. *pous, podos* (нога) и (листь) и характеризует разрезанные листья, напоминающие лапки птиц.

Видовое определение *peltatum (peltatus* — щитовидный) образовано от лат. *pelta* (щит) и характеризует щитовидную форму листа.

Русское наименование «гималайский» связано с местом произрастания этого вида — горные леса Кашмира, Западные Гималаи.



Рис. 173.

Подопфилл щитовидный

Ботаническое описание

Подопфилл щитовидный (рис. 173) — растение до 50 см высотой. Корневище горизонтальное, узловатое, простое или разветвленное, до 1 м в длину и 1,5 см в толщину. Придаточные корни, отходящие от многочисленных узлов, мясистые, длиной до 3,5 см, толщиной 0,5 см. Цветоносный побег несет два ложно супротивных листа и один цветок. Листья округлые, до 20 см в диаметре, 5-7-пальчатораздельные на лопастные доли, щитовидные, по краю неравнолоубчатые, голые, блестящие. Цветок поникающий, белый, до 7 см в диаметре, с приятным дынным запахом. Плод — съедобная, многосемянная ягода, округлая или яйцевидная, лимонно-желтая, кисло-сладкая, до 8 см в длину. Цветет в июне, плоды созревают в сентябре.

Подопфилл гималайский — растение до 60 см высотой. Корневище вертикальное, короткое, до 4 см длиной и 2 см толщиной. Придаточные корни мясистые, шнуровидные, до 9,0 см длиной и 0,6 см толщиной. Цветоносный побег несет два ложно супротивных листа и один прямостоячий цветок. Листья округлые, до 30 см в диаметре, рассеченные на 3-7 цельных или тройчатораздельных или тройчатолопастных долей по краю зубчато-пильчатых. Цветок бледно-розовый, в бутоне розовый, до 7 см в диаметре. Плод — съедобная многосемянная ягода, продолговатая, ярко-красная, кисло-сладкая, до 11 см в длину. Цветет в мае, плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Подопфилл щитовидный — эндемичное растение Северной Америки. Растение произрастает на увлажненных плодородных почвах под пологом леса, около ручьев. В бывшем СССР было введено в культуру. На родине цветет в апреле, плодоносит в мае, в России позднее — в июне и августе.

Подопфилл гималайский — восточно-азиатский вид, распространенный в горных лесах Гималаев. Растет около родников и ручьев, на увлажненных почвах.

Оба вида культивируются в Ленинградской и Львовской областях, где и располагаются промышленные плантации.

Заготовка, сушка

Сырье заготавливают с 3-5-летних плантаций. Рано весной или осенью растения выпахивают плугом на глубину пахотного слоя картофелекопалкой или комбайном. Отделяют подземные органы (сырье) от надземных. Сырье отряхивают от земли, промывают и сушат, режут вручную или кормоизмельчителем в поперечном направлении на

куски до 10 см длиной. Затем сырье слегка подвяливают на воздухе или под навесом, сушат в сушилках при температуре не выше 40 °С.

Лекарственное сырье

Собранные осенью или весной (в фазу отрастания побегов), отмытые от земли и высушенные корневища с корнями культивируемых многолетних травянистых растений — подофилла щитовидного и подофилла гималайского.

Внешние признаки

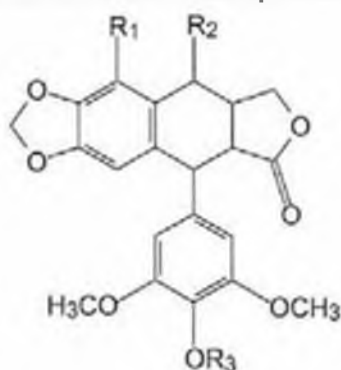
Целые или частично измельченные куски корневищ с корнями, а также отдельные корни. Корневища простые или разветвленные, продольно-морщинистые или узловатые, с ямчатыми углублениями — следами прикрепления побегов, корнями или их остатками, длиной до 50 см, толщиной до 2 см; корни длиной до 10 см и толщиной до 2 см. Цвет корневищ и корней снаружи красновато- или светло-коричневый, на изломе — зеленовато- или желтовато-белый. Запах неприятный, вкус не определяют (ядовитое растение).

Микроскопия

При микроскопическом исследовании как цельного, так и резаного сырья диагностическое значение имеют простые и сложные (из 2-15 зернышек) крахмальные зерна различной величины и формы, а также друзы оксалата кальция, находящиеся в паренхимных клетках коры и сердцевин. Вксилеме, представленной проводящими пучками, на границе с сердцевинной встречаются каменистые клетки.

Химический состав

Корневища с корнями подофилла содержат до 8-10% смолы, которую называют подофиллином. Основными компонентами подофиллина являются фенолпропаноиды (лигнаны), подофиллотоксин (свыше 40% от суммы лигнанов), α - и β -пелътатин. В сырье обнаружены также β -D-глюкозиды вышеназванных лигнановых агликонов.



	R_1	R_2	R_3
Подофиллотоксин:	H	OH	CH ₃
α -пелътатин:	OH	H	H
β -пелътатин:	OH	H	CH ₃

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1475-89.

Числовые показатели: подофиллина должно быть не менее 3%, подофиллотоксина в подофиллине — не менее 40%, влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Цитотоксическое, слабительное, желчегонное средство.

Применение

Корневища подофилла являются исходным сырьем для получения основного препарата *«Подофиллин»* — смолы подофилла (*Resina Podophylli*). *«Подофиллин»* представляет собой порошок серовато-желтого цвета со слабым специфическим запахом и горьким вкусом (список А). Препарат выпускается в виде порошка по 100 и 200 г в банках, который используется в виде спиртовых и масляных растворов (наружно).

Подофиллин обладает цитостатической активностью и блокирует митоз на стадии метафазы (по своему действию напоминает колхицин). В качестве противоопухолевого средства подофиллин показан при лечении новообразований (папилломатоза гортани и папиллом мочевого пузыря). Данный препарат является также эффективным слабительным средством при хронических запорах, оказывает желчегонное действие и применяется иногда для усиления желчевыделительной функции печени и при желчных коликах.

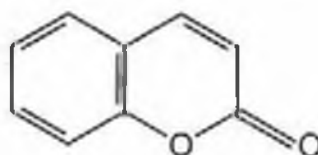
Лекарственные растения и сырье, содержащие кумарины

Кумарины — от названия гвианского священного дерева “*Coumarouna*” (в соответствии с точкой зрения профессора Х. Вагнера) — *Dipterix odorata*, сем. Бобовых, из семян которого впервые выделен кумарин в кристаллическом виде. Кумарины — природные соединения, в основе которых лежит 9,10-бензо- α -пиран. Первую классификацию кумаринов предложил в 1937 году немецкий ученый Э.Шпет, которая затем была дополнена советским ученым Г.А. Кузнецовой (1967 г.).

Автор учебника излагает собственную классификацию, введенную им в 1996 году.

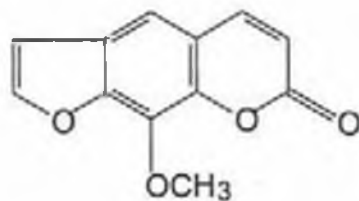
1. КЛАССИФИКАЦИЯ КУМАРИНОВ

1. **Кумарины**, их различные производные (гидрокси-, метокси-, алкокси-, гликозидированные формы).



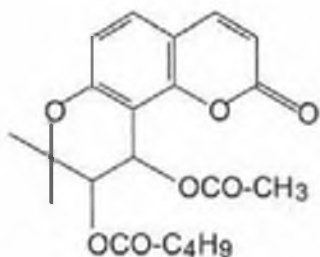
Кумарин

2. **Фурукумарины** содержат ядро фурана, сконденсированное с кумарином в 6,7- или 7,8-положениях.



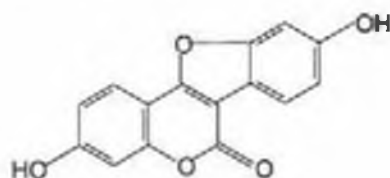
Ксантотоксин

3. **Пиранокумарины** содержат ядро 2,2-диметилпирана, сконденсированное с кумарином в 6,7-, 5,6- или 7,8-положениях.



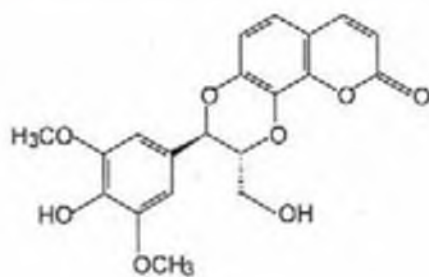
Виснадин

4. **Куместины** содержат систему бензофурана, сконденсированную с кумарином в 3,4-положениях.



Куместрол

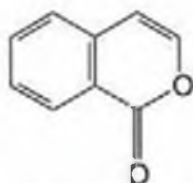
5. **Кумаринолигнаны** продукт окислительного сочетания гидроксикумаринов и коричневых спиртов (мономер лигнана). Выделены сравнительно недавно из ряда растений. Для данных соединений выявлена противораковая активность.



Дафнетинин

6. **3,4-бензокумарины** содержат бензольное кольцо, сконденсированное с кумарином в 3,4-положениях (эллаговая кислота).

7. **Изокумарины.**



Изокумарин

2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ЛОКАЛИЗАЦИЯ И БИОСИНТЕЗ КУМАРИНОВ

Кумарины характерны для донника лекарственного и других душистых растений (запах свежего сена). Кумарины (известно свыше 1000 веществ) широко встречаются в растениях сем. Бобовых, Зонтичных, Рутовых, Сложноцветных, Конскокаштановых и др. Кумарины локализируются в траве, листьях, плодах, семенах, корнях, коре.

Наиболее распространены в растениях простые производные кумарина и фурукумарина. Кумарины находятся в растениях как в свободном состоянии (в виде агликонов), так и в форме гликозидов. Содержание кумаринов в разных видах растений варьируется в весьма широких пределах: от «следовых» количеств до 10%. В отдельных видах содержится по несколько соединений (5-10 кумаринов) различного строения. Накапливаются кумарины чаще и в больших количествах в корнях, коре и плодах, в меньших — в листьях и стеблях. У видов сем. Зонтичных кумариновые соединения обычно локализируются в эфирно-масличных каналах.

Качественный и количественный состав кумаринов различен у разных видов внутри одного рода, возможны такие различия и внутри одного вида (подвида, хеморасы). Состав кумаринов изменяется также в онтогенезе растения.

В основе биосинтеза образования кумаринов лежит так называемый шикиматный путь: синтез из шикимовой кислоты через префеновую с образованием транс-коричной кислоты (см. фенольные соединения и флавоноиды), после *o*-гидроксилирования и последующей лактонизации которой образуется ядро кумарина. Установлено, что в растениях образование ядра кумарина идет не сразу, а через форму гликозида-предшественника с одновременным переходом из транс-формы в цис-форму.

3. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КУМАРИНОВ

Кумарины, как правило, бесцветные или слегка желтоватые кристаллические вещества. Кумарины (агликоны) хорошо растворимы в органических растворителях: гексане, петролейном эфире, хлороформе, диэтиловом эфире, ацетоне, этиловом и метиловом спиртах, но нерастворимы в воде. Гликозиды кумаринов, как правило, растворимы в этиловом и метиловом спиртах, водно-спиртовых смесях и практически нерастворимы в органических растворителях. Кумарины хорошо растворяются в водных растворителях щелочей (особенно при нагревании) за счет образования солей гидроксикоричных кислот. При нагревании до температуры 100 °С кумарины возгоняются в виде игольчатых кристаллов.

Кумарины проявляют очень характерную флуоресценцию в УФ свете: например, умбеллиферон, скополетин, изофраксидин и их производные имеют ярко-голубую флуоресценцию. В щелочной среде флуоресценция наиболее интенсивная, при подкислении флуоресценция становится менее интенсивной и характер флуоресценции меняется.

В электронных спектрах поглощения кумаринов наблюдаются характеристические частоты. В области поглощения с длиной волны выше 200 нм имеется две характерные полосы поглощения — коротковолновая (250-270 нм) и длинноволновая (290-350 нм). Характеристичность этих спектров поглощения обусловлена хромофором, включающим в себя сопряженные между собой α -пироновос и бензольное кольцо.

Кумарины имеют характерные спектры поглощения в инфракрасной области, где, в частности, обнаруживаются полосы валентных колебаний карбонильной группы (α -пироновое кольцо) в области 1750-1700 см^{-1} .

4. МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ КУМАРИНОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Для выделения кумаринов из растительного сырья обычно применяются различные растворители. Этиловый и метиловый спирты позволяют извлекать как агликоны, так и гликозиды кумаринов. Для экстракции гликозилированных кумаринов целесообразно также применять 40-70% этиловый спирт. Исчерпывающая экстракция агликонов возможна с использованием хлороформа, диэтилового эфира, ацетона, в некоторых случаях — петролейного эфира, гексана.

С целью отделения кумаринов от сопутствующих веществ сконцентрированный экстракт из растительного сырья обрабатывают 0,5% водным раствором КОН для удаления фенольных компонентов и других веществ, имеющих кислотные свойства. Затем экстракт обрабатывается 5% водно-спиртовым раствором КОН в течение 1/2-1 ч. При этом кумарины образуют соли кумариновых кислот. Одновременно происходят и другие реакции, а именно: омыление жиров и других сложных эфиров. Индифферентные составные части экстракта (стерины, спирты, углеводороды и др.) удаляются обработкой хлороформом щелочного раствора, разбавленного предварительно 6-8-кратным количеством воды. Водно-щелочной раствор подкисляется разбавленной соляной кислотой, в результате чего присутствующие кумариновые кислоты переходят с отщеплением воды в кумарины, которые затем извлекают с помощью хлороформа или другого органического растворителя. Затем сумму кумаринов подвергают дальнейшей очистке и разделению с использованием колоночной хроматографии. При хроматографировании кумаринов в качестве сорбента чаще всего используют оксид алюминия и силикагель, а в качестве элюента — смеси растворителей: гексан-хлороформ, хлороформ-метанол, хлороформ-этанол в различных соотношениях (в зависимости от химической природы кумаринов).

Следует отметить, что очистка кумаринов путем использования щелочных и кислотных агентов может приводить к деструкции целевых веществ, поэтому данный метод представляет в большей мере исторический интерес и в плане иллюстрации физико-химических свойств кумариновых соединений.

На наш взгляд, очистку и разделение кумаринов целесообразно сразу начинать с использования хроматографических методов. В этом случае сводятся к минимуму риск получения каких-либо артефактов.

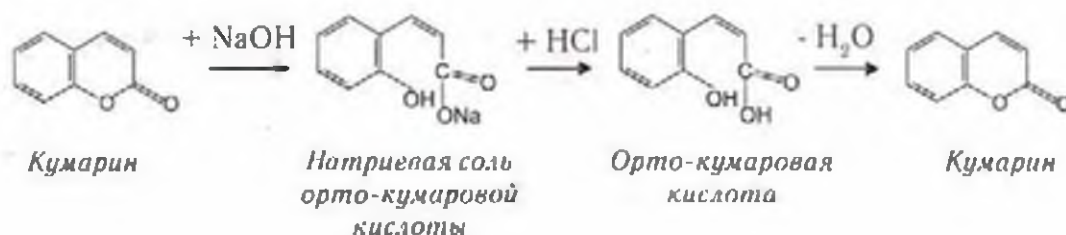
5. КАЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО КУМАРИНЫ

Для обнаружения кумаринов в растениях и лекарственном сырье используют лактонные свойства кумаринов, их способность давать окрашенные растворы со специальными реактивами, а также флуоресцировать при ультрафиолетовом освещении.

Для проведения качественных реакций получают извлечение из сырья 96% этиловым спиртом в соотношении 1:10 путем кипячения на водяной бане в течение 15-20 мин с обратным холодильником. С профильтрованным извлечением проводят качественные реакции.

1. Реакция со щелочью

К 3-5 мл спиртового извлечения прибавляют 5-10 капель 10% спиртового раствора NaOH или KOH и нагревают на водяной бане несколько минут. При наличии кумаринов раствор желтеет.

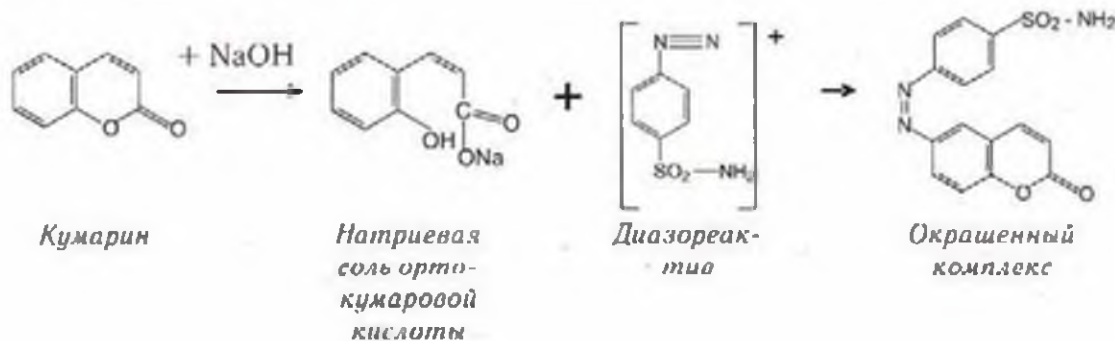


2. Лактонная проба

Лактонная проба является продолжением реакции со щелочью. К содержимому пробирки добавляют 5-10 мл дистиллированной воды и перемешивают. После прибавления 10-15 капель 10% хлористоводородной кислоты наблюдается помутнение или, реже, выпадение осадка, что свидетельствует о вероятном присутствии кумаринов.

3. Реакция с диазореактивом (методика Г.А. Кузнецовой)

К 3-5 мл спиртового извлечения прибавляют 5-10 капель 10% спиртового раствора NaOH или KOH, нагревают на водяной бане и затем прибавляют 3-5 капель раствора диазобензолсульфокислоты или свежеприготовленного диазореактива. При наличии кумаринов раствор окрашивается от оранжево-красного до вишневого цвета.



4. Флуоресценция в УФ свете

Спиртовое извлечение помещают в пробирку и рассматривают в УФ свете при длине волны 366 нм. Кумарины, в зависимости от строения, имеют синюю, голубую, фиолетовую или желто-зеленую флуоресценцию, которая усиливается после прибавления щелочи.

5. Хроматографические методы

В последнее время в нормативную документацию наряду с пробирочными реакциями включают методы тонкослойной и бумажной хроматографии. В случае ВХ, в том числе в виде круговой хроматографии, могут быть использованы классические системы — БУВ (4:1:2) или 15% уксусная кислота. При использовании ТСХ («Силуфол», «Сорбфил» и др.) хроматографическая система во многом определяется степенью полярности кумаринов. Для анализа агликонов приемлема смесь растворителей: хлороформ-этиловый спирт (19:1, 9:1, 4:1), тогда как в случае гликозилированных кумаринов используют более полярные системы, например, хлороформ-метанол-вода в соотношении 26:14:3. Детекцию кумаринов осуществляют с учетом полученных результатов хроматограмм в УФ свете с длиной волны

254 и 366 нм, а затем проявляют с помощью различных реагентов (диазореактив и др.). При этом необходимо помнить, что флуоресцирующей способностью обладают не только кумарины, но и другие природные соединения.

6. МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ КУМАРИНОВ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

1. Колориметрический.
2. Спектрофотометрический.
3. Хроматоспектрофотометрический.
4. Флуориметрический.
5. Полярографический.
6. Метод потенциометрического титрования.
7. ВЭЖХ.

Ранее для количественного определения кумаринов широко использовали колориметрический метод из-за способности кумаринов давать устойчивые красно-пурпуровые растворы с диазореактивом (плоды псоралеи костянковой), однако в настоящее время имеются более современные методы, используемые в НД на ЛРС.

Среди них наиболее широко используется спектрофотометрический или хроматоспектрофотометрический методы (листья инжира и др.) количественного определения кумаринов. В основу этих методов положено изменение оптической плотности растворов кумаринов, в том числе отделенных от сопутствующих веществ с помощью ТСХ, БХ или КХ, при длине волны максимума поглощения в УФ области того или иного кумарина. При этом в методиках анализа используют некоторые стандартные образцы (ксантотоксин, псорален, бергаптен), что значительно повышает объективность методов.

7. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ КУМАРИНОВ

К наиболее характерным биологическим свойствам следует относить антикоагулянтную, спазмолитическую и фотосенсибилизирующую активность, которая проявляется в используемых лекарственных средствах.

1. Антикоагулянтная активность. Типичным представителем является женьшень лекарственный, кумарины (кумарин, дикумарин) которого обладают выдающимися антикоагулянтными свойствами.

2. Спазмолитическая активность. Данные свойства проявляются в случае пираникумаринов вздутоплодника сибирского (препарат «Фловерин»), пастернака посевного («Пастинацин»), кумаринов плодов укропа огородного, причем в обоих случаях проявляются коронарорасширяющие свойства.

3. Фотосенсибилизирующая активность. Особую фотосенсибилизирующую активность проявляют фурукумарины, на основе которых производят целый ряд препаратов — «Псорален» (псоралея костянковая), «Бероксан» (пастернак посевной), «Аммифурин» (амми большая), «Псоберан» (листья инжира). Наиболее активными кумаринами являются псорален, бергаптен, ксантотоксин.

4. Венотонизирующее действие (кумарины семян каштана конского).

5. Каллаграноукрепляющая активность (кумарины семян каштана конского).

6. Противоопухолевое действие (кумарины горчичника горного).

8. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ КУМАРИНЫ

ТРАВА ДОННИКА
HERBA MELILOTI

ДОННИКА ТРАВА
MELILOTI HERBA

Производящие растения

Донник лекарственный — *Melilotus officinalis* (L.) Pall. и *донник высокий* — *M. altissimus* Thuill.; семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Melilotus* образовано от греч. *meliloton* (желтый дяник), которое, в свою очередь, связано с греч. *meli* (мед) и *lotos* (лотос, равнозначит клевер) — дословно «медоный клевер». Цветки этого растения привлекают пчел, являются хорошим медоносом, а листья у растений этого рода тройчатые, как у клевера.

Видовой эпитет *altissimus* (буки. «высочайший» — префикс, степен. от прилаг. *altus* — высокий указывает на высоту растения (до 1-2 м). Видовое определение *officinalis* (аптечный) указывает на лекарственное применение вида.

Русское «донник» образовано от древнерусского «дыня» (болезнь органов брюшной полости и подагра), так как в народе донником лечили эти болезни.

Ботаническое описание

Донник лекарственный (рис. 174) — двулетнее растение высотой до 1-2 м и более с сильно ветвистым стеблем. Листья очередные, мелкие, тройчатосложные с ланцетовидными прилистниками, листочки продолговато-обратно-яйцевидные. Цветки желтые, мелкие, мотыльковые, поникающие, в длинных пазушных кистях. Плод — мало-семянный боб, голый, с немногочисленными поперечными морщинками. Цветет в июне-сентябре, семена созревают с июня до поздней осени.

Донник рослый — двулетнее растение, отличающееся от донника лекарственного в основном короткими (2-5 см в длину) густыми кистями цветков и шпатовидными прилистниками.

Ареал, культивирование

Донник лекарственный распространен на большей части европейских стран СНГ и Балтии (к северу сильно изреживается), в степных районах Кавказа, Средней Азии и Западной Сибири. *Донник высокий* произрастает в средних и южных районах европейской части стран СНГ и на Алтае. Донники обычно растут по сухим лугам, степям и паровым землям, а также как сорняки на пустырях; могут заходить в посевы. В некоторые годы на залежах и по обочинам дорог наблюдаются густые заросли донника на площади в десятки и даже сотни гектаров. *Донник высокий* предпочитает более влажные места.

Основные районы промысловых заготовок — Башкортостан, Северный Кавказ, Украина.



Рис. 174.
Донник лекарственный

Вместе с донником лекарственным произрастают примесные виды, *не разрешенные к заготовке и не используемые в медицине*:

донник белый (*Melilotus albus* Medik.) отличается белыми цветками (цветки без запаха), зубчатыми от основания листьями и цельными шиловидными прилистниками;

донник зубчатый (*M. dentatus* Pers.) имеет бледно-желтые цветки (распознается по отсутствию специфического запаха), зубчатые от основания листья, крупные, узколанцетовидные, в основании расширенные и надрезанно-зубчатые прилистники;

донник душистый (*M. suaveolens* Ledeb.) отличается светло-желтыми цветками, более мелкими, неясно сетчатоморщинистыми бобами, сильным ароматом. Он замещает донник лекарственный к востоку от р. Енисей.

Заготовка, сушка

Собирают надземную часть донника во время цветения (июнь-июль), срезая полами верхушки и боковые побеги длиной до 30 см без толстых и грубых стеблей. Нельзя собирать траву донника на обочинах, а также вблизи грунтовых дорог, так как они всегда покрыты пылью. Сырье собирают в сухую погоду, когда сойдет роса, так как влажное сырье очень быстро согревается и темнеет.

Сушат сырье донника на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив тонким слоем (толщиной до 5-7 см) на бумаге или на ткани и периодически переворачивая. Искусственная сушка осуществляется при температуре не выше 40 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют траву донника, заготовленную в фазу цветения.

Внешние признаки

Облиственные цветущие побеги длиной до 30 см, диаметром до 3 мм, с желтыми цветками и незначительным количеством незрелых плодов (мелкие яйцевидные бобы). Листья тройчатые, листочки удлинненно-ланцетовидные, по краям пильчатые, голые, длиной до 3 см. Запах приятный (кумаринный), вкус горьковатый.

Микроскопия

Диагностическое значение (рис. 175) имеют слабоизвилистые клетки верхнего и сильноизвилистые — нижнего эпидермиса; устьица, окруженные 3-5 клетками (аномонитный тип), расположены на верхней и нижней сторонах листа; волоски двух типов: простые — одноклеточные, грубо бородавчатые, тонкостенные с заостренной верхушкой и железистые — с многоклеточной головкой на короткой одноклеточной ножке; кристаллоносная обкладка, окружающая главные и крупные боковые жилки; редко встречаются друзы оксалата кальция.

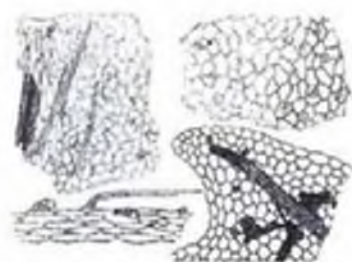
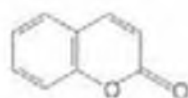


Рис. 175. Препарат листа с поверхности

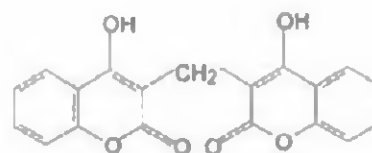
Химический состав

Содержит кумарин (0,4-0,9%), дигидрокумарин (мелилотиин), дикумарол (дикумарин). Кумарин имеет тонкий запах свежего сена, который усиливается по мере высушивания растения.

Сопутствующие вещества представлены *n*-кумаровой кислотой, глюкозидом *n*-кумаровой кислоты (мелилото-зид). Обнаружены также эфирное масло, производные пурина (аллантоин и аллантоиновая кислота), холин и полисахариды (слизь).



Кумарин



Дикумарол (дикумарин)

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГОСТ 14101-69.

Фармакологическое действие

Антикоагулянтное, кератолитическое, вазодилатирующее, противовоспалительное средство.

Применение

Трава донника входит в состав мягчительных сборов для припарок, с помощью которых ускоряется рассасывание и вскрытие нарывов, а также применяется для лечения ревматических заболеваний. Экстракт донника входил ранее в состав донникового пластыря, применявшегося с той же целью. Донник лекарственный рекомендуется также как противосудорожное средство, не используется при стенокардии и тромбозе коронарных сосудов, заболеваниях вен (тромбофлебиты и др.).

КОРНЕВИЩА
И КОРНИ
ВЗДУТОПЛОДНИКА
СИБИРСКОГО
RHIZOMATA ET RADICES
PHLOJODICARPI SIBIRICI

ВЗДУТОПЛОДНИКА
СИБИРСКОГО
КОРНЕВИЩА
И КОРНИ
PHLOJODICARPI SIBIRICI
RHIZOMATA ET RADICES

Производящее растение

Вздутоплодник сибирский — *Phlojodicarpus sibiricus* (Steph.) K.-Pol.; семейство Зонтичные (Сельдерейные) — *Umbelliferae* (*Apiaceae*).

Этимология наименования

Родное латинское наименование *Phlojodicarpus* происходит от греческих слов *phloios* (кора), *di* (два) и *karpos* (плод).

Ботаническое описание

Вздутоплодник сибирский (рис. 176) — многолетнее травянистое растение высотой до 70 см, с толстым многоглавым корневищем, переходящим в стержневой корень длиной 15-50 см. Прикорневые листья многочисленные, в очертании яйцевидные или продолговато-яйцевидные, триждыперисторассеченные на линейно-ланцетные, си-



Рис. 176.
Вздутоплодник сибирский

ловато-зеленые сегменты. Стеблевые листья (их 2-3, иногда они отсутствуют) с сильно расширенными и длинными влагалищами, часто окрашенными в фиолетовый цвет. Соцветие — сложный зонтик из 10-25 лучей. Листочки обертки числом 5-8, рано опадают; листочки оберточки бело-пленчатые, линейно-ланцетовидные, часто завернутые книзу. Лепестки белые, длиной 1,5-2 мм. Плоды — вислоплодники, широкояйцевидные голые или опушенные жестковатыми курчавыми волосками. Растение цветет в июне-июле, плоды созревают в июле-августе.

Ареал, культивирование

Вздутоплодник сибирский произрастает в горно-степных районах Сибири (юго-восток Забайкалья, долина р. Селенги, прибрежные районы Байкала), встречается в Красноярском крае, Иркутской и Амурской областях, изолированно — в Якутии. Вздутоплодник произрастает по склонам сопок, на высоких речных террасах, обычен в степном травостое, разнотравных сообществах.

Основным районом заготовки сырья в промышленных масштабах является Читинская область. Объем возможных заготовок составляет 600 т.

Не допускается к заготовке вздутоплодник Турчанинова — *Phlojodicarpus turczaninowii* Sipl., произрастающий в тех же районах, что и вздутоплодник сибирский и отличающийся зелеными блестящими листьями с более узкими короткими заостренными конечными дольками, желтыми лепестками цветков, более низкими побегами без листьев (редко с одним зачатком), более ранним наступлением фенофаз.

Заготовка, сушка

Сырье заготавливают с июня по сентябрь вручную, выкапывая лопатами, кирками или ломом. Для возобновления зарослей оставляют 2-3 хорошо развитых цветущих или плодоносящих растения на площади, составляющей 10 м². Выкопанное сырье тщательно очищают от почвы, камней, отделяют надземную часть. Оставшиеся части стеблей и листовых черешков не должны превышать 1-2 см. Корневища и корни разрезают на куски длиной 5-7 см и для ускорения сушки и более тщательного удаления минеральных примесей каждый кусок разрезают продольно.

Сушат на чердаках, в хорошо проветриваемых помещениях, под навесом. В солнечную погоду допускается сушка на солнце. В процессе сушки сырье 2-3 раза в день переворачивают.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в фазу отрастания или плодоношения корневища и корни многолетнего травянистого растения — вздутоплодника сибирского.

Внешние признаки

Сырье представляет собой отдельные куски корневищ и корней, реже цельные корневища и корни длиной до 10 см, диаметром до 3 см. Поверхность покрыта морщинистой отслаивающейся пробкой светло-серого или коричневатого цвета. Излом желтовато-бурый. Запах приятный. Вкус вначале сладковатый, затем горьковато-пряный.

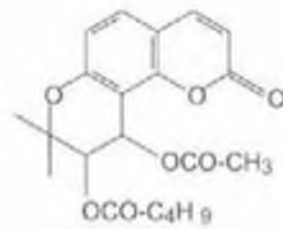
Микроскопия

Корень вздутоплодника имеет бесчлуквое строение. Кора широкая с радиально вытянутыми расщепами вдоль сердцевинных лучей. Диагностическое значение имеют многочисленные секретоносные каналы, расположенные концентрическими кругами. Каналы разного диаметра выстланы 2-4-рядным желтоватым эндотелом и заполнены прозрачным вязким секретом. В древесине встречаются группы желтоватых волокон либриформа. Серцевинные лучи 3-4-рядные, в периферической части коры извилистые.

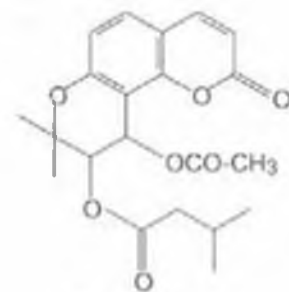
Корневище характеризуется наличием сердцевинки, в которой расположены крупные секреторные каналы, образующие в наружной части почти сплошное кольцо.

Химический состав

Корневища и корни вздутоплодника сибирского содержат кумарины (около 5%), среди которых доминируют пиранокумарины — дигидросамидин и виснадин. Среди кумаринов известны также умбеллиферон, ескополетин, изонимператорин, самидин, изосамидин и др.



Виснадин



Дигидросамидин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2667-89. Числовые показатели: содержание суммы виснадина и дигидросамидина, определяемое ГЖХ или спектрофотометрическим методом, должно быть не менее 3.0%; влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Спазмолитическое средство.

**ПЛОДЫ ПАСТЕРНАКА
ПОСЕВНОГО**

FRUCTUS PASTINACAE
SATIVAE

**ПАСТЕРНАКА
ПОСЕВНОГО ПЛОДЫ**

PASTINACAE SATIVAE
FRUCTUS



Рис. 177.
Пастернак посевной

Применение

Получают препарат «Фловерин», представляющий собой смесь дигидросамидина и виснадина. Фловерин обладает спазмолитическими свойствами и применяется при спазмах периферических сосудов, спастических формах облитерирующего эндартериита и при легких формах хронической коронарной недостаточности.

Производящее растение

Пастернак посевной — *Pastinaca sativa* L.; семейство Сельдерейные (Зонтичные) — *Apiaceae* (*Umbelliferae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Pastinaca* образовано от от лат. *pastus* (пища, средство питания) плюс съедобного корня. Растение издавна широко культивируется, что нашло отражение в видовом определении *sativa* (*sativus* — посевной). Словом *Pastinaca* древние римляне называли не только пастернак, но и морковь, например, в сочинениях у Плиния. Русское «пастернак» — искаженное лат. *Pastinaca*.

Интересно, что до появления в Европе картофеля утолщенные корни пастернака широко употреблялись в пищу.

Ботаническое описание

Пастернак посевной (рис. 177) — двулетнее травянистое растение с веретеновидным или роговидным, мясистым сладковатым съедобным корнем (корнеплодом). Стебель прямостоячий, ребристо-бороздчатый, разветвленный, высотой 40-80 (200) см. Прикорневые листья длинночерешковые, стеблевые с расширенным влагалищем, голые. Листовая пластинка в очертании продолговатая, перисторассеченная. Сегменты яйцевидной, продолговато-яйцевидной или ланцетной формы, по краю зубчато-пильчатые, неглубоко надрезанные на 1-3 лопасти. Соцветие — сложный зонтик с 7-20 лучами. Обертка и оберточки отсутствуют. Венчик желтый. Плоды — вислоплодники, желтовато-бурые, округло-эллиптические. Цветет в июне-июле, плодоносит в июле-августе.

Ареал, культивирование

Пастернак посевной произрастает на лугах, травянистых склонах в европейской части России и Западной Сибири. Растение широко культивируют в России, Киргизии, Туркмении, на Украине, Кавказе, причем оно часто дичает. Для медицинских целей выращивают сорт «Студент».

Заготовка, сушка

Плоды убирают с помощью комбайнов в период, когда ярко-зеленая окраска 50% зонтиков переходит в коричневую. После обмолота цветоносов и сортировки плоды очищают от примесей и сушат в тени в проветриваемых помещениях слоем 4-5 см.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные зрелые и высушенные плоды культивируемого двулетнего растения — пастернака посевного.

Внешние признаки

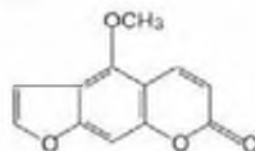
Округло-эллиптические, сплюснутые плоды — вислоплодники, обычно распадающиеся в сырье на два полуплодика — мерикарпия. Мерикарпии со стороны спинки слабо выпуклые с тремя нитевидными и двумя краевыми крыловидными ребрами. В ложбинках между ребрами проходят четыре темно-коричневых секреторных канала, на брюшной стороне таких каналов два. Длина плодов 4-8 мм, ширина 3-6 мм. Цвет от зеленовато-соломенного до темно-бурого. Запах сырья приятный, своеобразный, вкус пряный, слегка жгучий.

Микроскопия

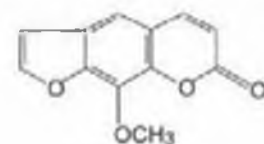
При рассмотрении поперечного среза видно, что мерикарпий состоит из перикарпия, эндосперма и зародыша. Эпидермис перикарпия состоит из овальных клеток, иногда образующих сосочковидные бородавчатые выросты. В мезокарпии находится склеренхимный слой. В ребрах находятся проводящие пучки, окруженные сильно развитой механической тканью. Над пучками расположены очень мелкие ксилемы с желтоватым содержимым. Ложбиночные секреторные каналы крупные, овальной формы, с одним слоем выделительных клеток. Полость канала заполнена маслянистым содержимым, иногда белой зернистой массой, в которой видны игольчатые кристаллы фурукумаринов.

Химический состав

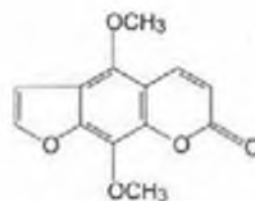
Плоды пастернака содержат фурукумарины — бергаптен, ксантотоксин, императорин, изопимнеллин, сфондин.



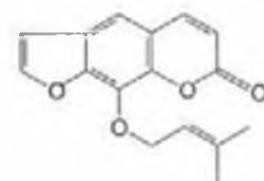
Бергаптен



Ксантотоксин



Изопимнеллин



Императорин

Растение богато эфирным маслом, которого в плодах накапливается до 3,6%. Пряный запах растению придают гептиловый, гексенловый и октилбутиловый эфиры масляной кислоты.

В плодах содержатся также флавоноиды (рутин, пастернозид, гиперозид), полиины, микро- и макроэлементы: K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Cr, Al, Cu, Se.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2548-88. Количественное определение фурукумаринов проводят полярографическим методом, причем в качестве стандарта не используют ксантотоксин. Числовые показатели: содержание суммы фурукумаринов в пересчете на ксантотоксин должно быть не менее 1%, влажность — не более 10% и др.

Фармакологическое действие

Фотосенсибилизирующее, спазмолитическое.

Применение

Сырье не используют для производства двух препаратов: «Бероксан», «Пастинацин». «Бероксан» (таблетки по 0,02 г и 0,5 % раствор) состоит из смеси ксантотоксина и бергаптена, обладает фотосенсибилизирующим действием, применяется для лечения витилиго и гнездовой алопеции. «Пастинацин» (таблетки по 0,02 г) является суммой фурукумаринов — сфондина, ксантотоксина, бергаптена и изопимнеллина, обладает спазмолитическим действием с преимущественным влиянием на венечные сосуды. «Пастинацин» применяют в качестве спазмолитического средства при стенокардии, кардионеврозах и неврозах, сопровождающихся коронаророспазмом.

ПЛОДЫ ПСОРАЛЕИ

FRUCTUS PSORALEAE
DRUPACEAE

ПСОРАЛЕИ ПЛОДЫ

PSORALEAE DRUPACEAE
FRUCTUS

Производящее растение

Псоралея костянковая (аккурай) — *Psoralea drupacea* Bunge; семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Psoralea* образовано от греч. *psoraleos* (покрытый стружками, пораженный кожной болезнью), связано с неприятно пахнущими железками — паростами, а также с применением некоторых видов для лечения кожных заболеваний.

Видовое определение *drupacea* (костянковый), происходящее от греч. *druppa* seu *drupa* (незрелая олива), характеризует орешкообразный плод, почти круглый, с приросшим к оболочке боба мелким семенем.

Ботаническое описание

Псоралея костянковая (рис. 178) — травянистый многолетник высотой до 150 см, реже до 200 см. Корневище вертикальное многоглавое, корни одревесневающие, глубоко (на 2-4 м) уходящие в землю. Стебли обычно многочисленные, крупные, в верхней части ветвистые, слегка ребристые, густоопушенные простыми волосками и покрытые точечными железками. Листья простые и тройчатосложные черешковые с прилистниками, длиной 1,5-5 см, шириной 2-5 см. Листовая пластинка округлая, по краю крупно выемчато-зубчатая, с нижней стороны густоопушенная. На обеих сторонах листа имеются точечные железки. Цветки длиной 5-7 см собраны в пазушные кисти, которые значительно длиннее листьев.



Рис. 178.

Псоралея костянковая

Венчик мотыльковый, беловато-лиловый. Плод — односемянный боб, густо мохнато-войлочный, беловато-серый, длиной 4-9 мм, шириной 2,5-3,5 мм, сидящий на очень короткой ножке. Семена мелкие, приросшие к оболочке боба.

Псоралея костянковая имеет растянутый период цветения и созревания плодов: цветет с апреля до августа, плоды вызревают в июле-октябре, причем бобы по мере созревания осыпаются (размножается в основном семенами). После скашивания нередко наблюдается вторичное цветение.

Ареал

Псоралея в СНГ произрастает в Средней Азии и Южном Казахстане. Образует большие заросли на лесистых предгорьях и в низкогорьях Тянь-Шаня, Памиро-Алая, горной Туркмении, вдоль рек Сырдарьи и Амударьи. Растение часто встречается на залежах и на неполивных посевах, являясь опасным сорняком.

Заготовка, сушка

Первый сбор плодов псоралеи костянковой проводят с конца июня до первой декады августа. Повторная заготовка на тех же участках возможна в сентябре-октябре. При ручном сборе необходимо соблюдать осторожность и пользоваться перчатками во избежание ожогов кожи. На чистых зарослях применяют механизированную уборку рисоуборочным комбайном, который срезает верхушки растений и очищает плоды от примесей.

Плоды сушат на солнце немедленно после сбора, рассыпав их на открытых асфальтированных площадках или на брезенте. После сушки приводят в стандартное состояние, удаляя попавшие в сырье примеси.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные и высушенные зрелые плоды многолетнего дикорастущего травянистого растения — псоралеи костянковой.

Внешние признаки

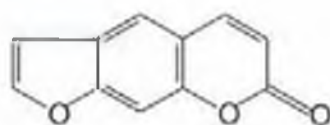
Односемянные, нераскрывающиеся обратно-яйцевидные или почковидные бобы длиной 4-9 мм, шириной 3-6 мм, с чашечкой или без нее, густо опушенные, беловато-серые, иногда черно-бурые. Семена блестящие, почковидные. Запах сырья приятный, специфический.

Микроскопия

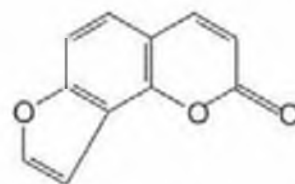
При микроскопическом исследовании на поперечном срезе плода виден одноярусный эпидермис, с кутикулой и простыми 2-5-клеточными бородавчатыми волосками. Реже встречаются головчатые волоски, состоящие из 2-4-клеточной ножки и 4-3-клеточной головки. Под эпидермисом в околоплоднике находятся крупные секреторныеместилища. Эпидермис семени имеет неравномерно утолщенные оболочки.

Химический состав

Плоды содержат фурукумарины (около 1%): псорален, изопсорален (ангелицин), умбеллиферон, в корнях они составляют 0,32-0,57%.



Псорален



Изопсорален (ангелицин)

В плодах содержится эфирное и жирное масла (около 15%), в состав последнего входят триглицериды пальмитиновой, стеариновой, арахидиновой, бегеновой, лигноцеридиновой, миристиновой кислот, а также другие липофильные вещества (фосфолипиды, стероиды, витамины, фитин и его производные). Интересно, что с содержащимся в стеблях и листьях стероидным веществом друпацином связывают бесплодие овец, съевших траву псорален. В корнях растения накапливается много дубильных веществ (около 12%).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2247-84. Количественное определение фурукумаринов (псоралена и изопсоралена) проводят хроматоспектрофотометрическим методом. Числовые показатели: содержание фурукумаринов должно быть не менее 0,9%, влажность — не более 10%, и др.

Фармакологическое действие

Фотосенсибилизирующее средство.

Применение

Сырье используют для получения препарата «Псорален» (таблетки по 0,01 г и 0,1% раствор на 70% спирте как наружное средство), содержащего сумму фурукумаринов (псорален и ангелицин), выделенных из плодов псорален костянковой. Препарат обладает фотосенсибилизирующим действием и применяется при лечении гнездной плешивости (алопеции) и витилиго.

ЛИСТЬЯ ИНЖИРА
FOLIA CARICAE

ИНЖИРА ЛИСТЬЯ
CARICAE FOLIA

ПЛОДЫ ИНЖИРА
FRUCTUS CARICAE

ИНЖИРА ПЛОДЫ
CARICAE FRUCTUS

Производящее растение

Инжир обыкновенный (инжир, смоковница обыкновенная) — Ficus carica L.; семейство Тутовые — Moraceae.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Ficus* — древнеримское название растения. Видовой эпитет *carica* указывает на родину растения — Карию и Малую Азию. Смоковница — одно из древнейших культурных растений. В Азии ее культура известна 5000 лет, в Европе — 2000 лет. На территории СНГ инжир культивируется в Закавказье и Средней Азии.

Ботаническое описание

Инжир обыкновенный (рис. 179) — дерево высотой до 5-10 м со светло-серой гладкой корой и млечниками во всех органах. Ветви инжира очень хрупкие и легко обламываются даже при слабом механическом воздействии, например, при прореживании. Ежегодно от основания стволов отрастает до 30 корневых отпрысков. Они опушенные, в первой половине лета зеленые, во второй — коричневатые. Листья крупные, длиной до 25 см и шириной 6-15 см, очередные, черешковые, 3-5-пальчато-лопастные или пальчато-раздельные, реже округло-яйцевидные.

Цветки трех типов: мужские (тычиночные), женские короткостолбиковые, или галловые, и женские длинностолбиковые, дающие плоды. Длинностолбиковые цветки формируются в специальных соцветиях — синкониях, которые затем дают крупные сочные соплодия, называемые инжиром, вишней ягодой или фигой. Внутри соплодий находится много мелких плодов, воспринимаемых как семена.

Соцветие особого типа: общее цветоложе сильно развивается и разрастается в полое колбовидное образование с отверстием сверху; внутри него на дне и по стенкам расположены цветки. Соцветия разные: на одних деревьях развиваются мелкие соцветия (каприфиги); на других — более крупные (фиги). У каприфиги близ входа в соцветие расположены многочисленные, нормально развитые тычиночные цветки, образующие много пыльцы; на расширенном дне соцветия находятся пестичные цветки с коротким столбиком. В каприфиги проникают очень мелкие осы-опылители, они откладывают в каждый пестичный цветок яйцо и погибают. Личинки развиваются в семяночках и по наступлении зрелости, прогрызая ее, выбираются наружу. Бескрылые самцы после оплодотворения погибают, а крылатые самки вылетают из соцветия, унося на себе пыльцу. Они перелетают на соседние деревья, где к этому времени успевают расцвести фиги. Фиги представляют собой такое же колбовидное полое цветоложе, но внутри него тычиночные цветки редуцированы в чешуйки, а пестичные хорошо развиты и имеют длинные столбики. Залетевшие осы не могут своим яйцекладом попасть в длинностолбчатые цветки и, осыпав пыльцу, перелетают на другие фиги, опыляя их, пока не попадут на каприфиги с короткостолбиковыми цветками. Каприфиги расцветают вторично осенью, и осы в них перезимовывают. Соплодие развивается только из соцветия типа фиги; при этом пестичные цветки формируются в мелкие орешки, а цветоложе сильно разрастается, принимает грушевидную форму, делается сочным и сладким.



Рис. 179.
Инжир обыкновенный

Плоды — семянки сидят внутри мясистой разросшейся оси соцветия. Цветет в апреле-мае, плоды созревают во второй половине июля. Урожай убирают в августе-сентябре. В конце сентября-начале октября листья инжира начинают желтеть и опадать.

Ареал, культивирование

Дико или полудико произрастает в Крыму, Закавказье, Центральной Азии (Узбекистан, Таджикистан, Туркмения) на высоте от 600 до 1000 м над уровнем моря по склонам гор, в ущельях рек.

Культивируется повсеместно в субтропиках. Основные плантации инжира в СНГ находятся в Узбекистане (Ферганская долина).

В условиях Узбекистана инжир сохраняют от морозов, прикапывая к осени его ветви землей. Поэтому ветви культивируемого инжира обычно располагаются под углом 15-20° к поверхности почвы. Для получения высоких урожаев плодов срезают корневые отпрыски инжира, удаляют часть листьев и др. При соответствующем уходе инжир может плодоносить более 100 лет. Инжир может расти в садах и на плантациях колхозов часто даже без всякого ухода. Его можно культивировать на крутых горных склонах, а также на засоленных почвах.

Заготовка, сушка

Листья инжира заготавливают в течение сентября-октября, когда листовые пластинки достигают длины 16-25 см и ширины 22,5 см с длиной черешка до 3-5 см. Заготовку проводят после сбора плодов. Во избежание ожогов кожи рук, лица и глаз сбор листьев проводят в перчатках и в защитных очках.

Заготовке подлежат также листья, удаляемые с кустов в июле во время прореживания зарослей. Листья аккуратно срезают ножом, так как ветви инжира очень хрупки и легко обламываются даже при слабом механическом воздействии. Корневые отпрыски обрезают серпами. Свежие срезанные листья раскладывают тонким слоем (до 5 см толщиной) на брезент или на открытые асфальтированные площадки.

Листья, удаленные с кустов в июле во время прореживания, следует также высушить и сохранить, так как содержание фурукумаринов в них высокое, и они пригодны для получения препарата «Пеоберан».

Лекарственное сырье

Плоды, а также собранные после снятия плодов в сентябре-октябре и высушенные в тени листья культивируемого дерева — смоковницы обыкновенной.

Внешние признаки

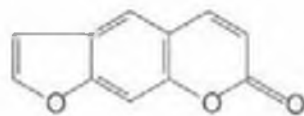
Это длинночерешковые, 3-5-пальчато-раздельные листья. Листья яйцевидные, продолговатые, иногда округло- или широкояйцевидной формы, по краю неравномерно зубчатые. Длина листовой пластинки от 13 до 25 см, ширина 13-30 см. Цвет сверху зеленый, снизу серовато-зеленый из-за обилия волосков. Запах сырья слабый, приятный.

Микроскопия

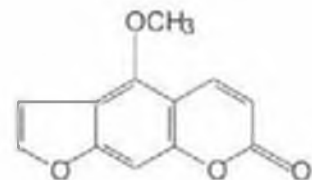
На препаратах листа с поверхности под микроскопом видны многоугольный прямоугонный верхний и извилистоугонный нижний эпидермис. Устьица с обеих сторон аномоцитного типа. Волоски простые одноклеточные с колбовидно расширенным основанием и заостренной верхушкой с гладкой и бородавчатой поверхностью. Железистые волоски имеют одноклеточную ножку и многоклеточную головку. В нижнем эпидермисе (редко в верхнем) имеются огромные округлые клетки с крупными интोलитами. В мезофилле изредка встречаются друзы оксалата кальция.

Химический состав

Листья инжира содержат фурукумаринны (неорален, бергантен), тритерпеноиды, стеринны (β -ситостерин, стигмастерин, фikusогенин), органические кислоты, дубильные вещества, флавоноиды, эфирное масло.



Неорален



Бергантен

Плоды содержат до 75% сахаров (глюкоза, фруктоза), а также пектиновые вещества (5-6%), обуславливающие слабительные свойства препаратов. К сопутствующим веществам относятся органические кислоты – лимонная, щавелевая, янтарная, яблочная, фумаровая, хинная кислоты, а также тритерпеновые сапонины, витамины С, В₁, В₂, Е, каротиноиды.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-878-79. Содержание неоралена и бергантена определяется хроматоспектрофотометрическим методом. Числовые показатели: бергантена (необерана) должно быть не менее 0,7%, неоралена – не менее 0,42%; влажность – не более 10% и др.

Фармакологическое действие

Фотосенсенбилизирующее (листья) и слабительное средство (плоды).

**ПЛОДЫ АММИ
БОЛЬШОЙ**
FRUCTUS AMMI MAJORIS

**АММИ БОЛЬШОЙ
ПЛОДЫ**
AMMI MAJORIS FRUCTUS



Рис. 180. Амми большая

Применение

Препарат листьев нигиры «*Нсоберан*» (смесь бергаптена и неоралена) применяется в качестве фотосенсибилизирующих средств при лечении витилиго и гнездовой плешивости.

Мякоть плодов (нектинны) входит в состав слабительного средства «*Кафиол*». Из плодов нигиры готовят сироп, применяемый как слабительное средство, особенно в детской практике.

Производящее растение

Амми большая — *Ammi majus* L.; сем. Зонтичные (Сельдерейные) — *Umbelliferae* (*Apiaceae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Ammi* отмечено у Dioscorida и Плиния, происходит, очевидно, от греч. слова *ammos* — песок (указывает на местообитание большинства видов этого рода). Видовой эпитет *majus* (сравнительная степень от лат. *magnus* — большой) объясняется более мощным ростом по сравнению с амми зубной.

Ботаническое описание

Амми большая (рис. 180) — однолетнее травянистое растение с прямым, бороздчатым, в верхней части ветвящимся стеблем высотой до 140 см. Листья дважды- и триждыперисторассеченные на ланцетные, по краю зубчатые сегменты. Соцветие — сложный зонтик, состоящий из 50 лучей зонтичков, которые при созревании плодов сжимаются в «гнездышко». Листочки обертки и оберточек многочленные, цельные. Плоды — вислоплодники, распадающиеся на два мерикарпия.

Ареал, культивирование

Родина амми большой — страны Средиземноморья. На территории СНГ культивируют в Краснодарском крае, на Украине.

Заготовка, сушка

Заготовку плодов амми большой проводят двумя способами: отдельным и прямым комбайнированием, аналогично амми зубной.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные в период массового созревания центральных зонтиков и высушенные плоды культивируемого однолетнего травянистого растения — амми большой.

Внешние признаки

Сырье состоит из смеси цельных плодов и их половинок (мерикарпиев), образовавшихся при распаде плодов. Плоды продолговато-яйцевидной формы с пятью

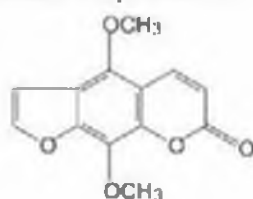
продольными, слабо выступающими ребрами длиной 1,5-3 мм, шириной 1-2 мм. Цвет плодов красновато-бурый, реже серовато-бурый, вкус горьковатый, слегка жгучий.

Микроскопия

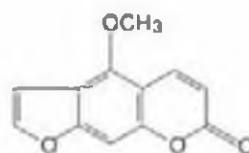
На поперечном срезе мерикарпия дилитическое значение имеют ложбиночные секреторные каналы: 1 — на внешней выпуклой стороне, 2 — на плоской. В экзокарпии видны многочисленные друзы. Клетки эндосперма с толстыми оболочками заполнены каплями жирного масла, алевроновыми зернами и мелкими друзами оксалата кальция.

Химический состав

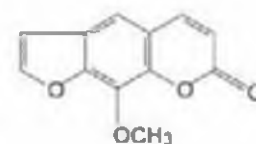
Плоды амми большой содержат фурукумарины (около 2%), состоящие в основном из изонимпинеллина, бергантена и ксантотоксина (примерно в соотношении 5:2:3), а также мармезина.



Изонимпинеллин



Бергантен



Ксантотоксин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1996-83. Числовые показатели: содержание фурукумаринов (изонимпинеллина, бергантена, ксантотоксина) должно составлять не менее 0,6%, влажность — не более 10% и др.

Фармакологическое действие

Фотосенсибилизирующее средство, повышающее чувствительность кожи к световому облучению и стимулирующее образование в ней пигмента меланина под действием ультрафиолетовых лучей, что способствует восстановлению пигментации кожи при ряде кожных болезней.

Применение

Из плодов амми большой получают препарат «Ами-фуриин» (таблетки по 0,02 г и 0,3% спиртовой раствор), представляющий собой сумму фурукумаринов и применяемый для лечения лейкодермии, витилиго и гнездовой плешивости.

КОРНИ ГОРИЧНИКА
RADICES PEUCEDANI

ГОРИЧНИКА КОРНИ
PEUCEDANI RADICES

Производящие растения

Горичник русский — *Peucedanum ruthenicum* Bieb. и *горичник Морисона* — *P. morisonii* Bess.; семейство Сельдерейные (Зонтичные) — *Apiaceae (Umbelliferae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Peucedanum* образовано от греч. *peukedanos* (колючий, острый, как хвоя) из-за острого запаха и вкуса растения. Русское «горичник» также связано с этой особенностью. По мнению других авторов,

слово образовано от греч. *peuke* (соена) и *danos* (сухой) или *peuke* (соена) и *pinos* (низкий), то есть «малорезкая ель», поскольку из этого растения каплекали смолу, как и из ели.

Видовое определение *Morissonii* дано в честь англ. ботаника Роберта Моррисона (1620-1683 гг.).

Видовой эпитет *ruthenicum* (лат. *ruthenicus* — русский) образован от средневекового названия России — *Ruthenia*.

Ботаническое описание

Горичник русский (рис. 181) многолетнее травянистое растение с толстым стержневым корнем и стеблем, сверху ветвистым, высотой до 120 см. Прикорневые листья на длинных черешках, у основания расширенных во влагалище, трижды тройчаторассеченные, в очертании пластинка широкотреугольная; конечные дольки длинные, узколинейные. Стеблевые листья постепенно упрощающиеся, верхушечные, в виде влагалища. Светло-желтые цветки собраны в сложные зонтики; верхушечный зонтик крупный, с 14-20 неравными лучами. Плод — вселоплодник длиной 6-7 мм, распадающийся на два мерикарпия; мерикарпии эллиптической формы, со спинки сжатые, с тремя мало-выступающими ребрышками; краевые ребра крыловидно расширены. Цветет в июле-августе.

Горичник Моррисона — крупное растение высотой до 175 см. У старых растений корень редькообразный. Верхушечный зонтик с 20-40 неравными лучами. Плоды длиной 8-9 мм. Оба растения обладают сильным смолистым запахом.

Ареал

Горичник русский растет в степях, лесостепи, на песчаных и известковых почвах, в южной полосе европейской части стран СНГ и на Кавказе.

Горичник Моррисона растет на степных лугах и по склонам в Западной Сибири, Алтайском крае и Казахстане.

Заготовка

Корни заготавливают осенью или ранней весной.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют корни, заготовленные осенью или ранней весной.

Внешние признаки

Куски корней разной длины, толщиной от 1 до 8 см, цельные или расщепленные вдоль, пробка черно-бурая, отслаивающаяся. Излом неровный, на поперечном срезе видны бледно-желтая древесина и широкий слой более светлой коры. Запах сильный, вкус неприятный, слегка жгучий.

Химический состав

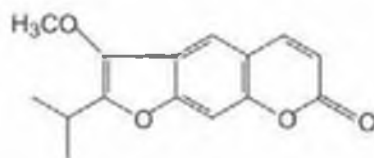
В корнях содержится фурукумарин пеucedанин, представляющий собой продукт усложнения фуранового кольца псоралена. Содержание пеucedанина в корнях горичника



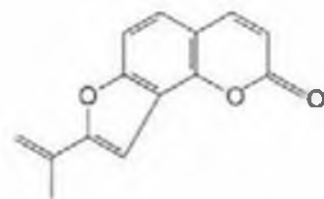
Рис. 181. Горичник русский

колеблется в пределах от 0,7 до 4%, причем максимальный уровень отмечен в начале цветения и с начала массового плодоношения. Пеucedанин сопровождается умбеллифероном и другими простыми кумаринами. В сырье содержится также эфирное масло.

В близком виде — горичнике горном — содержится фурукумарин ореозелон.



Пеucedанин



Ореозелон

Стандартизация

Содержание пеucedанина в сырье должно быть не менее 1,5%.

Применение

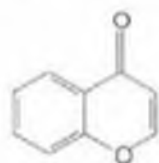
Ранее использовался препарат «*Пеucedанин*» в форме таблеток или 0,5% мази, усиливающий действие некоторых противоопухолевых препаратов, в комплексе с которыми назначался при лечении рака молочной железы и других новообразований.

Из корневищ горичника горного было разработано спазмолитическое средство «*Орангелин*».

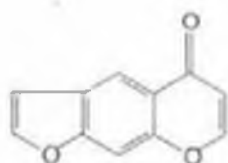
Лекарственные растения и сырье, содержащие хромоны

Хромоны как класс фенольных соединений биогенетически близки к таким группам, как кумарины, ксантоны, флавоноиды.

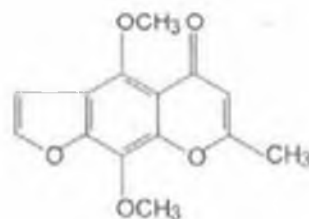
Хромоны следует рассматривать как продукт конденсации γ -пиронного и бензольного колец. Подобно кумаринам хромоны образуют гидрокси-, метокси- и другие производные.



Хромон
(бензо- γ -пирон)



Фуранохромон



Келлин

Хромоны, конденсируясь с фурановым кольцом, образуют фуранохромоны. В природе обычно присутствуют производные гидроксихромонов и гидроксифуранохромонов. Если группа 5-OH не замещена, то для их идентификации может быть использована реакция с 0,1% водным раствором ураниацетата (красное, фиолетовое или оранжевое окрашивание или желтый осадок). В отличие от флавоноидов хромоны не дают окраски со смесью борной и лимонной кислот. Количественно хромоны можно определить путем расщепления спиртовым раствором едкого кали (0,5 моль/л) до кислоты или кетона с последующим обратным титрованием.

Хромоны также отличаются от кумаринов и флавоноидов по спектрам поглощения в длинно- и коротковолновой областях спектра.

Из числа известных производных хромонов наиболее широкое медицинское получение келлин — фуранохромон плодов амми зубной.

**ПЛОДЫ ВИСНАГИ
МОРКОВЕВИДНОЙ
(АММИ ЗУБНОЙ)**

FRUCTUS VISNAGAE
DAUCOIDIS (FRUCTUS
AMMI VISNAGAE)

**ВИСНАГИ
МОРКОВЕВИДНОЙ
(АММИ ЗУБНОЙ)
ПЛОДЫ**

VISNAGAE DAUCOIDIS
FRUCTUS (AMMI VISNAGAE
FRUCTUS)



Рис. 182. Амми зубная

Производящее растение

Виснага морковевидная (амми зубная) — *Visnaga daucoides* Gaertn. = *Ammi visnaga* (L.) Lam.; семейство Сельдерейные (Зонтичные) — *Apiaceae (Umbelliferae)*.

Этимология наименования

Родовое название *Ammi* отмечено у Диоскорида и Плиния, происходит, очевидно, от греч. слова *ammos* — песок (указывает на местообитание большинства видов этого рода). Видовой эпитет *visnaga*, вероятно, образован от итальянского *bisnaga* или *bushnaga* (дикий укроп) из-за внешнего сходства растений.

Ботаническое описание

Амми зубная (рис. 182) — двулетнее травянистое растение высотой до 1 м. Листья двояко-, тройкоперисто-рассеченные на линейные или линейно-нитевидные доли. Мелкие белые цветки собраны в сложные зонтики. Верхушечный зонтик очень крупный на длинном цветоносе, многочисленные лучи зонтика неодинаковой длины, во время цветения распростерты, при плодах прямостоячие и собраны вместе.

Ареал, культивирование

Родина растения — страны Средиземноморья. Растет в степях, по склонам гор и как сорняк в посевах. В Закавказье, преимущественно в Азербайджане, изредка встречается как сорняк на солонцеватых и песчаных местах. Культивируется в Краснодарском крае, Молдове и южных районах Украины. Ранее сырье поставляли специализированные хозяйства «Гиагинский», «Краснодарский», «Победа» (Молдова), им. Орджоникидзе и др. Урожайность сырья 6-10 ц/га (плоды), смеси плодов с половой 12-20 ц/га.

Заготовка, сушка

Сбор плодов производят в период массового побурения и свертывания зонтиков; плоды из боковых зонтиков частично незрелые, поэтому сырье состоит из зрелых и незрелых плодов. Сырьем являются плоды и смесь плодов с половой. Созревание плодов амми зубной происходит неодновременно, поэтому урожай убирают двумя способами — отдельным и прямым комбайнированием. При отдельной уборке сырье состоит из 65-70% зрелых и 30-50% зеленых плодов.

Уборка прямым комбайнированием применяется поздней осенью, когда созревание плодов затягивается. К уборке приступают в период массового созревания плодов, скашивая всю надземную часть. Плоды подсушивают и очищают от стеблей на зерноочистительных машинах.

При поздней уборке (октябрь-ноябрь), когда сырье имеет повышенную влажность, применяют искусственную сушку при температуре не более 60 С.

Лекарственное сырье

Из виснаги морковевидной получают два вида сырья:

1. Собранные в период массового побурения и свертывания зонтиков и высушенные плоды культивируемого растения — виснаги морковевидной.

2. Смесь плодов, собранных в период массового побурения и свертывания зонтиков и высушенных вместе с половой того же растения.

Сбор плодов производят в период массового побурения и свертывания зонтиков; плоды из боковых зонтиков частично незрелые, поэтому сырье состоит из зрелых и незрелых плодов.

Внешние признаки

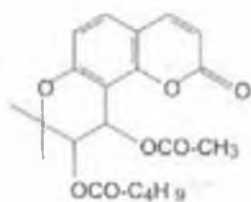
Плод — вселоплодник яйцевидной формы, голый, гладкий. В сырье большей частью распадается на два полуплодика (мерикарпия), с брюшной стороны плоских, со спинной — выпуклых, с одного конца заостренных, с пятью продольными, слабо выступающими ребрами. Длина зрелого полуплодика около 2 мм, толщина около 1 мм. Цвет сырья серовато-бурый, ребра более светлые, незрелые, плоды зеленоватые. Запах слабый. Вкус горьковатый, слегка жгучий. Не используется также смесь плодов с половой (*Visnaga daucoides mixtio fructuum cum palea*). Полова состоит из частей цветков, плодonoжек, лучей зонтиков и зонтиков, измельченных листьев и стеблей.

Микроскопия

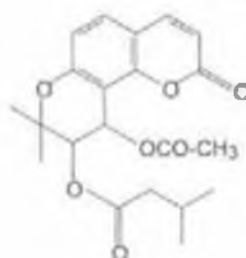
При рассмотрении поперечного среза мерикарпия под микроскопом диагностическое значение имеют ложбинчатые секреторные каналы: четыре — на выпуклой и два — на плоской стороне. Каждый канал окружен крупными веерообразно расположенными клетками. В ребристых находится проводящие пучки, а снаружи от них — секреторные каналы с крупной овальной полостью.

Химический состав

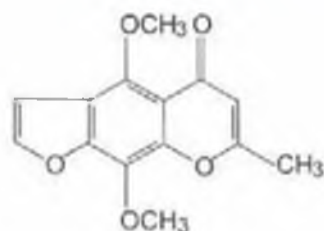
В качестве ведущей группы БАС плоды содержат хромоны (производные фуранохромона) — келлин, виснагин, келлинин. Основным действующим веществом является келлин, количество которого может достигать 2,5%. В основном он накапливается в зрелых плодах, но достаточные количества его обнаружены в незрелых плодах и половине. Ко второй группе действующих веществ относятся пиранокумарины (производные α -бензопирона) — дигидросамидин, виснадин. Сопутствующие вещества — флавоноиды, эфирное масло (до 0,2%), жирное масло (до 20%).



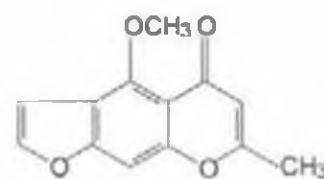
Виснадин



Дигидросамидин



Келлин



Висианин

Стандартизация

Качество плодов амми зубной регламентирует ФС 42-2098-83. Качество сырья, состоящего из плодов и половы, регламентирует ФС 42-530-72.

Числовые показатели плодов. Влаги должно быть не более 12%; золы общей — не более 10%; измельченных частей половы, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,2 мм, — не более 1%; частей половы размером более 0,2 мм не превышает 6%. Содержание суммы хромонов не менее 1% (в пересчете на келлин). У плодов с половой влаги допускается не более 14%; измельченных частей, проходящих сквозь сито с размером отверстий 0,2 мм, — не более 7%. В сырье должно быть не менее 50% плодов. Остальные показатели такие же, как для плодов. Содержание суммы хромонов, определяемое фотоколориметрическим методом, должно быть не менее 0,8% (в пересчете на келлин).

Фармакологическое действие

Спазмолитическое средство.

Применение

Из виснаги морковевидной производят препараты «Келлин» (получают из смеси плодов с половой), «Ависан» (суммарный препарат из плодов). Келлин оказывает спазмолитическое и легкое седативное действие. В таблетках или суппозиториях по 0,02 г это средство назначают при бронхоспазмах, хронической стенокардии (приступы не купируются) и спазмах гладкой мускулатуры желудочно-кишечного тракта. Ависан обладает спазмолитическим действием, оказывает расслабляющее действие на мускулатуру мочеточников. Таблетки по 0,05 г, покрытые оболочкой, не используют при спазмах мочеточников и почечных коликах, а также для лечения мочекаменной болезни.

Субстанция келлина входит в состав комбинированных препаратов «Марелин» (см. золотарник канадский, марену красильную и ландыш майский) и «Викаир» (см. аир болотный, кору крушины). Известны также комплексные спазмолитические препараты — *келлатрин* и *келливерин*.

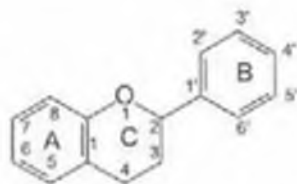
Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды

Флавоноиды (от лат. *flavus* – желтый, лат. суф. *-on-*, греч. *eidos* – вид) – фенольные соединения, содержащие в своей структуре фрагмент дифенилпропана ($C_6-C_3-C_6$) и представляющие собой чаще всего производные 2-фенилхромана (флаван) или 2-фенилхромона (флавои). Термин «флавоноид» был предложен в 1949 году английским ученым Гейсманом более века спустя после выделения первого флавоноида кверцетина (*Quercus*) не только для флавонов – веществ желтого цвета, но и для других соединений флавоноидной природы, имеющих иную окраску – белую или бесцветную (флаваноны), оранжевую (ауроны, халконы), красную, малиновую, синюю (антоцианы).

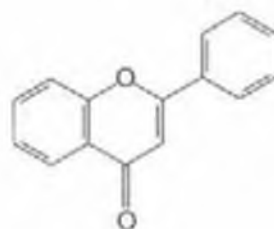
1. ХИМИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ФЛАВНОИДОВ

Химическая классификация флавоноидов основана на трех основных признаках:

- степень окисленности кольца С или пропанового фрагмента;
- величина гетероцикла (С);
- положение бокового фенила.



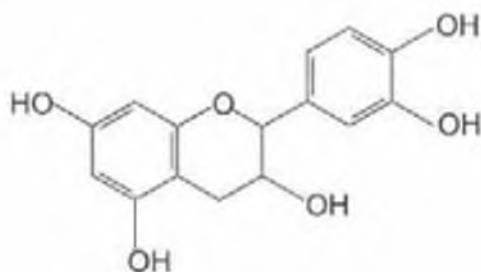
Флаван



Флавои

Флавоноиды целесообразно разделять на следующие группы:

1. Катехины

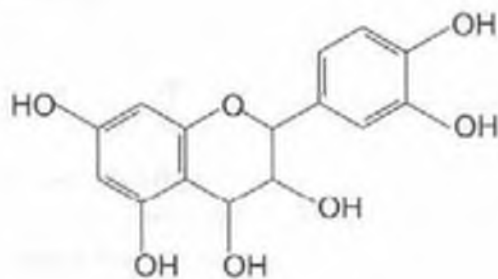


Катехин: листья чая китайского и др.

Катехины (флаван-3-олы) — бесцветные соединения, которые, являясь наиболее восстановленными флавоноидами, легко поддаются окислению, в результате чего приобретают розовую или красную окраску. Характерным примером может служить чай, различный цвет которого (черный, красный, желтый) обусловлен степенью окисленности катехинов.

Катехин — оптически активное вещество, поэтому может существовать в виде 4 изомеров, отличающихся направлением и величиной угла вращения: D-катехин, L-катехин, D-эпикатехин, L-эпикатехин. Изомеры отличаются друг от друга не только физическими свойствами (температура плавления, удельное вращение и др.), но и биологическим действием. Например, L-эпикатехин, содержащийся в чае, обладает большей Р-витаминной активностью, чем другие изомеры катехина.

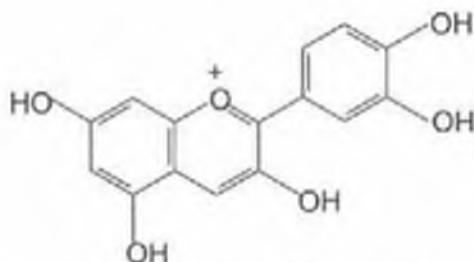
2. Лейкоантоцианидины



Лейкоантоцианидин: листья чая китайского и др.

Лейкоантоцианидины, или проантоцианидины (флаван-3,4-диолы), как и катехины, — бесцветные соединения. Лейкоантоцианидины при нагревании с кислотами превращаются в антоцианидины и приобретают красную окраску (цианидин). Обычно лейкоантоцианидины существуют в свободном виде. В качестве типичного примера этой группы соединений можно привести лейкоцианидин, имеющий строение 3,4,5,7,3',4'-гексагидрофлавана.

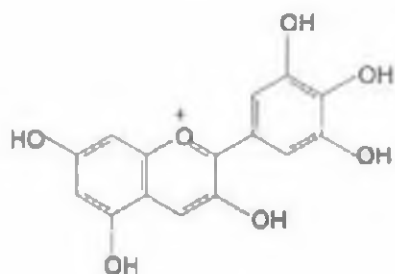
3. Антоцианидины



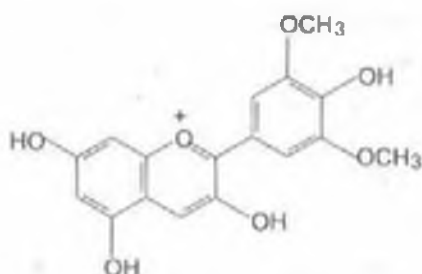
Цианидин: плоды рябины черноплодной

Особенностью строения антоцианидинов является наличие свободной валентности у кислорода в пирановом кольце. Благодаря положительному заряду антоцианидины в кислом растворе ведут себя как катионы и образуют соли с кислотами, в щелочном растворе — как анионы и образуют соли с основаниями. В зависимости от pH среды изменяется и окраска (см. физико-химические свойства).

Антоцианидины обычно встречаются в природе в виде гликозидов — антоцианов, причем наиболее типичным и распространенным является цианидин (3, 5, 7, 3', 4'-пентагидроксиантоцианидин). В растениях встречаются также и другие антоцианы — дельфинидин (3, 5, 7, 3', 4', 5'-гексагидроксиантоцианидин), мальвидин (3, 5, 7, 4'-тетрагидрокси-3', 5'-диметоксиантоцианидин) (черника) и др.

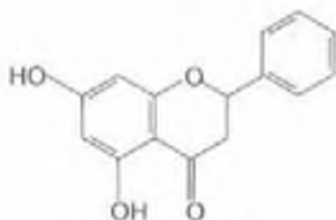


Дельфинидин



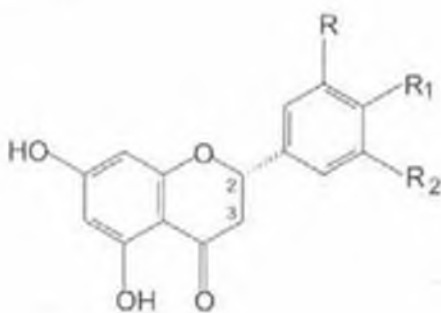
Мальвидин

4. Флаваноны

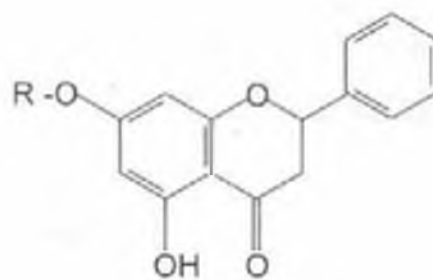


Пиноцембрин: почки тополя

Флаваноны (от лат. *flavus* — желтый, лат. суф. *-an-*, *-on-*) — группа флавоноидов, содержащих один асимметрический атом углерода (при С-2). УФ спектры которых имеют один интенсивный максимум поглощения при 289 нм. Флаваноны не содержат хромофоров, поэтому, как правило, не имеют окраски. В лекарственных растениях наиболее распространены пиноцембрин, пиностробин (почки тополя), парингенин (цветки бессмертника песчаного), эриодиктиол и гесперетин (плоды лимона).

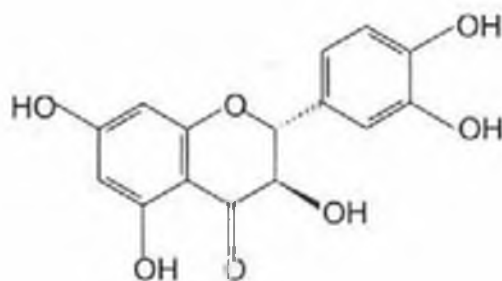


Парингенин: $R = R_1 = H$; $R_2 = OH$
 Эриодиктиол: $R = H$; $R_1 = R_2 = OH$
 Гесперетин: $R = H$; $R_1 = OH$;
 $R_2 = OCH_3$



Пиноцембрин: $R = H$
 Пиностробин: $R = CH_3$

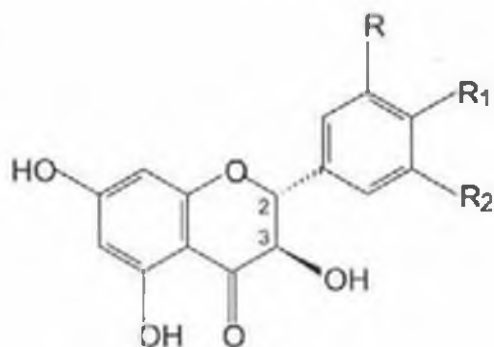
5. Флаванолы



Таксифолин (дигидрокверцетин): лиственница сибирская

Флаванолы (от лат. *flavus* — желтый) — группа флавоноидов, содержащих два асимметрических атома углерода (при С-2 и С-3), УФ спектры которых имеют один интенсивный максимум поглощения при 289 нм. Флаванолы не содержат в себе хромофоров, поэтому, как правило, не имеют окраски.

В лекарственных растениях наиболее распространены дигидрокемпферол (листья чая китайского), пинобанксин (древесины сосны обыкновенной), почки тополя), таксифолин (древесина лиственницы сибирской).

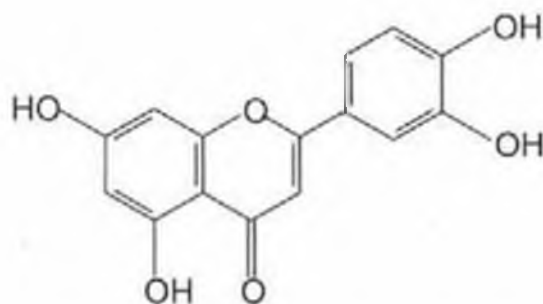


Пинобанксин: $R = R_1 = R_2 = H$

Дигидрокемпферол: $R = R_2 = H$; $R_1 = OH$

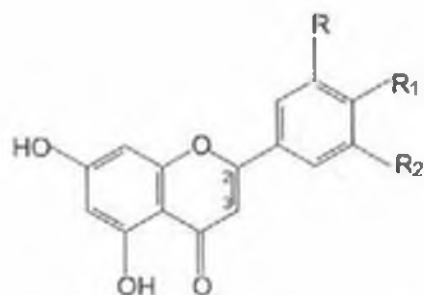
Таксифолин: $R = H$; $R_1 = R_2 = OH$

6. Флавоны



Лютеолин: цветки пижмы обыкновенной

Флавоны (от лат. *flavus*) — широко распространенная группа флавоноидов, имеющих, как правило, светло-желтую, желтую или желто-зеленую окраску. Для УФ спектров флавонов характерны два максимума поглощения при ~ 270 нм (коротковолновый максимум) и при ~ 340-350 нм (длинноволновый максимум), что успешно используется в методиках количественного определения веществ с применением спектрофотометрического метода. Наиболее распространенными агликонами флавонов являются хризин, апигенин, акацетин, лютеолин, диосметин, хризоернол, диосметин и трицин.



Хризин: $R = R_1 = R_2 = H$

Апигенин: $R = R_2 = H; R_1 = OH$

Акацетин: $R = R_2 = H; R_1 = OCH_3$

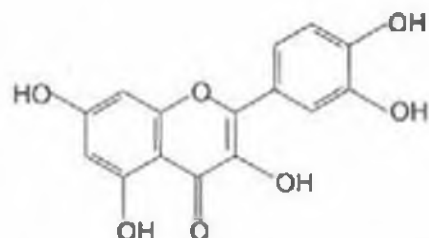
Лютеолин: $R = H; R_1 = R_2 = OH$

Хризоеврол: $R = H; R_1 = OH; R_2 = OCH_3$

Диосметин: $R = H; R_2 = OH; R_1 = OCH_3$

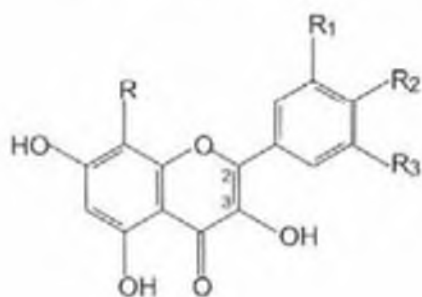
Трицин: $R_1 = OH; R = R_2 = OCH_3$

7. Флавонолы



Кверцетин: цветки софоры японской и др.

Флавонолы (от лат. *flavus* — желтый) — широко распространенная группа флавоноидов, имеющих, как правило, желтую или желто-зеленую окраску. Для УФ спектров флавонолов характерны два максимума поглощения при ~ 260 нм (коротковолновый максимум) и при $\sim 360-370$ нм (длинноволновый максимум), что успешно используется в методиках количественного определения веществ с использованием спектрофотометрического метода. Наиболее распространенными агликонами флавонолов являются галагнин, кемпферол, кверцетин, изорамнетин, мирицетин, гербацетин.



Галагнин: $R = R_1 = R_2 = R_3 = H$

Кемпферол: $R = R_1 = R_3 = H; R_2 = OH$

Кверцетин: $R = R_1 = H; R_2 = R_3 = OH$

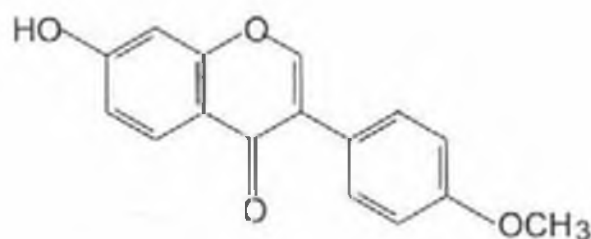
Изорамнетин: $R = R_1 = H; R_2 = OH;$

$R_3 = OCH_3$

Мирицетин: $R = H; R_1 = R_2 = R_3 = OH$

Гербацетин: $R_1 = R_3 = H; R = R_2 = OH$

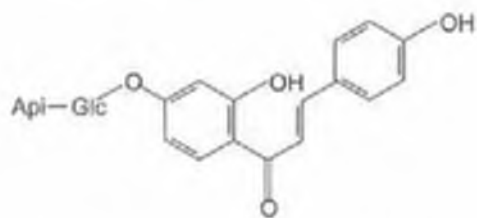
8. Изофлавоны



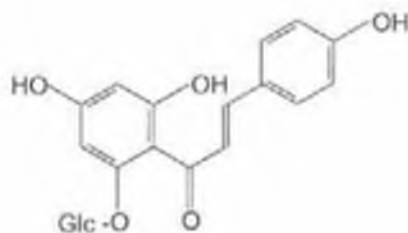
Формононетин: корни солодки, стальника

Изофлавоны отличаются от других групп флавоноидов положением бокового фенильного кольца, которое находится не у С-2, а у С-3.

9. Халконы



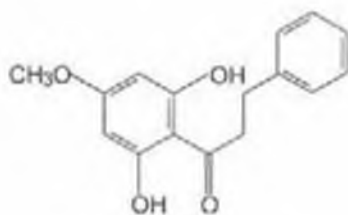
Ликуразид; корни солодки



Изосалинурпозид; цветки бессмертника
песчаного, коры лубя остролистной

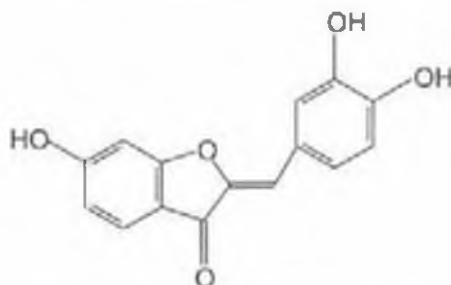
Халконы – флавоноиды с раскрытым γ -пироновым кольцом (С). В кислой среде халконы превращаются в соответствующие флаваноны. Типичными халконами являются ликуразид (агликон – изоликвиригенин) и изосалинурпозид.

10. Дигидрохалконы



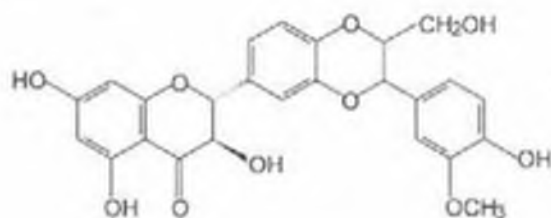
2', 6'-дигидрокси-4'-метоксидигидрохалкон; почки тополя

11. Ауроны



Сульфуретин; трава череды трехраздельной

12. Флаволигнаны

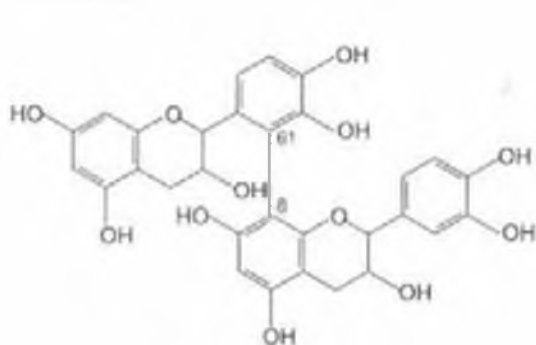


Силибин; плоды расторопши пятнистой

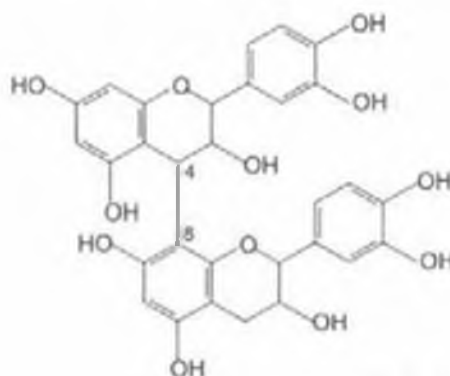
Флаволигнаны, флаванолигнаны, флавонолигнаны (от лат. *flavus* – желтый, лат. *lignum* – дерево, лат. суф. *-an-*) – см. также **Фенилпропаноиды**. Продукты окислительного сочетания флавоноидов и фенилпропаноидов, чаще всего коричневых спиртов. Силибин является первым флаволигнаном, выделенным из растений в 1964 году немецкими учеными (Wagner H., Hdnzel R. и др.) из плодов расторопши пятнистой. Химическое строение силибина изучалось в течение более 20 лет, в результате чего данное соединение было отнесено к новому классу природных веществ – флавонолигнанам. Впоследствии этот класс нами (Куркин В.А., Запесочная Г.Г.) был назван флаволигнанами, так как в специальной литературе описаны производные флавонов и флаволов, флаваноидов и флаванолоидов.

13. Бифлавоноиды (см. также дубильные вещества)

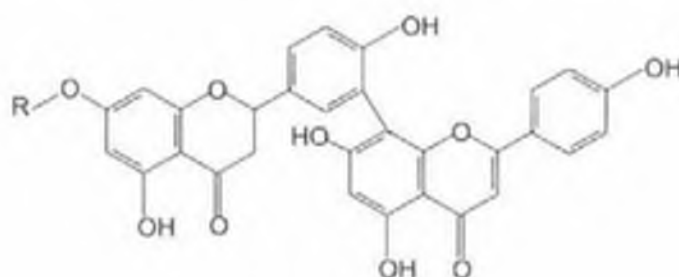
Бифлавоноиды различаются между собой различным сочетанием двух молекул агликонов, структурой соединяющихся флавоноидов и характером связи. Наиболее типичными бифлавоноидами являются компоненты листьев чая (димеры катехина), гинкго двулопастного (аментофлавоин, гинкгетин), травы зверобоя продырявленного (бианигенин).



Катехин-6',8-димер



Катехин-4,8-димер



Аментофлавоин: $R = H$

Гинкгетин: $R = CH_3$

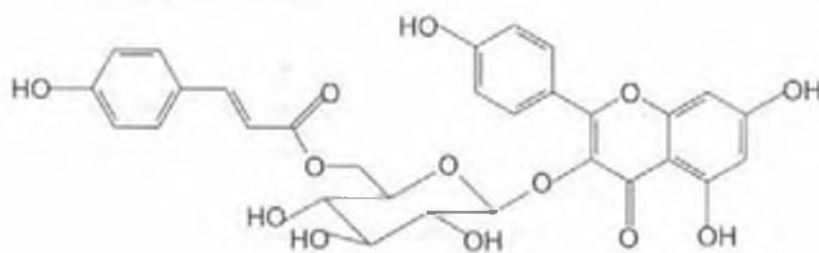
Классификация гликозидов флавоноидов

Многообразие флавоноидов обусловлено также особенностями строения функциональных групп и их местоположением в агликоне.

Флавоноиды встречаются как в свободном виде, в том числе в виде метоксилированных производных, так и в виде гликозидов. Гликозиды делятся на следующие группы:

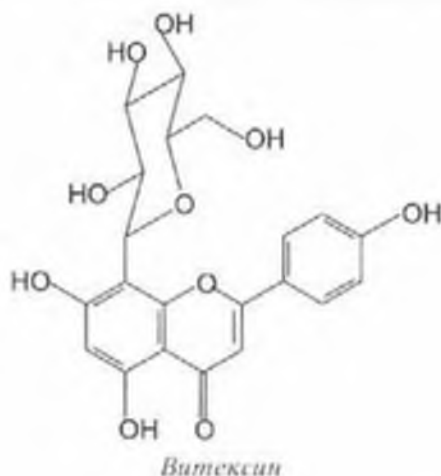
1. О-гликозиды (монозиды, биозиды, триозиды, дигликозиды, тригликозиды).

2. Ацилгликозиды (гликозиды, содержащие какой-либо ацильный остаток, например, уксусной или *n*-кумаровой кислот). Первым флавоноидом, выделенным из растения (листья сердцевидной) является тилирозид. Наибольший вклад в изучение ацилированных флавоноидов внесли профессор Г.Г. Запесочная (ВИЛАР, Москва) и профессор Н. Wagner (Мюнхен).



Тилирозид

3. С-гликозиды, в которых сахар присоединяется к агликону через С-С-связь. Типичным С-гликозидом является витексин — компонент плодов боярышника.



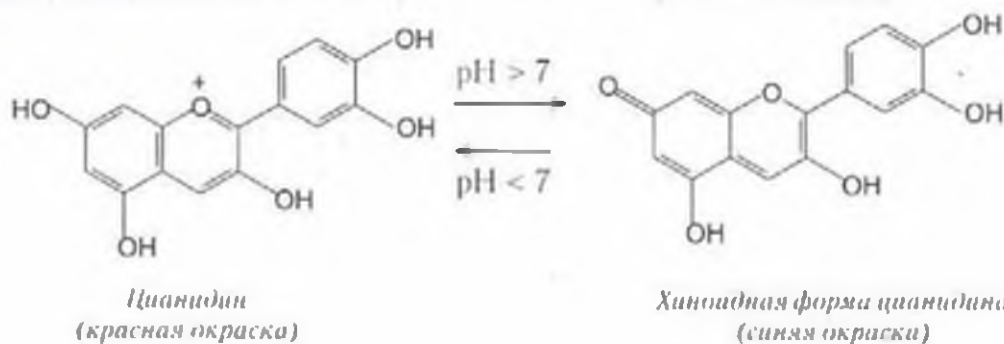
2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ

Широкое распространение флавоноидов в растительном мире побудило ученых направить свои исследования на то, какую же физиологическую роль играет данная группа веществ.

По данным профессора М.Н. Запрометова, во флавоноиды превращается до 2% фиксируемого растениями углерода, что составляет в масштабах земного шара примерно 1 млрд (!) тонн. Флавоноидные соединения являются типичными растительными красителями и не образуются в животном организме. Благодаря высокой биологической активности, обусловленной присутствием в молекуле активных фенольных гидроксильных и карбонильной групп, они подвергаются различным биохимическим изменениям и принимают участие в ряде физиологических процессов.

К основным функциям флавоноидов можно отнести следующие:

1. Участие в пигментации тканей — в основном это флавоны, флавонолы, антоцианы, причем многообразие окраски может определяться не только строением флавоноидов, но и рН клеточного сока. Так, в кислой среде антоцианы приобретают красную окраску, тогда как в щелочной — синюю (василек синий).



2. Экранирующая функция, то есть защита растений от избытка ультрафиолетовой радиации. Достоверным подтверждением этих свойств может служить тот факт, что разбавленный раствор кверцетина и антоциана почти целиком поглощает ультрафиолетовую часть спектра.

3. Функции, регулирующие энергетические процессы метаболизма. С момента открытия биосинтеза флавоноидов в хлоропластах представления о функциях флавоноидов претерпели определенную эволюцию. Установлено, что флавоноиды

являются стимуляторами дыхания в митохондриях, они являются переносчиками ионов H^+ через биологические липидные мембраны. Предполагают, что поглощенная антоцианами и другими флавоноидами лучистая энергия используется для определенных типов регуляции метаболизма и в первую очередь в процессе трансформации энергии в биологических мембранах (отсюда и экранная функция). Гипотеза об участии флавоноидов в процессе дыхания растений нашла подтверждение в более поздний период, когда было установлено, что в растительных тканях, как и в организме животных, флавоноиды совместно с аскорбиновой кислотой участвуют в энзиматических процессах окисления и восстановления.

4. Участие флавоноидов как антиоксидантов в процессе фотосинтеза (защита хлорофилла от окисления).

5. Защитная антибактериальная функция – за счет антибиотических свойств и противогрибковых свойств некоторых флавоноидов (флавоноиды кожуры лука, хлопчатника). Например, выведены так называемые выносливые сорта хлопчатника с повышенным содержанием флавоноидов.

3. БИОСИНТЕЗ ФЛАВОНОИДОВ

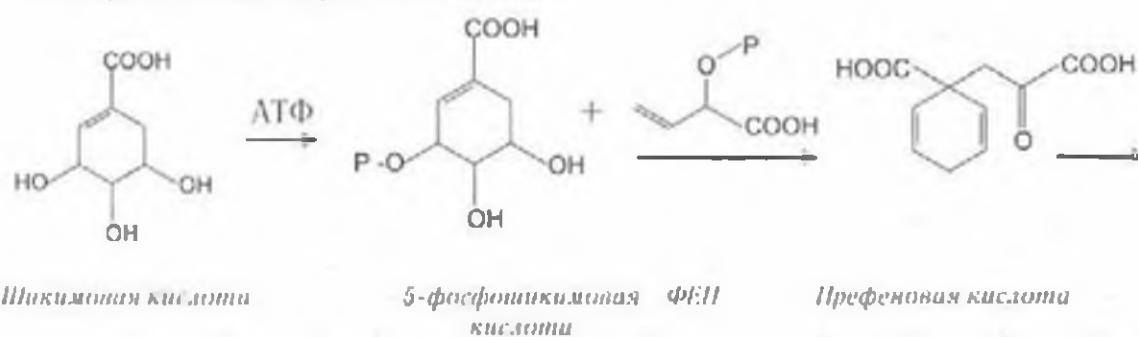
Образование флавоноидов происходит в хлоропластах и осуществляется с помощью двух биосинтетических путей: шикиматного (кольцо В) и ацетатного (кольцо А). Это было показано на примере кверцетина (гречиха), цианидина (проростки красной капусты), катехина (листья чайного растения) и др. Предположение о том, что первичной реакцией в биосинтезе флавоноидов должна служить конденсация активированной молекулы гидрохенкоричной кислоты с тремя молекулами ацетил-КоА или малонил-КоА, приводящая к образованию соответствующего флавоноида (через халкон), высказал Г. Гризебах.

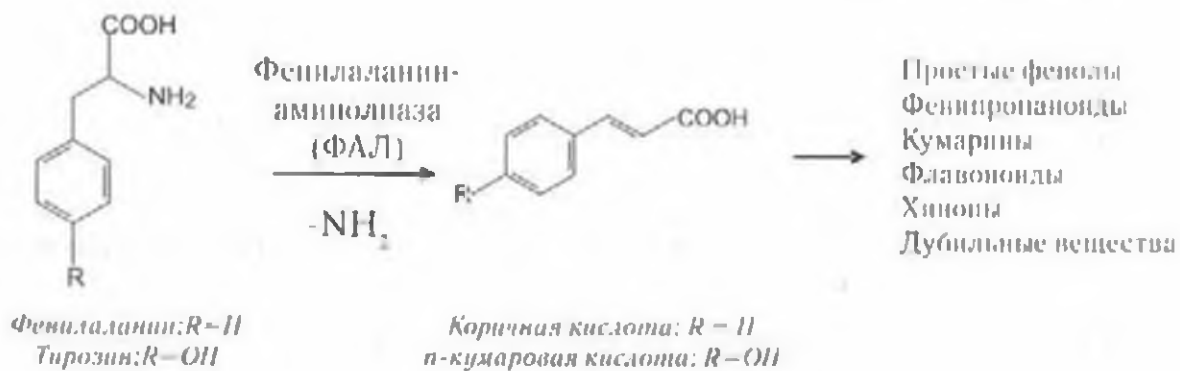
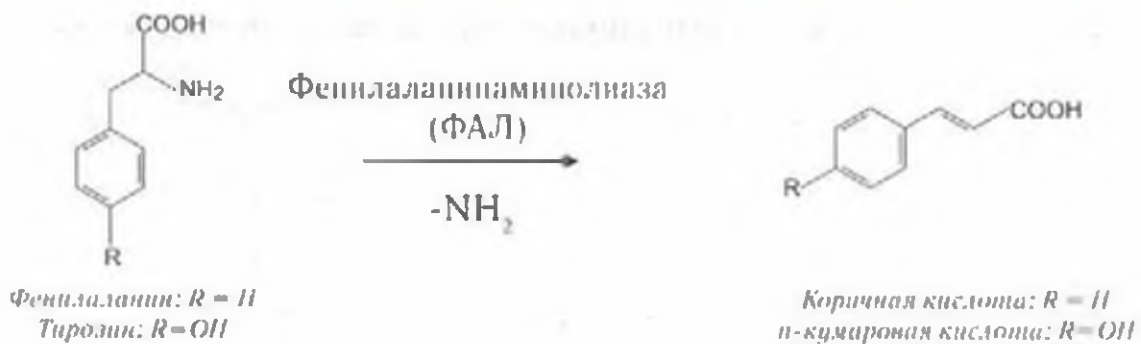
Следует отметить, что образование халконов с участием фермента халконсинтазы является первым и общим для всех представителей в биосинтезе флавоноидов. В этой связи халконсинтаза является ключевым ферментом последовательности реакций, ведущих к возникновению огромного разнообразия флавоноидов. В результате халконсинтазной реакции образуется халкон, который легко изомеризуется в соответствующий флаванон, в частности, нарингенин.

За внедрение ОН-группы в молекулу флавоноида отвечает микросомальная гидроксилаза. Метилирование флавоноидов осуществляется с участием О-метилтрансферазы, гликозилирование – гликозилтрансферазы.

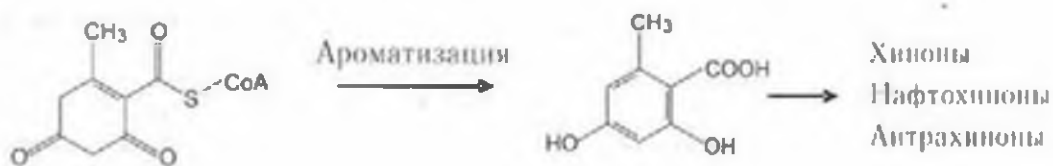
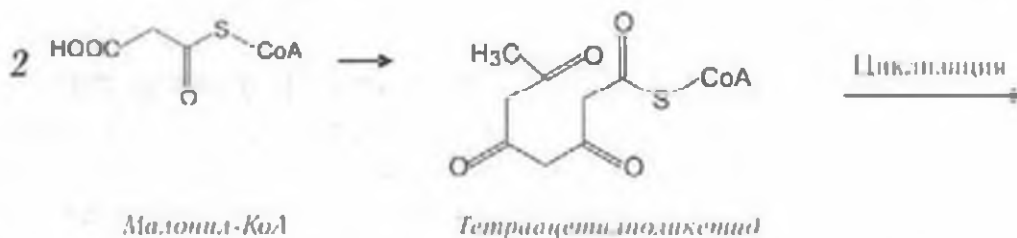
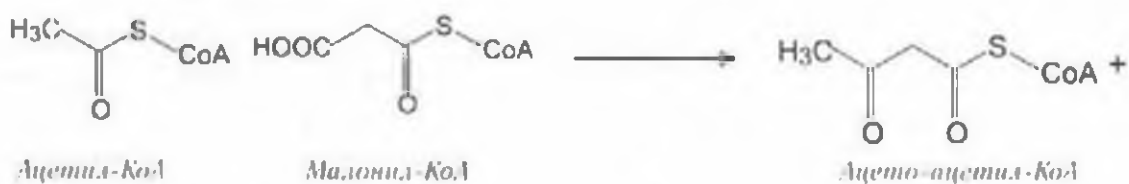
Биосинтез фенольных соединений

1. Образование коричных кислот



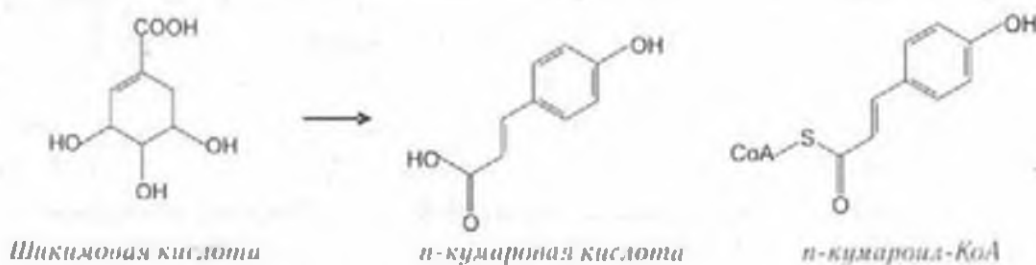


2. Ацетатно-малонатный путь

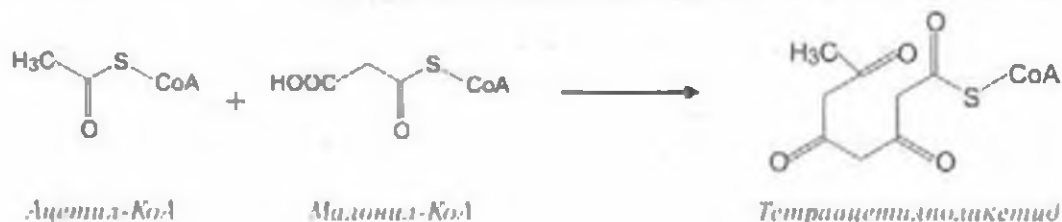


Бисинтез флавоноидов

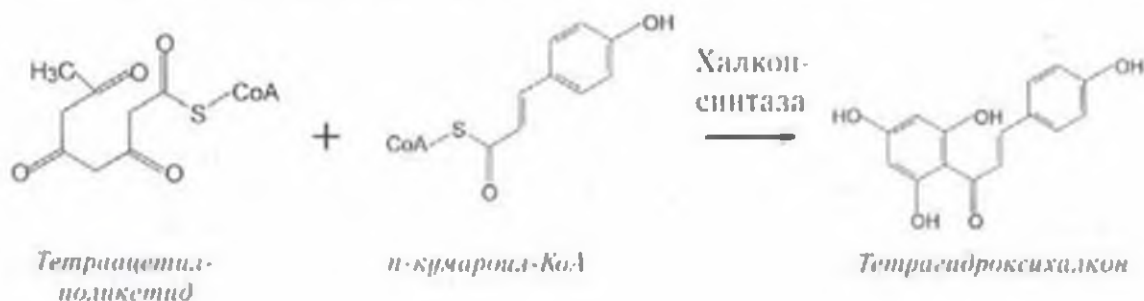
1. Образование коричной кислоты (см. фенольные соединения)



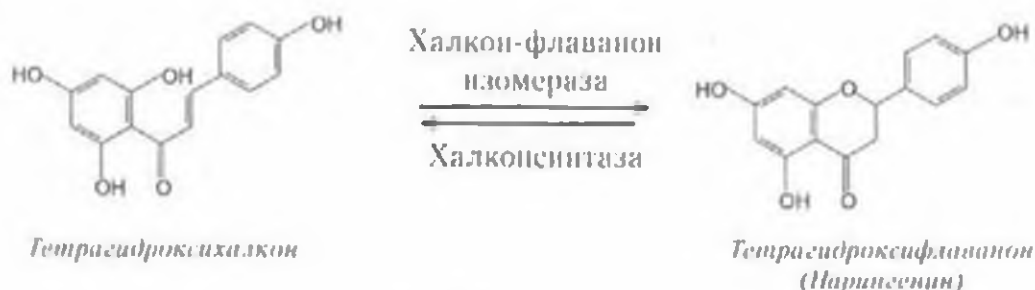
2. Образование тетраацетилполикетида (предшественник кольца А)



3. Образование флавоноида (халкон-синтазная реакция)



Биосинтез флаванонов и других флавоноидов



4. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФЛАВОНОИДОВ

В чистом виде флаванониды представляют собой кристаллические соединения с определенной температурой плавления, имеющие светло-желтую, желтую или желтовато-зеленую (флавоны, флавонолы), оранжевую или оранжево-красную (халконы, ауруны), красную или синюю окраску (антоцианы). Довольно часто встречаются и бесцветные флавоноиды – изофлавоны, катехины, флаваноны, флаванололы).

Агликоны флавоноидов, как правило, растворяются в этиловом эфире, ацетоне, спиртах и практически нерастворимы в воде. Многие метоксилированные флавоноиды (например, пиностробин) растворяются в хлороформе.

Гликозиды флавоноидов, содержащие в молекуле 1-2 сахара (монозиды, биозиды, дигликозиды), как правило, хорошо растворимы в этиловом и метиловом спиртах, водных спиртах (особенно в 70% этиловом спирте), *n*-бутаноле, частично – в ацетоне, этилацетате, но не растворяются в хлороформе и диэтиловом эфире.

Гликозиды флавоноидов, содержащие в молекуле 3 моносахаридных остатка и более, хорошо растворяются в воде, частично – в водных спиртах, но не растворяются в крепких спиртах, в хлороформе и диэтиловом эфире. Однако под эту схему невозможно «загнать» все флавоноиды. Например, по одному из самых известных флавоноидов – рутину – в литературе не всегда корректно трактуется растворимость.

Так, очень часто для экстракции рутина используется 95% спирт, хотя в этом растворителе он растворяется плохо. Рутин также трудно растворяется в воде. По нашим данным, оптимальным экстрагентом для рутина является 70% этиловый спирт.

Агликоны и гликозиды флаванонидов не имеют запаха, но некоторые из них обладают горьким вкусом. Например, флаванон-7- β -неогесперидозиды (флавоноиды кожуры плодов лимона) — горькие вещества. Считается, что их горький вкус обусловлен строением углеводного компонента неогесперидозы (2-O- α -L-рамнопиранозил-D-глюкопираноза).

Флавоноидные гликозиды обладают оптической активностью, что используется для определения показателей качества некоторых стандартных образцов (даттецин, рутин, гиперозид и др.).

Одна из характерных особенностей флавоноидных гликозидов — способность к кислотному и ферментативному гидролизу. Скорость гидролиза и условия его проведения различны в зависимости от строения флавоноидов. Так, флавонол-3-гликозиды легко гидролизуются при нагревании со слабыми растворами минеральных кислот (0,1-2%), а 7-O-гликозиды флавонов (цимарозид) гидролизуются в жестких условиях — при нагревании в течение 2 часов с 5-10% минеральными кислотами. Напротив, 5-O-гликозиды гидролизуются мгновенно даже слабыми кислотами, причем без нагревания (трицин-5-O-глюкозид).

Флавоноиды подвержены ферментативному гидролизу, например, глюкозиды (за небольшим исключением) довольно легко расщепляются β -глюкозидазой.

Особую группу составляют так называемые С-гликозиды (например, витексин), которые расщепляются только с использованием смеси Киллани (смесь ледяной уксусной кислоты, концентрированной HCl и воды в соотношении 55:35:10) при нагревании на водяной бане в течение 2-3 часов.

5. МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ФЛАВОНОИДОВ

Для выделения флавоноидов проводят экстракцию растительного материала, как правило, этиловым, метиловым спиртом или водными спиртами (чаще всего, это 70% спирт как один из оптимальных экстрагентов).

Спиртовое или водно-спиртовое извлечение упаривают, к остатку добавляют горячую воду и после охлаждения удаляют неполярные соединения (хлорофилл, каротиноиды, эфирное масло, смолы, жиры, стерины и другие липофильные вещества) из водной фазы с помощью хлороформа или четыреххлористого углерода. Флавоноиды из водной фазы извлекают последовательно этиловым эфиром (агликоны), этилацетатом (в основном монозиды), *n*-бутанолом (биозиды, дигликозиды). При этом в водной фазе остаются более полярные флавоноиды (триозиды) и другие гидрофильные вещества.

По нашим данным, при выделении флавоноидов очистка хлороформом может приводить к потере метокселированных флавоноидов (трицин в одуванчике, флавоноиды цитрусовых и др.), поэтому при проведении поисковых исследований этот прием вряд ли можно считать целесообразным.

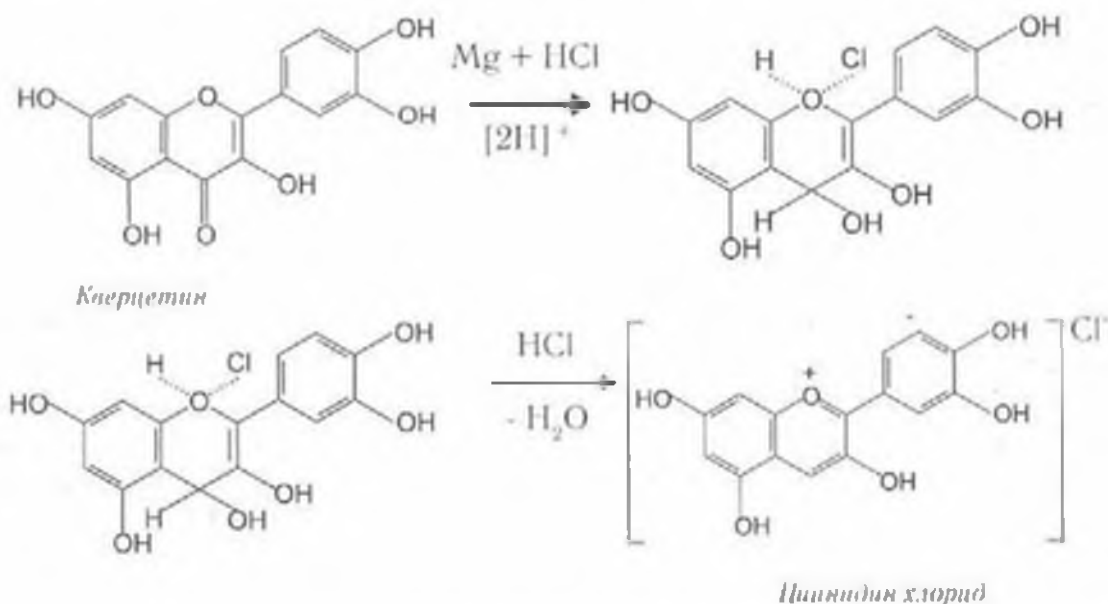
Для разделения суммы флавоноидов обычно используют колоночную хроматографию на силикагеле, полиамидном сорбенте, сефадексе LH-20, целлюлозе. Важно подчеркнуть, что для разделения и очистки флавоноидов нельзя использовать оксид алюминия, с которым флавоноидные соединения образуют так называемые лаки — продукты необратимой реакции.

Элюирование веществ проводят с помощью хлороформа, а затем смеси хлороформа с метиловым или этиловым спиртами в градиентном режиме, то есть с возрастающей полярностью элюентной смеси (обычно в диапазоне концентраций спиртов 1-30%).

Для выделения индивидуальных флавоноидов используют хроматографию, перекристаллизацию или специфические методы. Так, для выделения рутина из бутонов софоры японской экстракцию проводят горячей водой. При охлаждении водных извлечений рутин выпадает в осадок, его отфильтровывают и очищают перекристаллизацией из спирта. Получение датченина из листьев датнеки коноплевой осуществляют с использованием метанола с последующим упариванием до кубового остатка и обработкой последнего хлороформом.

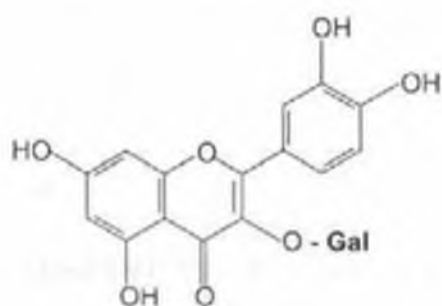
6. КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ И ФИТОПРЕПАРАТАХ

1. Цианидиновая реакция (проба Shinoda) является наиболее характерной для флавоноидов, поэтому часто используется для определения подлинности сырья, содержащего флавоноиды. Флавоноиды (за исключением халконов и ауранов) при восстановлении магнием или цинком в присутствии концентрированной хлористоводородной кислоты дают красное, оранжевое или малиновое окрашивание. Данная реакция проводится с использованием спиртовых извлечений или спиртовых растворов веществ, так как вода мешает развитию реакции. В качестве продукта реакции образуются антоцианидины или так называемые флавиллиевые пигменты.

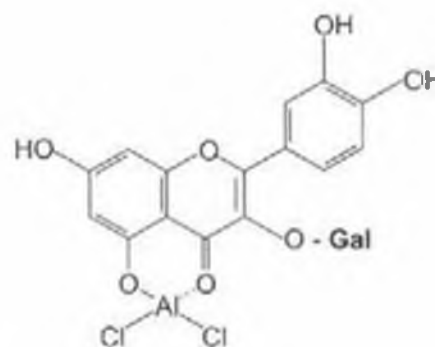


2. Цианидиновая реакция по Брианту (продолжение первой реакции). При последующем разбавлении содержимого пробирки водой и добавлении октилового или бутилового спиртов малиновая окраска в случае агликоновой природы флавоноидов переходит в органическую (верхнюю фазу), а при исследовании гликозидов флавоноидов остается в водной фазе (флавиллиевые пигменты гликозидов растворяются в воде).

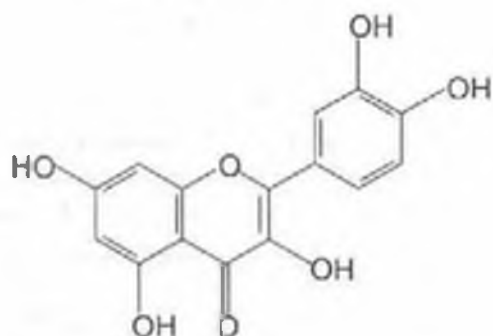
3. *Реакция с алюминия хлоридом.* Флавоноиды с 1-2 % спиртовым раствором алюминия хлорида образуют окрашенные соединения (желтая зеленая окраска), имеющие желто-зеленую флуоресценцию при длине волны 366 нм (батохромный сдвиг). Следует отметить, что в образовании батохромного комплекса прежде всего принимают участие свободные 3- и 5-ОН-группы флавоноидов. Данная реакция как довольно специфическая очень часто используется в методиках количественного определения флавоноидов (см. ниже).



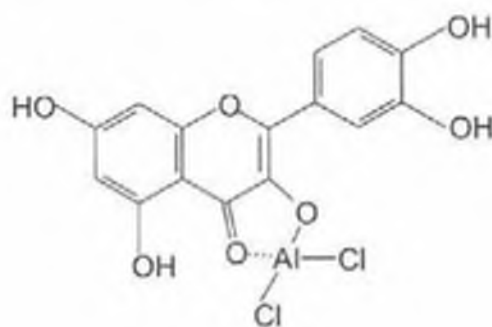
Гиперозид



Батохромный комплекс гиперозида



Кверцетин

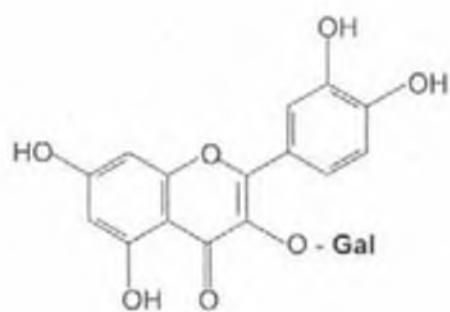


Батохромный комплекс кверцетина

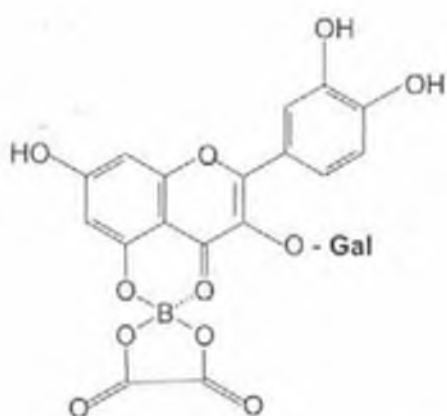
Подобные комплексные соединения, окрашенные в желтый или красный цвет флавоноиды дают и солями других тяжелых металлов (свинец, сурьма, бериллий и др.), но данные реакции большого практического значения с точки зрения фитохимического анализа не имеют. Исключение составляет хлорокись циркония.

4. *Реакция с хлористым цирконилом ($ZrOCl_2$)* (Реакция Хензеля-Хьерхаммера). В результате этой реакции появляется ярко-желтая окраска и желто-зеленая флуоресценция. По аналогии с реакцией Вильсона, при добавлении к содержимому пробирки нескольких кристаллов лимонной кислоты желтая окраска исчезает, если в качестве продукта реакции выступал неустойчивый шестичленный комплекс.

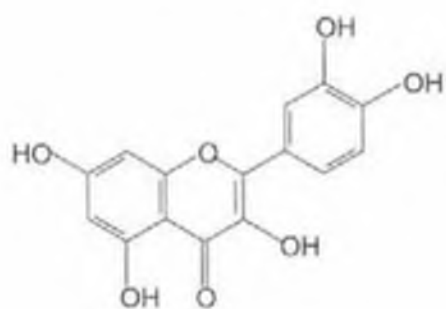
5. *Борно-лимонная реакция* (реакция Вильсона). 3- и 5-гидроксифлавоны и 3 и 5-гидроксифлавонолы взаимодействуют с борной кислотой в присутствии лимонной (или щавелевой) кислоты, образуя ярко-желтое окрашивание с желто-зеленой флуоресценцией (образование батохромного комплекса). В случае участия в реакции 3-ОН-группы образуется устойчивый (пятичленный) комплекс, который не разрушается при добавлении лимонной или щавелевой кислот. Флавоноиды, имеющие свободную 5-ОН-группу также дают положительную реакцию, но образуемый при этом шестичленный комплекс после добавления соответствующих органических кислот разрушается (окраска и флуоресценция исчезают).



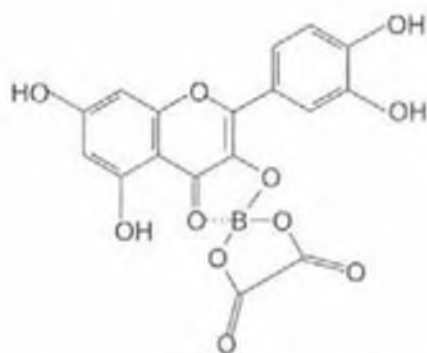
Гиперозид



Батохромный комплекс гиперозида



Кверцетин

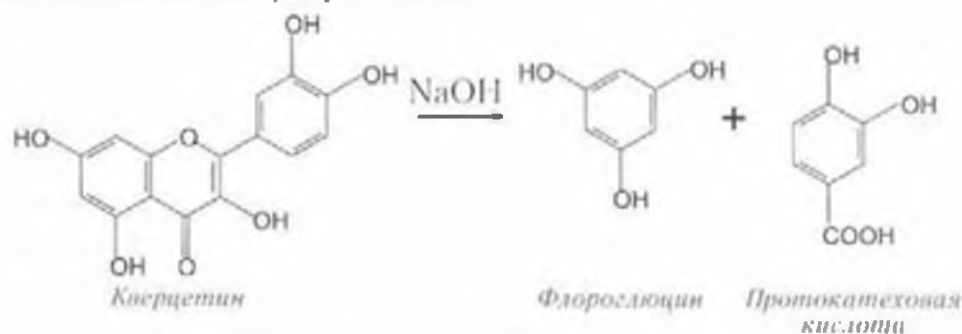


Батохромный комплекс кверцетина

6. С раствором аммиака флавоны, флаваноны, флавонолы и флаванолы дают желтое окрашивание, при нагревании переходящее в оранжевое или красное. В случае халконов и ауранов тотчас же образуется красное или пурпурное окрашивание. Чистые катехины окрашивания не дают, однако присутствие даже в небольшом количестве примесей (продуктов окисления) вызывает появление желтой окраски. Антоцианы при наличии аммиака или карбоната натрия дают синее или фиолетовое окрашивание.

Эту реакцию можно проводить и с парами аммиака при использовании хроматографии на бумаге. Темно-коричневые пятна гликозидов флавонов и флавонолов (при просмотре в УФ свете при длине волны 366 нм) при обработке парами аммиака приобретают желто-зеленую флуоресценцию.

7. Реакция с едкими щелочами (NaOH, KOH). При использовании слабых растворов щелочей (1-2% растворы) реакция идет с образованием халконов (разрывается 1-2-связь производных флаванона и флавонола). В случае обработки флавоноидов 30% раствором щелочи наблюдается глубокая деструкция молекулы с образованием соответствующих артефактов (например, из кверцетина образуется протокатеховая кислота и флороглюцин).



8. *Флавоноиды, имеющие свободные ароматические ОН-группы* реагируют с диазреагентом (диазотированная сульфаниловая кислота, диазобензолсульфокислота в щелочной среде) с образованием окраски различных оттенков (например, пиностробин, имеющий свободную 5-ОН-группу — лимонно-желтый цвет, пинцембрин, имеющий свободные 5,7-ОН-группы, — оранжевый цвет, кверцетин — кирпично-красный цвет). Данная реакция иногда используется в методиках количественного определения флавоноидов.

9. *Реакция с треххлорным железом.* Флавоноиды с 1 % спиртовым раствором $FeCl_3$ дают коричневую (3-ОН-группа), зеленую (5-ОН-группа) или синюю окраску (3',4',5'-ОН-группы).

10. *Флавоноиды с концентрированными минеральными кислотами образуют оксониевые соли* (ярко-желтое или ярко-оранжевое окрашивание).

11. *Катехины с 1%-ным ванилином в концентрированной HCl образуют красно-малиновое окрашивание* (производные флороглюцина и резорцина).

12. *Флавоноиды в зависимости от строения* имеют различную, чаще всего желто-зеленую (агликоны) или темно-коричневую флуоресценцию (флавоноидные гликозиды). Аномально себя ведут 5-О-гликозиды флавоноидов, для которых характерна ярко-голубая флуоресценция (например, флавоноиды хвоща полевого).

7. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЛРС И ФИТОПРЕПАРАТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ФЛАВОНОИДЫ

Подлинность сырья оценивают с помощью вышеперечисленных качественных реакций (чаще всего, это шанидиновая проба и реакция с $AlCl_3$) и с использованием различных хроматографических методов (ТСХ, БХ). Большинство видов ЛРС до сих пор анализируется с использованием качественных реакций (зверобой продырявленный, софора японская, бессмертник песчаный и др.). Однако в последнее время активно стали внедряться хроматографические методы. Например, подлинность травы череды трехраздельной устанавливает методом хроматографии на бумаге по характерному набору флавоноидов, а травы эрвы шерстистой — методом ТСХ. С использованием ТСХ определяют также подлинность листьев датски коноплевой, плодов боярышника, плодов расторопши пятнистой, почек тополя, причем в этих случаях применяют соответствующие ГСО (датисцин, гиперозид, силибин, пиностробин).

Методы количественного определения флавоноидов

В настоящее время все большее распространение получают различные физико-химические и спектральные методы анализа, которые имеют ряд существенных преимуществ в сравнении, например, с гравиметрическими и титрометрическими методами, а именно быстрота и точность определения, обнаружение даже незначительных количеств и, что особенно важно, возможность выделения отдельных флавоноидов из растительного сырья. К таким методам относятся ВЭЖХ, хроматоспектрофотометрия, спектрофотометрия, фотоэлектроколориметрия, денситометрия с использованием хроматографии на бумаге и в тонком (закрепленном и незакрепленном) слое сорбента. Если необходимо применить хроматоспектрофотометрический метод, то хроматография (БХ, ТСХ, колоночная) используется как для очистки, так и для разделения суммы флавоноидов на отдельные компоненты.

Особенно ценным методом, отвечающим параметрам валидации, является ВЭЖХ. Внедрению этого метода в фармакопейный анализ во многом способствовали работы академика РАМН, профессора А.П. Арзамасцева, профессора Н.А. Тюкавкиной, профессора Г.Г. Занесочной, профессора И.А. Самылиной.

1. Спектрофотометрический метод. Основан на определении оптической плотности раствора анализируемых веществ при определенной длине волны. Например, в случае плодов расторопши пятнистой, почек тополя используется прямая спектрофотометрия, но чаще всего из-за возможного вклада других ароматических веществ в оптическую плотность анализируемых растворов приходится прибегать к очистке суммы флавоноидов (без хроматографии) или к реакции комплексообразования. Для фармакопейного анализа обычно используют раствор алюминия хлорида (трава зверобоя продырявленного и др.).

УФ - спектры рутина

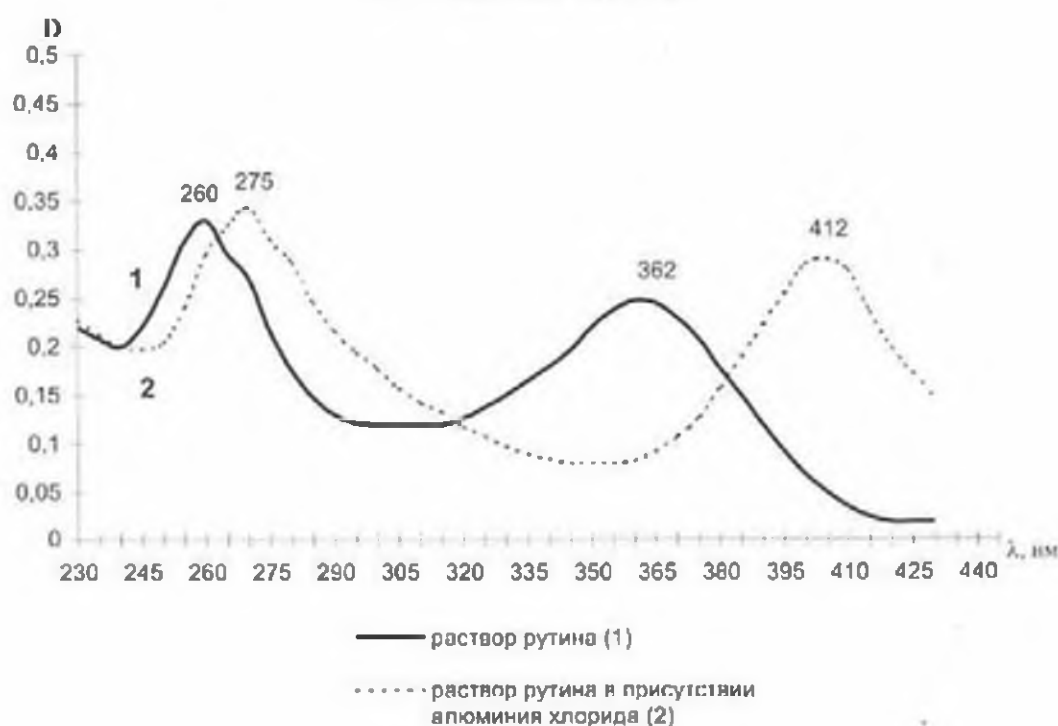


Рис. 183. УФ спектры рутина

Например, для флавонов и флавонолов, в частности, для рутина (рис.183) характерны два максимума поглощения — коротковолновый (260 нм) и длинноволновый (362 нм), что может быть использовано не только с целью идентификации веществ, но в плане количественной оценки, особенно в условиях дифференциальной спектрофотометрии. При этом в присутствии $AlCl_3$ образуется батохромный сдвиг длинноволновой полосы с образованием максимума при длине волны 412 нм (аналитическая длина волны). Этот подход является одним из самых используемых при анализе ЛРС, содержащего флавоноиды, поскольку позволяет минимизировать вклад сопутствующих веществ в оптическую плотность исследуемых растворов (см. траву зверобоя).

2. Хроматоспектрофотометрический метод. Название метода обозначает, что в нем сочетаются два подхода — хроматографическая очистка суммы или индивидуальных флавоноидов и последующее спектрофотометрическое определение целевых веществ.

Хроматоспектрофотометрический метод может осуществляться в различных модификациях, но в целом их можно разделить на 2 группы:

1. Хроматографическое отделение флавоноидов от сопутствующих веществ методом ТСХ или БХ (например, определение рутина в ЛРС). Методики количественного определения рутина в траве гречихи посевной и бутонах софоры японской основаны на хроматоспектрофотометрии, причем в первом случае используется хроматография на бумаге, а во втором — ТСХ. В обоих случаях, используют прием отделения рутина от сопутствующих флавоноидов, а затем измеряют оптическую плотность элюата. В методиках используют ГСО рутина.

2. Хроматографическое отделение флавоноидов от сопутствующих веществ методом колоночной хроматографии (например, леспедца кофейниковая). В основу разработанного метода количественного определения суммы флавоноидов в надземной части леспеды положено выделение суммы флавоноидов и определение оптической плотности раствора в этиловом спирте при длинноволновом максимуме поглощения (353 нм) с последующим расчетом процентного содержания по удельному показателю поглощения чистого гомоорнетиона (лютеолин-6-С-β-D-глюкопиранозид).

3. Фототоколориметрический метод основан на реакции диазосочетания, а также на основе цветных реакций флавоноидов солями различных металлов (алюминия, циркония, титана, хрома, сурьмы), с лимонно-борным реактивом и на реакции восстановления цинком или магнием в кислой среде.

Методы, имеющие в большей мере теоретическое значение:

1. **Поляррографический метод.** Он основан на способности флавоноидов, например, флавонолов и флавонов, восстанавливаться на ртутно-капельном электроде.

2. **Метод кислотно-основного титрования в неводных растворителях.** Метод основан на способности флавоноидов проявлять слабо выраженных кислотные свойства (из-за наличия в молекуле фенольных гидроксильных, особенно 7-ОН-группы). Метод кислотно-основного титрования осуществляют в неводных растворителях — диметилформамиде, диметилсульфоксиде, ацетоне.

3. **Денситометрический метод.** Метод основан на цветных реакциях, причем он не требует дополнительных операций по выделению веществ с хроматограмм.

8. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ФЛАВОНОИДОВ

С момента открытия венгерским ученым Сент-Дьерди в 1936 году капилляроукрепляющей активности для флавоноидов лимона (цитрин) данные соединения рассматриваются как перспективный источник лекарственных средств. В настоящее время лекарственные растения, содержащие флавоноиды, широко применяются в медицинской практике в качестве капилляроукрепляющих («Рутин»: софора японская), антиоксидантных («Диквертин»: лиственница сибирская), желчегонных («Фламин»: бессмертник песчаный), гепатопротекторных («Силимар», «Силибин», «Силибиниин»: расторопша пятнистая), противоязвенных («Флакарбин»: солодка голая), диуретических (листья березы), гипотензивных (плоды боярышника) и других лекарственных средств.

1. *Капилляроукрепляющая (Р-витаминная) активность*, проявляющаяся в понижении проницаемости (англ. *permeability* — проницаемость) капилляров. Установлено, что в этом отношении эффективны не только флавоноиды лимона (цитрин) — гесперидин и эрnodиктиол, но и другие флавоноидные соединения.

Исследования по выяснению механизма действия Р-витаминных средств показали, что флавоноиды, подобно аскорбиновой кислоте, тормозят окисление адреналина, который, в свою очередь, повышает прочность кровеносных сосудов. Применение этих веществ усиливает и в несколько раз удлиняет действие адреналина. В связи с этим выдвинута гипотеза о том, что Р-витаминные вещества играют в основном роль сохранения адреналина, предохранения его от окисления. Известно, что ионы железа и меди катализируют в крови окисление адреналина. Флавоноиды же обладают способностью связывать металлы в прочные комплексы с образованием каталитически неактивных комплексов. При изучении зависимости между химическим строением флавоноидов и их действием выявлена наибольшая активность для веществ, имеющих ядро 3,3',4'-тригидроксифлавона. Имеется также гипотеза, в соответствии с которой флавоноидные соединения тормозят активность гиалуронидазы, которая способствует повышению проницаемости капилляров. При этом показано, что наиболее активными ингибиторами гиалуронидазы являются фосфорилированные производные гесперидина.

2. *Антиоксидантные свойства*. Изучая механизм противолучевого действия, Н.М. Эмануэль с сотрудниками в 1954-1957 гг. создали учение о роли цепных реакций самоокисления в жирах и липидах и выдвинули гипотезу о роли свободно-радикальных процессов в развитии лучевого поражения, канцерогенеза и процесса старения. В 1983 году это положение было признано открытием. На основании проведенных исследований было рекомендовано применение пищевых антиоксидантов для торможения свободно-радикальных реакций при злокачественном росте, облучении и старении. Было доказано также, что введение растительных полифенолов, в том числе и флавоноидов, увеличивающих антиокислительную активность тканей животных, повышает их устойчивость к действию радиации.

Недостаток антиоксидантов в организме стимулирует накопление свободных радикалов и приближает старение, в то время как нормализация уровня антиоксидантов в системах способствует продлению жизни. С позиций этой теории, возможна химическая защита от старения путем длительного введения в организм антиоксидантов — ингибиторов свободно-радикальных процессов. В экспериментах на животных получено достоверное увеличение продолжительности жизни вследствие постоянного добавления в их пищу этих веществ. Наиболее интересным антиоксидантным препаратом является диквертин — дигидрокверцетин древесины лиственницы сибирской.

Антиоксиданты очень важны для нормального обмена живой клетки. Известно, что в состав клеточных мембран входят легко окисляющиеся липиды. При переокислении липидов клеточных мембран образуются токсические продукты, нарушается обмен в клетке, работа ее угнетается вплоть до гибели клетки.

Нормализация содержания экзогенных антиоксидантов ведет к исчезновению таких процессов, как митоз, злокачественное перерождение, атеросклероз и т. п. Применение многих флавоноидов — рутин, кверцетин, цитрин, дельфинидин, катехинов чая имеет благоприятный эффект при лучевых поражениях. Во мно-

гих исследованиях установлен синергизм аскорбиновой кислоты с полифенолами (флавоноидами разных химических групп) и показано, что антиокислительные свойства растительных полифенолов являются основой их взаимодействия с аскорбиновой кислотой.

Флавоноиды и другие растительные полифенолы предохраняют аскорбиновую кислоту от окисления не только в растворах, но и при введении ее в организм. Таким образом, полифенолы, стимулируя до определенной степени окисление аскорбиновой кислоты на первом этапе в жидкостях организма до дегидроаскорбиновой кислоты, способствуют быстрому накоплению ее в клетках и органах и предохраняют от дальнейшего окисления до 2,3-дикетогулоновой кислоты. Анализ факторов, имеющих отношение к взаимодействию полифенолов с аскорбиновой кислотой, показывает, что это взаимодействие существует, однако и аскорбиновая кислота, и полифенолы обладают также несовпадающими биологическими эффектами, дополняя действие друг друга. Полифенолы и аскорбиновая кислота дополняют и потенцируют влияние друг друга на капилляры, поэтому часто в лекарственных формах они содержатся вместе (аскорутин, галаскорбин и др.). Интересно, что изначально — это природная модель, поскольку часто в плодах и других растениях (лимон, смородина черная, шиповник и т.д.) аскорбиновая кислота и флавоноиды сочетаются. Следовательно, в качестве ангиопротекторов могут быть не только лекарственные средства, но и фрукты, овощи, богатые витаминами (С, Р и др.).

3. Желчегонные свойства. Флавоноиды оказывают выраженное воздействие на секреторную и дезинтоксикационную функции печени. Они стимулируют секрецию желчи. Холеретическая активность установлена у флаванонов, флавонолов, катехинов, флавонов и их метоксилированных производных. Желчегонные свойства выявлены для флавоноидов бессмертника песчаного (фламин), цветков пижмы (танацехол), датишки коноплевой (датискан), мяты перечной и других растений.

4. Гепатопротекторные свойства. Гепатопротекторный эффект флавоноидов проявляется в ослаблении действия повреждающих факторов, в том числе некоторых химических соединений (четырёххлористого углерода, хлороформа, бензола и др.). Существенную роль в механизме гепатозащитного действия флавоноидов играет предупреждение перекисного окисления липидов в гепатоцитах. В механизме антиоксидантного действия флавоноидов принимают участие такие факторы, как уплотнение сосудисто-тканевых мембран, сохранение уровня эндогенной аскорбиновой кислоты и гликогена печени. Установлено, что под влиянием кверцетина, лютеолина и других флавоноидов содержание гликогена в печени увеличивается на 38,7-85,9%.

Немаловажное значение имеет способность флавоноидных соединений образовывать комплексы с ионами тяжелых металлов, что послужило основанием для успешного применения некоторых полифенолов в качестве антидотов при отравлении тяжелыми металлами. В настоящее время самым популярным лекарственным растением, как источника гепатопротекторов, является расторопша пятнистая (легалон, красил, силимар, силибор, экстракт расторопши жидкий и др.).

Гепатопротекторный эффект флаволигнанов плодов расторопши пятнистой обусловлен их способностью взаимодействовать со свободными радикалами, реализующийся за счет наличия в их структуре подвижного водорода, используемого для ликвидации свободных радикалов по схеме:



где R' — свободный радикал;

AnH — антиоксидант в радикальной форме;

RH — нейтрализованный радикал;

AnH — антиоксидант, содержащий подвижный водород.

Флаволигнаны плодов расторопши, взаимодействуя со свободными радикалами, замедляют интенсивность радикальных реакций с уменьшением активности и концентрации образующихся токсичных перекисных продуктов и таким образом восстанавливают и стимулируют репаративные процессы, стабилизируют биологические мембраны клеток органов гепатобилиарной системы, ингибируют перекисное окисление липидов в биологических мембранах, предотвращая глубокие деструктивные нарушения в печени, тормозят избыточное образование жирных кислот и холестерина, активируют функции естественной антиокислительной защиты. Антиоксидантный эффект флаволигнанов плодов расторопши пятнистой приводит к усилению антитоксической функции печени. Кроме того, силибин и другие флаволигнаны стимулируют синтез РНК в гепатоцитах, что способствует ускорению регенерации печени.

5. Диуретические свойства. Обнаружены для многих флавоноидов, однако наиболее яркими примерами являются зрва шерстистая, береза бородавчатая (листья и почки), хвощ полевой, василек синий, стальник пашенный и др.

6. Гипоазотемическое действие. Данный эффект обнаружен для флавоноидов леспедыцы головчатой (леспенефрил), леспедыцы двухцветной (леспефлан), астрагала серноплодного (фларонин).

7. Противовоспалительные свойства. Катехины и конденсированные полифенолы оказывают вяжущее действие на слизистые оболочки разных отделов пищевого канала, сходное с действием дубильных веществ. Это способствует уменьшению раздражения слизистой оболочки и ликвидации поверхностных эрозий и изъязвлений. Многие флавоноиды обладают противовоспалительным действием, что способствует заживлению язв и эрозий.

8. Спазмолитические свойства. Флавоноидные соединения уплотняют мембраны, вследствие чего замедляется всасывание веществ из пищевого канала. Действие флавоноидов на неисчерченную мышечную ткань желудка и кишок объясняется их влиянием на мышечную мускулатуру вообще и может быть охарактеризовано как спазмолитическое. Ряд исследователей опубликовали сведения о спазмолитическом действии флавонов и флавополов (апигенина, кверцетина, рутина), халконов и флаванолов (корни солодки) и др. Спазмолитическое действие флавоноидов носит мнотропный характер и сходно с действием папаверина. Следует отметить, что спазмолитический эффект агликонов флавонов и флавополов выражен сильнее, чем соответствующих гликозидов, и возрастает с увеличением количества гидроксильных групп. Мнотропное спазмолитическое действие флавоноидов на мускулатуру кишечника играет немаловажную роль в противоязвенном действии растительных препаратов. Многие флавоноиды (гиперозид, кверцетин, кемпферол, флакразид — сумма полифенольных соединений цветков боярышника) оказывают и сосудорасширяющее действие, в том числе на коронарные сосуды.

9. Противоязвенные свойства. Классическим примером, иллюстрирующим противоязвенный эффект, является опыт применения флаваноловых и халконовых гликозидов корней солодки (ликвиритон, флакарбин), флавоноловых гликозидов листьев датской коноплевой (дастискал).

10. *Противоопухолевое действие.* Некоторые природные фенольные соединения обладают противоопухолевой активностью. Такое свойство обнаружено у кверцетина, катехина, лейкопелларгонидина, лейкоантоцианидина, лейкодельфинидина. Данные соединения оказывают непосредственное влияние на опухоли, повышают чувствительность неопластических тканей к лучевому поражению и потенцируют действие алкилирующих препаратов. Некоторые исследователи полагают, что наиболее важным фактором в механизме действия флавоноидов на опухолевый процесс является их способность понижать активность цитоплазматической и митохондриальной АТФ-аз.

11. *Противовирусные свойства.* В медицинской практике применяются препараты леснедецы копеечниковой (хеленни) и бархата амурского (флакозид), хотя противовирусные свойства выявлены и для ряда других флавоноидов, например, цинарозид, широко встречаемого в растениях (ромашка аптечная, мелнесса лекарственная, ива остролистная и др.).

12. *Антимикробные свойства.* В значительной мере проявляются в препаратах почек тополя (пиноцембрин). Установлено, что бактерицидное действие флавоноидов в основном обусловлено свободной 7-ОН-группой.

9. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ФЛАВОНОИДЫ

**ЦВЕТКИ ВАСИЛЬКА
СИНЕГО**
FLORES CENTAUREAE CYANI

**ВАСИЛЬКА СИНЕГО
ЦВЕТКИ**
CENTAUREAE CYANI FLORES

Производящее растение

Василек синий (волошка, синюшка) — Centaurea cyanus L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — Asteraceae (Compositae).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Centaurea* (греч. *kentaurea* — название василька у Аристотеля) связано с греч. *kentaureios* (кентавр, принадлежащий кентаврам). По сообщению Плиния, мифический кентавр Хирион сок васильки (цветок Кентавра) применял в качестве ранозаживляющего средства и исцелил им многих героев.

Видовое определение *cyanus* (греч. *kyanos* — василек) образовано от греч. *kyanos* (темно-синий), указывает на окраску цветков. Одна из римских легенд сообщает, что это название цветков получил по имени прекрасного юноши Цануса, который был увлечен красотой синих полевых цветов. В соответствии с другой легендой, латинское видовое название *Cyanus* в Древней Греции связывали с именем нимфы Кипаз, превратившейся в ручей с темно-синей водой.

Русское «василек» связывают с греч. *basilikon* (базилик), в легенду — с именем юноши Василия, якобы погубленного русалкой и превращенного в цветок, напоминающий окраской голубую воду.

Ботаническое описание

Василек синий (рис. 184) — одно- или двулетнее, слегка паутинисто-опушенное растение с тонким ветвистым стеблем высотой 30-80 см (иногда до 1 м). Листья серо-зеленого цвета, паутинисто-войлочные, причем нижние — тройчато- или перистолопастные, верхние — линейные, цельнокрайние. Цветки в одиночных корзинках диаметром около 3 см корзинки на концах стеблей. Обертка корзинок состоит из черепитчато-налегающих друг на



Рис. 184. Василек синий

друга листочков. Краевые цветки бесполое, синие, воронковидные, неравномерно-зубчатые, внутренние цветки обоеполые, фиолетовые, трубчатые, значительно меньше краевых. Цветет в июне-июле, плоды созревают в августе. Плод — продолговатая семянка (каждое растение даст до 2500 семян), серого цвета с хохолком. Известны озимые и яровые формы.

Ареал

Василек синий — преимущественно европейский вид. Широко распространен на территории европейской части как сорняк ржаных и пшеничных полей, кроме Крайнего Севера и засушливых южных районов, в меньшей степени — в Западной Сибири, проникает лишь в южные районы. В Средней Азии, Казахстане и на Дальнем Востоке встречается лишь спорадически. Помимо посевов ржи, пшеницы и других зерновых культур иногда обнаруживается на парах, молодых залежах, мусорных местах, около лесонасаждений.

Довольно значительные запасы сырья отмечены в средней полосе европейской части РФ, а также на территории Украины, Беларуси.

Заготовка, сушка

Собирают корзинки в период полного цветения, выщипывая краевые и частично срединные трубчатые цветки. При этом цветоложе с оберткой отбрасывают. Во избежание потери синей окраски цветки сушат быстро в защищенном от солнца месте, под навесами или на чердаках с хорошей вентиляцией. После сушки из сырья удаляют цветки, потерявшие естественную окраску. При медленной сушке, на солнце или хранении в сыром месте цветки принимают красноватый цвет или белеют.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используются собранные в период цветения и высушенные краевые и срединные цветки одно- и двулетнего дикорастущего травянистого растения — василька синего.

Внешние признаки

Сырье — смесь краевых и срединных цветков. Краевые цветки бесполое, воронковидные, длиной до 2 см, венчиковидные, неправильной формы, с 5-8 глубоко надрезанными ланцетовидными долями отгиба и трубчатым основанием до 6 мм длиной. Срединные — обоеполые, трубчатые, длиной около 1 см, оканчивающиеся пятью прямыми зубцами, от середины к основанию резко суженные. Тычинок пять, со свободными шерстистыми нитями и сросшимися пыльниками. Пестик с нижней завязью.

Цвет краевых цветков синий, у основания бесцветный; срединных — сине-фиолетовый. Запах сырья слабый, вкус слегка пряный.

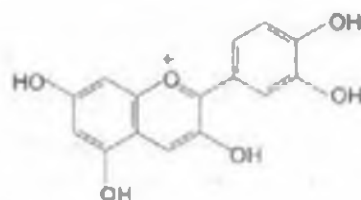
Микроскопия

Клетки эпидермиса краевых цветков с обеих сторон вытянутые, с заостренными концами и радиальными стенками. В трубчатой части цветка стенки клеток прямые или слабо волнистые. В тканях трубочки содержатся многочисленные призматические кристаллы оксалата кальция. Эпидермис трубчатых цветков имеет аналогичную структуру, но с более мелкими клетками. Встречаются зерна пыльцы овальной формы.

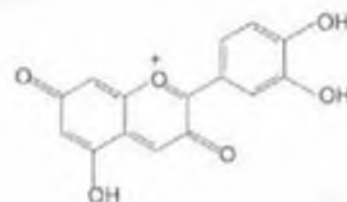
Химический состав

В цветках василька содержатся антоцианы, среди которых характерными являются цианин (цианидин-3,5-диглюкозид) и пеларгонин (пеларгонидин-3,5-диглюкозид). Яркий синий цвет данных антоцианов обусловлен слабощелочной средой клеточного сока (в кислой среде — розовая или красная окраска). В сырье присутствуют и другие флавоноиды — производные анигенина, лютеолина, кверцетина и др.

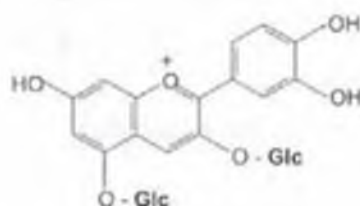
К сопутствующим веществам относятся кумарины, в частности, цикорин, представляющий собой 7-О-β-D-глюкопиранозид эскулетина. В цветках содержатся также дубильные и слизистые вещества.



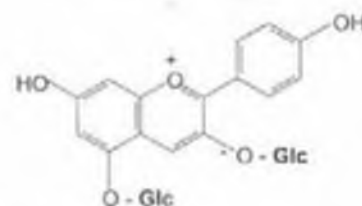
Цианидин (pH < 7)



Цианидин (pH > 7)



Цианин (цианидин-3,5-диглюкозид)



Пеларгонин (пеларгонидин-3,5-диглюкозид)

Стандартизация

Качество цветков василька синего регламентируется ФС 6 (ГФ СССР XI издания). Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание суммы антоцианов (спектрофотометрический метод). Числовые показатели: суммы антоцианов в пересчете на цианидин-3,5-диглюкозид должны составлять не менее 0,6%; влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Диуретическое (мочегонное) средство.

ЦВЕТКИ ГИБИСКУСА
ЮЭНЭС
FLORES HIBISCI

ГИБИСКУСА ЦВЕТКИ
ЮЭНЭС
HIBISCI FLORES



Рис. 185. Гибискус

Применение

Настой цветков применяют в качестве диуретического средства при заболеваниях почек и мочевого пузыря. Жидкий экстракт обладает мочегонными и желчегонными свойствами. Цветки входят в состав мочегонных сборов.

Производящее растение

Гибискус сабдариффа (африканский гибискус, красная мальва) – Hibiscus sabdariffa L., сем. Мальвовых – Malvaceae.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Hibiscus* происходит от др.-греч. *hibiskos* (возмужавший, стройный, приятный) и обусловлено тем, что в Древней Греции так называли похожую на гибискус шток-розу.

Род Гибискусы насчитывает около 300 видов древесных и кустарниковых пород, произрастающих в тропиках и субтропиках. В цветочестве многих стран, в том числе Российской Федерации, гибискус китайский или китайская роза (*Hibiscus rosa-sinensis L.*) широко культивируется как декоративное растение.

Ботаническое описание

Гибискус сабдариффа (рис. 185) – вечнозеленый кустарник, культивируемый в условиях стран СНГ как однолетнее растение.

Ареал, культивирование

Гибискус сабдариффа произрастает в странах Центральной Африки, тропической и субтропической Азии.

Заготовка, сушка

Цветки гибискуса собирают в период плодоношения.

Лекарственное сырье

Цветки гибискуса, представляющие собой собранные в период плодоношения и высушенные чашечки с подчашечными цветками однолетнего культивируемого растения гибискуса сабдариффа.

Внешние признаки

Чашечки с подчашечными и их отдельные части. Чашечка правильная, сростнолиственная, колокольчатая, 5-ти раздельная, длиной 2,5-4,0 см, диаметром 1,5-2,0 см. Зубцы чашечки удлиненно-треугольной формы, с загнутыми внутрь верхушками, до 3 см в длину. По центру листочка чашечки проходит широкая, выступающая у основания и сужающаяся кверху, срединная жилка, имеющая более темную окраску. Иногда, с внутренней стороны чашечек по центру срединной жилки виден темный, округлый, до 1 мм в диаметре нектарник. Подчашечник состоит из 8-12 треугольных листочков длиной 5-15 мм, прочно сросшихся с основанием чашечки. Цвет чашечки снаружи красно-фиолетовый или

темно-красный, внутри — от периферии к основанию переходящий от темно-красного до бледно-желтого. Чашечка и листочки подчашья мясистые, ломкие. Встречаются семена гибискуса почковидной формы серо-коричневого цвета, длиной 5-6 мм, шириной около 4 мм.

Запах слабый. Вкус водного извлечения кислый.

Микроскопия

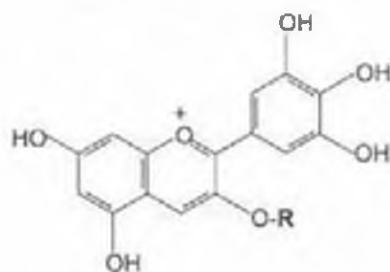
Видны клетки верхнего эпидермиса чашечки и подчашья многоугольные со слабо параллельными боковыми стенками, имеющими выраженную четковидную утолщенность. В некоторых клетках эпидермиса видны хорошо сформированные остроконечные друзы оксалата кальция. На эпидермисе встречаются два типа волосков. Волоски простые, одноклеточные, остроконечные с утолщенными стенками и слегка расширенным основанием, которое окружено розеткой эпидермальных клеток. Волоски головчатые на одноклеточной ножке с овальной многоклеточной головкой, клетки которой располагаются в 3-5 ярусов в два ряда. При просветлении объекта в растворе NaOH волоски имеют желтовато-коричневый цвет. Клетки нижнего эпидермиса чашечки и подчашья имеют более извилистые боковые стенки. Устьица аннизоцитного типа. Простые волоски, расположенные на нижнем эпидермисе, одноклеточные, длинные, извилистые, иногда сросшиеся основаниями по 2-3. Клетки мезофилла округлые или овальные с друзами оксалата кальция, встречающимися главным образом вдоль проводящих пучков. В давленом препарате иногда видны округлые или овальные клетки-диобласты со слизью, имеющие желто-коричневый цвет.

Химический состав

Цветки гибискуса содержат флавоноиды, представленные антоцианами (дельфинидин-3-О-ксилозилглюкозид или гибисцин). Среди флавоноидов обнаружены также госсипетин, гибисцетин и их гликозиды, например, гибисцитрин.

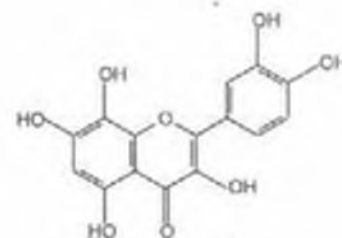
Вторая группа БАС представлена органическими кислотами — лимонной и яблочной. В сырье содержится также аскорбиновая кислота, сахара, слизи.

Семена содержат около 20% жирного масла.



Дельфинидин: R = H

Гибисцин: R = ксилоза + глюкозид



Госсипетин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФСН 142-ОГ 145 0065 00.

Числовые показатели: органических кислот в пересчете на лимонную кислоту должно быть не менее 13,5%, влажность не должна превышать 10% и др.

Раздел «Количественное определение» включает в себя методику определения суммы органических кислот. Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм. Около 1,0 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 250 мл, прибавляют 100 мл свежeproкипяченной и охлажденной воды, не содержащей углекислый газ, и экстрагируют 15 минут при встряхивании, после чего отфильтровывают. К 50 мл фильтрата добавляют 100 мл воды, не содержащей углекислый газ, и титруют потенциометрически раствором натрия гидроксида.

На наш взгляд, стандартизацию сырья гибискуса необходимо осуществлять не только по органическим кислотам, но и по содержанию флавоноидов (антоцианы) как ведущей группы БАС.

Фармакологическое действие

Желчегонное, диуретическое и слабительное средство.

Применение

Цветки гибискуса (измельченное сырье, порошок) используют для приготовления настоя, применяемого в качестве желчегонного, диуретического и слабительного средства, способствующего улучшению аппетита.

**ЦВЕТКИ
БЕССМЕРТНИКА
ПЕСЧАНОГО**
FLORES HELICHRYSI
ARENARII

**БЕССМЕРТНИКА
ПЕСЧАНОГО ЦВЕТКИ**
HELICHRYSI ARENARII
FLORES

**ЦВЕТКИ
БЕССМЕРТНИКА
ИТАЛЬЯНСКОГО**
FLORES HELICHRYSI ITALICI

**БЕССМЕРТНИКА
ИТАЛЬЯНСКОГО
ЦВЕТКИ**
HELICHRYSI ITALICI FLORES

Производящие растения

Бессмертник песчаный (цмин, желтые кошачьи лапки) — *Helichrysum arenarium* (L.) Moench., *бессмертник итальянский* — *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don f.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое название *Helichrysum* (от греч. *helios* — солнце и *chrysos* — золото) указывает на часто встречающиеся у растений этого рода золотисто опушенные листочки обертки.

Видовое название происходит от лат. *arenarius* — песчаный и связано с местом произрастания вида.

Растения этого рода хорошо сохраняются в срезанном виде, за что и получили название «бессмертник» или «вмортель» (от лат. *in* — не и *mors* — смерть). В древнем Риме бессмертник использовался для венков.

Ботаническое описание

Бессмертник песчаный (рис. 186) — многолетнее травянистое растение с беловато-войлочным опушением, высотой 20-40 см. Прикорневые листья продолговато-обратно-яйцевидной формы, стеблевые — линейно-ланцетовидные, очередные, цельнокрайние, длиной 2-6 см. Цветки в шаровидных корзинках шириной 5-6 мм, собранные в густые щитковидные метелки; листочки обертки сухие,



Рис. 186.
Бессмертник песчаный

лимонно-желтые, реже оранжевые. Все цветки оранжевые: краевые расположены в один ряд, нитевидно-трубчатые, обоеполые; вместо чашечки хохолок. Цветет с июля по август.

Ареал, культивирование

Широко распространен в степных районах европейской части стран СНГ, на Северном Кавказе, в Центральной Азии и Южной Сибири. Предпочитает засушливые открытые места обитания — на песчаных почвах, по открытым солнечным склонам. Основные промышленные заготовки сосредоточены на Украине (Житомирская, Черниговская, Киевская и Полтавская области), в Беларуси и в прилегающих к ним районах Российской Федерации.

Помимо бессмертника песчаного, разрешен к применению бессмертник итальянский. Его родина — Средиземноморье. Бессмертник итальянский культивируется в Крыму. В качестве сырья используются цветки.

Заготовка, сушка

Соцветия бессмертника заготавливают в начале цветения, до раскрытия боковых корзинок. Более поздний срок недопустим, так как корзинки раскрываются, цветки осыпаются и остается лишь цветоложе с оберткой. Соцветия с цветоносами длиной до 1 см срезают ножом, секатором или косилками. Собранные соцветия рыхло складывают в корзины или мешки и возможно быстрее доставляют к месту сушки. Сбор проводят в сухую погоду, когда сойдет роса.

На одном и том же массиве сбор соцветий можно проводить до 3-4 раз, по мере зацветания растений. Повторный сбор обычно можно проводить через 5-7 дней. Нельзя срывать соцветия со стеблями, выдергивать растения с корнями. На одном и том же массиве повторные заготовки можно проводить через 1-2 года; при этом надо оставлять на каждом 1 м² зарослей по 1-2 цветущих стебля для обеспечения семенного возобновления. В молодых сосновых посадках, где не проводятся рыхления междурядий, при условии заноса семян бессмертник быстро размножается семенным, а в дальнейшем — преимущественно вегетативным путем. Промысловые заготовки на таких участках возможны на 4-5-й год после посадки сосны.

Собранное сырье сушат в прохладном помещении, разложив его тонким слоем (2-3 см) на бумаге или на ткани. При сушке в теплых помещениях и на чердаках корзинки бессмертника быстро распадаются, в результате чего получается нестандартное сырье. Некуственную сушку осуществляют при температуре не выше 40° С.

Возможна примесь цветков похожего растения, известного под названием «кошачьи лапки» (*Antennaria dioica* Gaertn.) У этого растения стебель одиночный, в то время как у бессмертника от корня отходит до 10 прямых или приподнимающихся стеблей. Резко отличаются они и по окраске цветков: листочки обертки белые или розовые, цветки белые или красноватые.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используются собранные до распускания цветки и высушенные корзинки дикорастущего многолетнего травянистого растения — бессмертника песчаного и цветки культивируемого бессмертника итальянского.

Внешние признаки

Корзинки шаровидные, одиночные или по несколько вместе на коротких шерстисто-войлочных цветоносах длиной до 1 см, диаметром около 7 мм. Корзинки состоят из многочисленных цветков, расположенных на голом цветоносе, окруженных многочисленными, неплотно прижатыми листочками обертки. Все цветки трубчатые, пятизубчатые, обоюполые, с хохолком. Листочки обертки вогнутые, сухие, пленчатые, блестящие, наружные — яйцевидные, средние — лопатчатые удлинённые, внутренние — узкие, линейные.

Цвет обертки лимонно-желтый, цветков — лимонно-желтый или оранжевый. Запах слабый ароматный. Вкус пряно-горький.

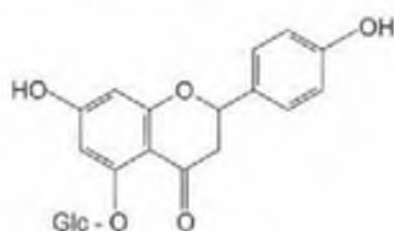
Микроскопия

При рассмотрении листочков обертки с поверхности под микроскопом виден эпидермис из слегка вытянутых пористых клеток, в суженной части листочка множество простых бичевидных волосков с несколькими короткими базальными и одной длинной конечной клетками и эфиромасляных овальных, двухряльных, многоярусных железок, состоящих из 8–12 клеток. При рассмотрении цветка с поверхности видна овальная завязь с многочисленными вздутыми волосками и ее кольцевое основание из четырехугольных толстостенных клеток. На верхушке завязи виден хохолок, состоящий из тонких щетинок, сросшихся друг с другом у основания. Зубцы венчика с неровными и бахромчатыми краями. На венчике определяется множество головчатых волосков с одноклеточной головкой на 12–14-клеточной ножке.

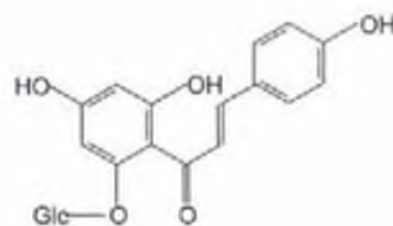
Химический состав

В соцветиях у бессмертника песчаного содержатся флавоноиды (до 6,5%): флаванон нарингенин и его 5-О-глюкозид (салинурпозид) и 7-О-глюкозид (прунин); флавоон апигенин и 5-О-глюкозид, а также флавонол кемпферол в виде 3-диглюкозида. Салинурпозид представлен двумя изомерами, один из которых хелихризин В (смесь диастереоизомеров), другой — хелихризин А: (-)-глюкозид. Среди доминирующих флавоноидов известен халкон изосалинурпозид. В бессмертнике песчаном содержится также ряд со-

путствующих веществ — полисахариды (продолжают и усиливают желчегонный эффект), производные фталевого ангидрида: 5,7-диоксифталид; 5-метокси-7-оксифталид; 5-метокси-7-глюкозилфталид. Из других веществ обнаружены витамин К₁, дубильные вещества и следы эфирного масла (0,04%).

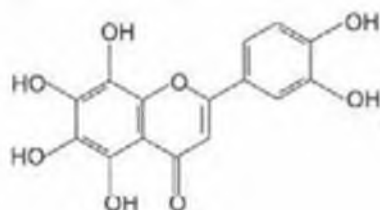


Салипурпозид

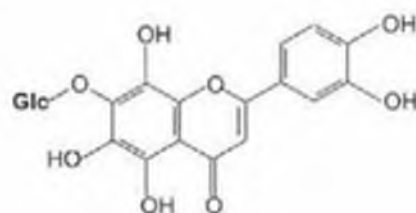


Изосалипурпозид

В бессмертнике итальянском действующими веществами также являются флавоноиды, однако их состав заметно отличается от состава бессмертника песчаного. Из цветков данного растения профессором Г.Г. Запесочной с соавторами выделены два новых флавоноида — биталогенин (5,6,7,8,3',4'-гексагидроксифлавонон) и его 7-О-глюкозид (биталозид). Среди флавоноидов выделены также 3,5,7-тригидрокси-8-метоксифлавонон и 3,5-дигидрокси-6,7,8-триметоксифлавонон.



Биталогенин



Биталозид

Стандартизация

Качество цветков бессмертника песчаного регламентируется ФС.41 (ГФ СССР XI издания). В раздел «Качественные реакции» включена цианидиновая реакция. Количественное определение содержания суммы флавоноидов осуществляют методом спектрофотометрии с использованием ГСО изосалипурпозид. Числовые показатели: суммы флавоноидов в пересчете на изосалипурпозид должны составлять не менее 6%; влажность не должна превышать 12% и др.

Стандартизация цветков бессмертника итальянского осуществляется также по содержанию флавоноидов, но с использованием ГСО кверцетина, близкого по спектральным характеристикам биталогенину и биталозиду.

Фармакологическое действие

Желчегонное средство.

**ЛИСТЬЯ БАРХАТА
АМУРСКОГО**

FOLIA PHELLODENDRONI
AMURENSIS

**БАРХАТА АМУРСКОГО
ЛИСТЬЯ**

PHELLODENDRONI
AMURENSIS FOLIA

**ПРОБКА БАРХАТА
АМУРСКОГО**

SUBER PHELLODENDRONI
AMURENSIS

**БАРХАТА АМУРСКОГО
ПРОБКА**

PHELLODENDRONI
AMURENSIS SUBER



Рис. 187. Бархат амурский

Применение

Настой и другие препараты из цветков бессмертника песчаного используются при острых и хронических заболеваниях печени, желчного пузыря и желчных путей. Выпускаются *жидкий экстракт* и препарат «Фламин» (сумма флавоноидов), цветки входят в состав желчегонных сборов № 1, № 2, № 3 и № 4.

Бессмертник итальянский используется аналогично бессмертнику песчаному, однако лишь в виде одной лекарственной формы — *настоя*.

Производящее растение

Бархат амурский (амурское пробковое дерево) — *Phellodendron amurense* Rupr. [включая культивируемую разновидность феллодендрон Лавалья — *Ph. amurense* var. *lavallei* (Dode) Sprague]; семейство Рутовые — *Rutaceae*.

Этимология наименования

Родовое название происходит от греч. *fellos* — пробка и *dendron* — дерево, указания на толстый слой пробки, образующийся на стволе дерева.

Видовой эпитет *amurense* (от лат. *amurensis* — амурский) отражает место произрастания вида. Русское «бархат» подчеркивает бархатистость коры дерева.

Ботаническое описание

Бархат амурский (рис. 187) — листопадное двудомное дерево высотой до 20 м и более, ствол до 1 м в поперечнике с морщинистой бархатистой серой корой с толстым пробковым слоем. Листья сложные, длиной до 30 см, у низа побегов очередные, сверху — супротивные, черешковые, с 3-6 парами черешчатых, яйцевидно-ланцетных, длиннозавостренных, по краям реснитчатых листочков длиной до 10 см и шириной 5 см. Соцветие метельчатое, рыхлое с зеленоватыми цветками. Плод ягодообразный — ценоскарпная многокостянка, около 1 см в поперечнике. Плод сочный, черный, душистый, с пятью косточками. Цветет в июне, плодоносит в августе-сентябре. Бархат амурский Лавалья — дерево высотой до 15 м с толстой эластичной корой. Годичные ветки пурпурно-бурые. Листья от продолговато-ланцетных до яйцевидных.

Ареал, культивирование

Бархат амурский имеет маньчжурский тип ареала. Произрастает в материковой части Дальнего Востока — Приморье, берега Амура (в отличие от бархата сахалинского, распространенного в Сахалинской обл.). В северной части ареала и в горах бархат амурский имеет кустарниковую форму. Встречается он по долинам рек и на горных, преимущественно пологих склонах сопок, в смешанных,

лиственных горных лесах. Бархат амурский относится к охраняемым растениям. Бархат амурский Лавалая, родина которого Япония, культивируется в Закавказье.

Заготовка, сушка

Листья заготавливают в июле, возможна заготовка в августе, вручную, вместе с черешками с использованием лестницы или стремянки. С целью сохранения зарослей нельзя ломать ветви, необходимо оставлять не менее трети от общего числа листьев. Листья сушат в хорошо проветриваемых помещениях слоем 5 см или в сушилках при температуре 60-70 °С. Сырье нельзя сушить на солнце.

Лекарственное сырье

Собранные в июле и высушенные листья дикорастущего бархата амурского и его разновидности — культивируемого бархата амурского.

Внешние признаки

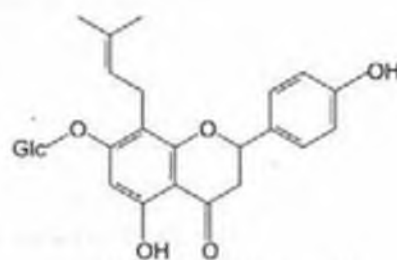
Листья с 7-13 частично осыпавшимися листочками, характерны отдельные черешки, листочки, встречаются кусочки веточек, соцветия и плоды. Запах сырья специфический, сильный. Вкус слегка горьковатый. Кроме того, со стволов и толстых ветвей мягкой снимают эластичный слой пробки толщиной 0,6-3,3 см.

Микроскопия

Верхний эпидермис прямостоящий со складчатой кутикулой, нижний со слабоизвилистыми стенками и многочисленными устьицами аномоцитного типа. Волоски простые 1-4-клеточные, бородавчатые, расположенные преимущественно по краю и жилкам с нижней стороны листочка. Железистые волоски с многоклеточной головкой на 1-2-клеточной ножке. Вдоль крупных жилок обнаруживаются призматические кристаллы оксалата кальция и красновато-бурые включения.

Химический состав

Листья содержат флавоноиды группы флаванона — феллавин (флакозид), фелламурин, диосмин, феллодендрозид, феллозид. К сопутствующим компонентам листьев относятся эфирное масло, сапонины, кумарины, дубильные вещества, органические кислоты, сахара, белки и др.



Флакозид (Феллавин)

Пробка бархатного дерева по химическому составу близка к пробке пробкового дуба (суберин — 58%, целлюлоза — 22%, лигнин — 12%, церин — 2%, влага — 5%, экстрактивные вещества, извлекаемые водой — 1%).

В лубе растения содержатся алкалоиды: берберин, пальматин, феллоденин, магнофлорин. Луб может служить сырьем для получения берберина.

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ВФС 42-1972-90. Количественное содержание флакозида определяют хроматоспектрофотометрическим методом. Числовые показатели: флакозида должно быть не менее 2,5%; влажность не должна превышать 12%; золы общей должно быть не более 11%; других частей растения (кусочки веточек, соцветия, плоды) — не более 12%; органической примеси — не более 1,5%, минеральной примеси — не более 1,5%.

Фармакологическое действие

Противовирусное и гепатопротекторное средство.

Применение

Препарат «*Флакозид*» (таблетки по 0,1 г), представляющий собой индивидуальный флавоноидный гликозид — феллавин (7-О-β-D-глюкопиранозид 8-(3-метилбут-2-енил)-5,7,4'-тригидроксифлаванона), применяют в качестве противовирусного средства при первичных и рецидивирующих формах простого герпеса. Препарат активен против ДНК-содержащих вирусов группы герпеса. Кроме того, флакозид назначают как гепатопротекторное средство при различных формах гепатита и цирроза печени. Настой листьев также применяют при лечении заболевания печени. Пробка амурского бархата перерабатывается на пробковую крошку, которая затем прессуется и служит сырьем для получения пробок и других изделий технического назначения.

ЦВЕТКИ
БОЯРЫШНИКА
FLORES CRATAEGI

ЦВЕТКИ
БОЯРЫШНИКА
CRATAEGI FLORES

Производящие растения

Боярышник кроваво-красный (боярка, барыня, глody) — *Crataegus sanguinea* Pall., *боярышник сглаженный* (*боярышник колючий*) — *C. laevigata* (Poir.) DC. (*C. oxyacantha* Rojark.); семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Фармакопейными видами являются также: боярышник даурский — *C. dahurica* Kochne ex Schneid.; боярышник однопестичный — *C. monogyna* Jacq.; боярышник пятипестичный — *C. pentagyna* Waldst. et Kit.; боярыш-



Рис. 188. Боярышник кроваво-красный

Все виды представляют собой также высокие кустарники, реже небольшие деревья с пазушными колочками. Листья очередные, с прилистниками, короткочерешковые, обратнойцевидной формы с клиновидным основанием, более или менее глубоколопастные с крупнозубчатым краем. Цветки белые в небольших щитках. Плод яблокообразный, красный с 2-7 косточками.

Ареал, культивирование

Боярышник кроваво-красный имеет евразийский тип ареала, протяженность которого с запада на восток превышает 5 тыс. км. Растет в разреженных лесах, по лесным опушкам и берегам рек в лесостепной и южной части лесной зоны Сибири, восточных районах европейской части СНГ и частично в Восточном Казахстане.

Боярышник сглаженный (боярышник колючий) в диком виде встречается только в Закарпатье и на побережье Балтийского моря. Боярышник сглаженный (родина — Западная Европа) широко культивируется в садах и парках в средней полосе европейской части стран СНГ и в странах Балтии.

Боярышник даурский типичен для флоры Западной и Восточной Сибири, а также распространен в Приамурье и Приморье.

Боярышник однолистный произрастает на Украине, включая горный Крым, на Кавказе и в Беларуси.

Боярышник пятилистный встречается почти во всех горно-лесных и степных районах Кавказа, в Крыму, реже в других районах Украины.

Боярышник Королькова и боярышник желтый — два алтайско-среднеазиатских вида.

Боярышник отогнуточашелистиковый растет в степных и лесостепных районах европейской части страны (на юге Беларуси, Украине), в горных районах Крыма и Кавказа.

Боярышник германский, боярышник восточнобалтийский и два гибридных вида — боярышник куземский и боярышник даугавский — встречаются в Прибалтике. Боярышник германский известен здесь только в культуре, в основном произрастает в парках. Остальные три вида — лесные, обитающие в подлеске и на опушках.

Основными районами заготовки сырья в промышленных масштабах являются Алтайский и Красноярский края, ряд областей Западной Сибири и Урала. В больших количествах возможна заготовка сырья в Краснодарском и Ставропольском краях, Воронежской области, в ряде республик Северного Кавказа, во многих областях Украины и прилегающих областях РФ.

Заготовка, сушка

Цветки собирают в начале цветения, когда часть их еще не раскрылась. Собранные в конце цветения, они темнеют при сушке; в случае сбора бутонов сырье долго

не сохнет и бурст. Период цветения кратковременный и составляет всего 3-4 дня. Сбор сырья проводят после схода росы, обрывая целиком соцветия или их часть. Раскладывают для сушки не позже чем через 1-2 ч после заготовки. При раскладке сырья удаляют цветки, поврежденные насекомыми, и другие части растения (веточки, листья).

Сырье сушат в сушилках при температуре не выше 40 °С или на чердаках, под навесами, в помещениях с хорошей вентиляцией, разложив их тонким слоем на бумаге.

Плоды в зрелом состоянии срывают целиком в виде соплодий-щитков. Продолжительность сбора около месяца.

Плоды сушат в теплых помещениях или в сушилках при температуре до 70 °С на решетках, потом проветривают для отделения плодоножек и других примесей.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные в начале цветения и высушенные соцветия или собранные в фазу полного созревания и высушенные плоды дикорастущих и культивируемых кустарников или небольших деревьев вышеперечисленных видов.

Внешние признаки

Цветки представляют собой смесь цельных щитковидных, реже зонтиковидных соцветий и их частей, т.е. отдельных цветков, бутонов и пр. Цветки правильные, с двойным околоцветником, состоящим из 5 ланцетных или треугольных чашелистиков и 5 овальных буроватых или желтовато-белых лепестков, тычинок до 20 и столбиков 1-5. Диаметр распутившихся (размоченных) цветков 10-15 мм, бутонов 3-4 мм. Запах слабый, своеобразный; вкус слабо-горький с ощущением слизистости.

Плоды ягодообразные, от шаровидной до эллипсоидной формы, твердые, морщинистые, длиной 6-14 мм, шириной 5-11 мм. Цвет плодов варьирует от желто-оранжевого и буровато-красного до темно-бурого или черного. Характерным является наличие сверху кольцевой оторочки, образованной засохшими чашелистиками, а на поверхности иногда беловатого налета выкристаллизовавшегося сахара. В мякоти плодов находятся от 1 до 5 деревянистых косточек, имеющих неправильную треугольную форму, ямчато-морщинистых, светло-желтых. Вкус сладковатый, слегка вяжущий, запах отсутствует.

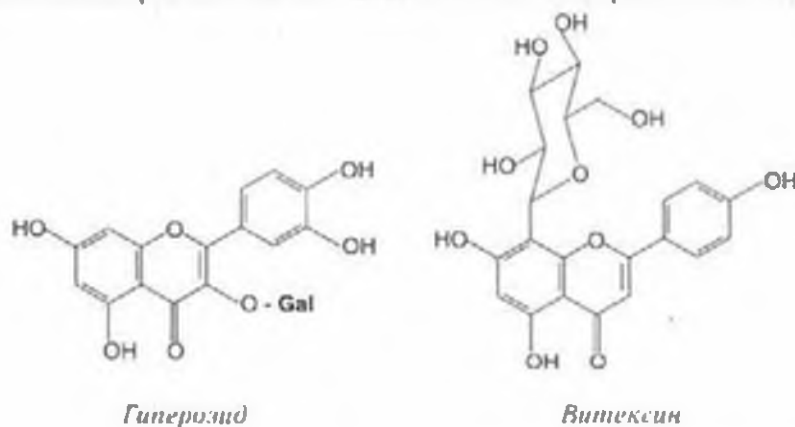
Микроскопия

Цветки. При микроскопировании диагностическое значение имеют сосочковидные выросты клеток внутреннего эпидермиса лепестков, многоклеточные шаровидные железки с желтовато-коричневым содержимым по краю чашелистиков, а на их поверхности — многочисленные простые одноклеточные волоски с толстыми стенками. В мезофилле чашелистиков и антази имеются друзы, реже призматические кристаллы оксалата кальция.

Плоды. Диагностическими признаками являются строение клеток эпидермиса с поверхности: они имеют 4,6-угольную форму и желто-бурое содержимое, а также редкие одноклеточные толстостенные волоски. Микота состоит из клеток с включениями оранжево-красного или буровато-желтого цвета (каротиноиды), мелкими круглыми и призматическими кристаллами. На внутренней части микоты плода встречаются одиночные склериды, а близ крупных проводящих пучков — пласти каменистых клеток.

Химический состав

Лечебное действие обусловлено флавоноидами (ведущая группа БАС) и тритерпеновыми сапонинами. В цветках и плодах содержатся флавоноловые гликозиды — гиперозид (кверцетин-3-галактозид) (доминирующий компонент), кверцетрин (кверцетин-3-рамнозид), вишатифидин (8-глюкозид гербацетина). Среди флавоноидов характерны также флавоновые гликозиды — витексин (С-глюкозид апигенина), ацетилвитексин и 2¹¹-О-рамнозид витексина. Из других фенольных соединений в цветках и плодах боярышника содержатся кофейная и хлорогеновая кислоты, а также дубильные вещества, представляющие собой димеры катехина и L-эпикатехина (процианидин).



Тритерпеновые соединения представлены урсоловой, олеаноловой и крагеновой кислотами. В плодах содержатся жирное масло, стерины (β -ситостерин), полисахариды (пектины), сахара, сорбит, витамины, в частности, каротиноиды. Найдены также амины (ацетилхолин, холин и триметилламин). Запах цветков обуславливается эфирным маслом и некоторыми летучими соединениями.

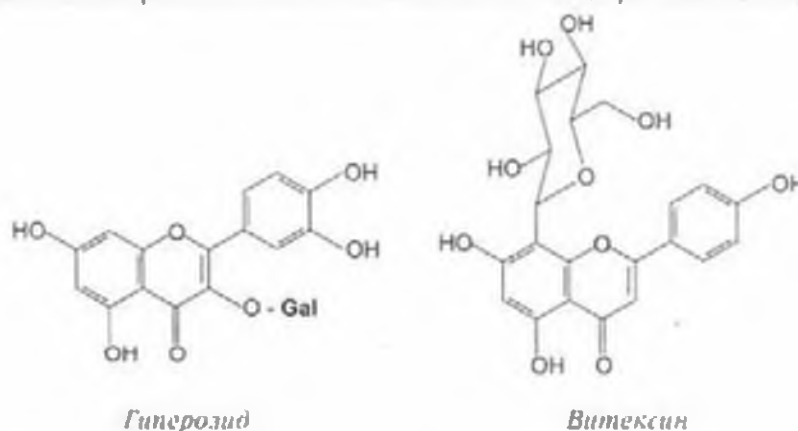
Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 8 (цветки) и ФС 32 (плоды). Раздел «Качественные реакции» включает метод ТСХ, предусматривающий обнаружение гиперозида в присутствии ГСО гиперозида. Раздел «Количественное определение» включает хроматоспектрофотометрический метод оценки содержания гиперозида в цветках (не менее 0,5%) и суммы флавоноидов (в пересчете на гиперозид) в плодах (не менее 0,06%).

Плоды. Диагностическими признаками являются строение цветков андермиса с поверхности: они имеют 4,6-угольную форму и желто-бурое содержание, а также редкие одиночные толстостенные волоски. Мякоть состоит из клеток с включениями оранжево-красного или буровато-желтого цвета (каротиноиды), мелкими друзами и призматическими кристаллами. На внутренней части мякоти плода встречаются одиночные склериды, а близ крупных проводящих пучков — пласти каменистых клеток.

Химический состав

Лечебное действие обусловлено флавоноидами (ведущая группа БАС) и тритерпеновыми сапонинами. В цветках и плодах содержатся флавоноловые гликозиды — гиперозид (кверцетин-3-галактозид) (доминирующий компонент), кверцитрин (кверцетин-3-рамнозид), пипнатифидин (8-глюкозид гербацетина). Среди флавоноидов характерны также флавоновые гликозиды — витексин (С-глюкозид апигенина), ацетилвитексин и 2¹¹-О-рамнозид витексина. Из других фенольных соединений в цветках и плодах боярышника содержатся кофейная и хлорогеновая кислоты, а также дубильные вещества, представляющие собой димеры катехина и L-эпикатехина (процианидин).



Тритерпеновые соединения представлены урсоловой, олеаноловой и кратеговой кислотами. В плодах содержатся жирное масло, стерины (β -ситостерин), полисахариды (пектины), сахара, сорбит, витамины, в частности, каротиноиды. Найдены также амины (ацетилхолин, холин и триметиламин). Запах цветков обуславливается эфирным маслом и некоторыми летучими соединениями.

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 8 (цветки) и ФС 32 (плоды). Раздел «Качественные реакции» включает метод ТСХ, предусматривающий обнаружение гиперозида в присутствии ГСО гиперозида. Раздел «Количественное определение» включает хроматоспектрофотометрический метод оценки содержания гиперозида в цветках (не менее 0,5%) и суммы флавоноидов (в пересчете на гиперозид) в плодах (не менее 0,06%).

Фармакологическое действие.

Кардиотоническое средство, обладающее гипохолестеринемическими свойствами.

Применение

Препараты боярышника (*настойка* из цветков, *настойка* и *экстракт жидкий* из плодов) применяют в качестве кардиотонических средств при функциональных расстройствах сердечной деятельности, сердечной слабости, после перенесенных тяжелых заболеваний и начальных формах гипертонической болезни.

Экстракт жидкий входит также в состав комплексного препарата «*Кардиовален*». Из плодов боярышника согнуточашечкового был предложен суммарный препарат «Кратезид».

Перспективным сырьем являются листья боярышника, применяемые в зарубежной медицинской практике.

ТРАВА ЗВЕРОБОЯ

HERBA HYPERICI

ЗВЕРОБОЯ ТРАВА

HYPERICI HERBA

Производящее растение

Зверобой продырявленный (зверобой обыкновенный, зверобой пронзеннолистный, Ивановская трава, Иванова кровь, кровавник, хворобой) — *Hypericum perforatum* L., *зверобой пятнистый (зверобой четырехгранный)* — *Hypericum maculatum* Crantz (*H. quadrangulum* L.); семейство Зверобойные — *Hypericaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Hypericum* как название растения встречается у Гипократа, Плиния, Diosкорида. Слово образовано от греч. *hupo-* (под, среди) и *erike, erike* (вереск) и связано с местобитанием (растущий среди вереска) или с тем, что некоторые виды зверобоя похожи на вереск, например, *Hypericum ericoides*.

Видовое определение *perforatum* (продырявленный) дано из-за наличия на мелких листьях, рассеянных по пластинке просвечивающих точечных железок.

Русское «зверобой», вероятно, связано с тем, что это растение может называть заблуждение или даже гибель овец. Замечено, что заблуждали не все животные, и корм которых попал зверобой, и только белые либо нестрые и только в яркий солнечный день. В этом случае на голове у таких животных образуются припухлости, разрастающиеся в язвы, появляется сильнейший зуд. Доказано, что это действие обусловлено гиперинином (антраценпроизводное), который повышает чувствительность кожи к ультрафиолетовым лучам.

Народное название «Ивановская трава» связано с тем, что зверобой начинает цвести в Иванов день, а название «Иванова кровь» — с легендой о смерти Иоанна Крестителя (листья и лепестки венчика зверобоя содержат в себе ярко-красный пигмент, похожий на кровь).

Зверобой считался лекарственным растением еще в Древней Греции и Риме. О нем сообщает Авиценна: «Если его пить сорок дней подряд, оно излечит воспаление седалищного нерва. Его семя, принятое внутрь, прекращает четырехдневную лихорадку».

Древние лекари называли зверобой травой от девяноста девяти болезней. По мнению народного целителя М. А. Носала, зверобой — самое главное лекарственное растение из всех живых цветущих.

На наш взгляд, зверобой продырявленный и в настоящее время — одно из самых загадочных и удивительных растений.



Рис. 189. Зверобой

Ботаническое описание

Оба вида зверобоя (рис. 189) — многолетние травянистые растения высотой 30-80 см. Стебли гладкие, круглые с двумя продольными нитевидными ребрами (зверобой пятнистый — с четырьмя), вверху ветвистые. Листья супротивные, сидячие, эллиптические или продолговато-яйцевидные, цельнокрайние, длиной до 3 см, с многочисленными просвечивающимися светлыми и черными точками (вместилищами). Чашечка глубокопятираздельная, чашелистики ланцетовидные или линейные, острые, с редкими черными точками (у зверобой пятнистого чашелистики с притупленной верхушкой). Венчик 5-лепестный, золотисто-желтый; лепестки длиной до 15 мм, продолговато-эллиптические, кососрезанные, зубчатые, покрытые по краю лепестков черными, а по остальной поверхности — белыми точками. Тычинки многочисленные, собраны в три пучка; пестик яйцевидный с тремя отогнутыми столбиками. Плод — многосеменная, трехгранная, трехгнездная, коричневая, с железистыми желтыми продольными полосками и черточками коробочка длиной 6 мм и шириной 5 мм. Семена мелкие, цилиндрические, коричневые.

Зверобой цветет в июне-августе. Плоды созревают в сентябре-октябре. После скашивания зверобой иногда во второй половине лета (в августе-сентябре) наблюдается его отрастание и вторичное цветение. Растение размножается семенами, цветет со 2-3-го года жизни.

Ареал, культивирование

Зверобой продырявленный распространен почти по всей Европейской части Российской Федерации и СНГ, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири (за исключением северных районов), а также в горах Средней Азии. Зверобой пятнистый произрастает в Восточной Европе, Западной и Восточной Сибири. Зверобой растет на суходольных, реже на пойменных лугах, лесных опушках и полянах, в разреженных лесах и среди зарослей кустарника; в горах поднимается до субальпийского пояса. Часто встречается на начавших зарастать лесосеках, в молодых лесных посадках, лесополосах, парках, старых садах и на молодых залежах. местами образует недолговечные разреженные заросли на площади в несколько гектаров.

Зверобой продырявленный распространен в лесной и лесостепной зонах Восточной Европы, на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, а также в Центральной Азии.

Основные районы заготовок — Центральные районы Российской Федерации, Северный Кавказ, включая Ростовскую область и Краснодарский край, а также лесостепные и лесные районы Украины, Беларуси, Восточного Казахстана.

Встречаются и другие виды зверобоя (зверобой жестковолосый — *Hypericum hirsutum* L. и зверобой изящный — *Hypericum elegans* Steph. et Willd.), но они еще недостаточно изучены и считаются примесными растениями.

Заготовка, сушка

Заготавливают траву зверобоя в фазу цветения растения (июнь-август), до появления незрелых плодов. При заготовке ножами или серпами срезают облиственные верхушки длиной до 25-30 см, без грубых оснований стеблей. Не допускается вырывание растений с корнями, так как это ведет к уничтожению зарослей и снижению качества сырья. Собранную траву складывают без уплотнения в мешки или кузов автомашины и немедленно отправляют на сушку, так как сырье легко согревается, а после этого темнеет при сушке.

Сушат траву зверобоя на чердаках, под навесами или в помещениях с хорошей вентиляцией, разложив тонким слоем (5-7 см) на бумаге, ткани или на проволочных сетках и периодически перемешивая. Лучше всего сушить в сушилках с искусственным обогревом при температуре не выше 40 °С. В хорошую погоду сырье высыхает за 4-5 дней, а в сушилках за 1-2 дня. Окончание сушки определяют по степени ломкости стеблей (в высушенном состоянии они не сгибаются, а ломаются).

Лекарственное сырье

Собранная в фазу цветения и высушенная трава многолетних травянистых растений зверобоя продырявленного и зверобоя пятнистого.

Внешние признаки

Цельное сырье — верхние части стеблей с листьями, цветками, бутонами и недозрелыми плодами. Стебли полые, цилиндрические, длиной до 30 см, с двумя (у зверобоя продырявленного) или четырьмя (у зверобоя пятнистого) продольными ребрами. Листья супротивные, сидячие, продолговатые или продолговато-овальные, цельнокрайние, голые, до 3,5 см, шириной до 1,4 см. У зверобоя продырявленного листья с многочисленными просвечивающимися вместилищами в виде светлых точек. Цветки многочисленные около 1-1,5 см в диаметре, собраны в щитковидную метелку. Чашечка сростнолистная, глубокопятираздельная, чашелистики ланцетовидные, тонко заостренные (у зверобоя продырявленного) или продолговатоовальные с притупленной верхушкой (у зверобоя пятнистого). Венчик раздельнолепестной, в 2-3 раза длиннее чашечки, лепестков пять. Тычинки многочисленные, сросшиеся у основания нитями в три пучка.

Плод — трехгнездная многосемянная коробочка. Цвет стеблей — от зеленовато-желтого до серовато-зеленого, иногда розовато-фиолетовый; листьев — от серовато-зеленого до темно-зеленого; лепестков — ярко-желтый или желтый с черными точками, хорошо заметными под лупой; плодов — зеленовато-коричневый. Запах сырья слабый, своеобразный, вкус горьковатый, слегка вяжущий.

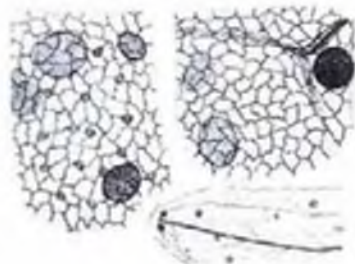


Рис. 190. Препарат листи с поверхности

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности (рис. 190) видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками, имеющими четковидные утолщения. Устьица окружены 3-4 клетками эпидермиса (аномоцитный тип), расположены только на нижней стороне листа. Встречаются вместилища двух типов: пигментированные вместилища овальной формы, содержащие красновато-фиолетовый пигмент, расположены в основном по краю листа; бесцветные просвечивающиеся вместилища (у зверобоя продырявленного) встречаются по всей пластинке листа, вдоль жилок они продольно вытянуты, у зверобоя пятнистого встречаются редко или отсутствуют.

Химический состав

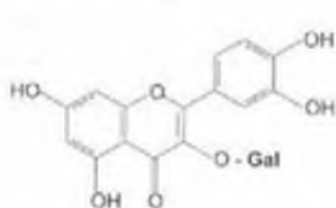
Сырье содержит флавоноиды (ведущая группа БАС) (около 1,8-2,0%), среди которых доминируют флавонолы гиперозид (3-О-галактозид кверцетина) (около 1%) и рутин. Среди флавоноидов известны также и другие гликозиды кверцетина (кверцитрин, изокверцитрин), а также апигенин, димеры апигенина (3,8- и 3',8-биапигенин), кемпферол, антоцианы, лейкоантоцианы, миррицетин. Вторая группа БАС представлена антраценпроизводными (гиперицин, псевдогиперицин). К БАС следует относить также и дубильные вещества конденсированной природы (содержание достигает 10%), обуславливающие вяжущие свойства препаратов. Некоторые исследователи в качестве действующих веществ называют также флороглюцины (гиперфорин), причем есть предположение, что именно данное вещество обуславливает антидепрессивные свойства препаратов зверобоя. Как антидепрессивный фактор рассматривается также рутин, и с этим можно согласиться, так как, по нашим данным, этот флавоноид обладает нейротропной активностью. Среди сопутствующих веществ интерес представляют ксантонолигнаны, определяющие противораковые свойства.

В траве зверобоя содержатся также фенолпропаноиды (кофейная, хлорогеновая кислоты), шникмовая кислота, кумарины, эфирное масло (около 0,1-0,3%), каротиноиды, витамин С, смолистые вещества.

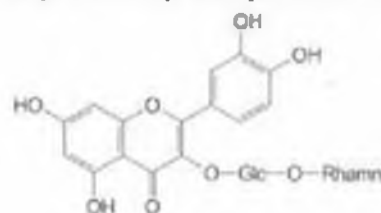
Из-за многообразия химической природы БАС и сложности химического состава травы зверобоя не всегда можно однозначно трактовать вклад тех или иных веществ в биологическую активность. Рассмотрение нами травы зверобоя в группе растений, содержащих флавоноиды, также

небесспорно, поскольку в равной мере растение может быть отнесено и к антраценпроизводным (Мураньева Д. А. и др.), однако приоритет им отдан из-за сложившихся подходов к стандартизации сырья.

Важнейшие флавоноиды зверобоя продырявленного

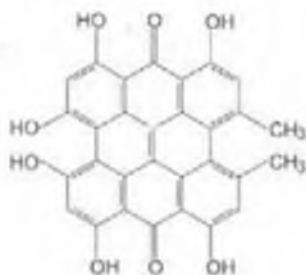


Гиперозид

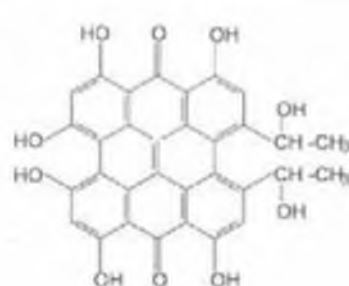


Рутин

Антраценпроизводные зверобоя продырявленного

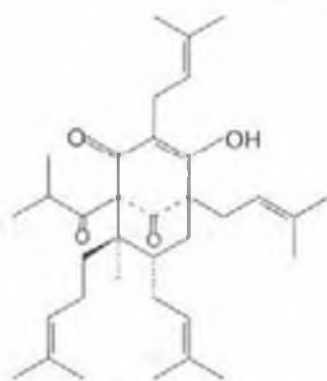


Гиперичин

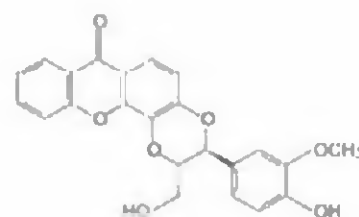


Псевдогиперичин

Флороглюцины и ксантолигнаны зверобоя продырявленного



Гиперфорин



Ксантокориин

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС.52. В разделе «Качественные реакции» подлинность сырья определяется путем прибавления к спиртовому извлечению 2% раствора алюминия хлорида в 95% спирте. При этом образуется зеленовато-желтое окрашивание (флавоноиды). Количественное определение суммы флавоноидов осуществляют методом дифференциальной спектрофотометрии с использованием ГСО рутин. Числовые показатели цельного сырья: суммы флавоноидов в пересчете на рутин должны составлять не менее 1,5%; влажность не должна превышать 13% и др.

Фармакологическое действие

Вяжущее, антисептическое, антидепрессивное средство, обладающее также желчегонными, спазмолитическими, фотосенсибилизирующими свойствами.

Применение

Траву зверобоя в виде *настоя* и *настойки* применяют как вяжущее, антисептическое и противовоспалительное средство при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (включая колиты, патологию печени, двенадцатиперстной кишки), органов дыхания, для полоскания и смазывания десен при стоматитах и гингивитах. Новогаленовый препарат «*Новоиманин*», представляющий собой очищенный ацетоновый экстракт, обладает высокой антибактериальной активностью и применяется для лечения инфицированных ран, абсцессов и др. Доказано, что антимикробный эффект (особенно в отношении золотистого стафилококка) новоиманина обусловлен в основном гиперфоринном.

Препараты зверобоя обладают фотосенсибилизирующими свойствами, причем этот эффект обусловлен антрацепроизводными (гиперицин). Считается, что при приеме препаратов внутрь гиперинцин играет роль своеобразного катализатора внутриклеточных реакций, регулирующего жизненно важные процессы в организме. Кроме того, в литературе сообщается об антидепрессивных свойствах гиперинцина.

Желчегонные, спазмолитические, противовоспалительные и капилляроукрепляющие свойства обусловлены в основном флавоноидами.

Из травы зверобоя производят также такие препараты, как «*Арфазетин*», «*Мирфазин*» (противодиабетические сборы), «*Ново-пассит*», «*Деприм*», «*Негрустин*» (антидепрессанты).

ЛИСТЬЯ ГИНКГО

FOLIA GINKGO

ГИНКГО ЛИСТЬЯ

GINKGO FOLIA

Производящее растение

Гинкго двулопастный (серебряный абрикос) — *Ginkgo biloba* L.; семейство Гинкговые - *Ginkgoaceae*

Этимология наименования, историческая справка

Родовое название происходит от японского «Гинкго» — «серебряный абрикос» или китайского «*gin-kyo*» — «серебряный плод». Так назывались продававшиеся в японских лавках съедобные семена этого дерева. Видовое определение происходит *biloba* от лат. *bi* (два) и *lobus* (лопасть) и характеризует строение листовой пластинки. Плоды этого дерева съедобны.

С давних времен деревья гинкго, как весьма почитаемые и священные, растут во многих парках, окружающих храмы в Японии, Китае, Корее. В Китае и Японии гинкго считается священным деревом.

Гинкго упоминается в китайских медицинских книгах XII и XIII вв. В то время использовались семена растения. Для европейской медицины растение открыл в 1690 году врач голландского посольства в Японии Е. Кемпер. Около 1730 года гинкго был завезен в Западную Европу, а примерно через 50 лет — в Северную Америку.



Рис. 191.
Гинкго двулопастный

Ботаническое описание

Гинкго (рис. 191) — представитель класса *Ginkgo-opsida* (Гинкговые, гинкгоопенды) отдела голосеменных, процветавший в мезозойскую эру, является одним из самых примитивных голосеменных растений современного растительного мира. В мезозойской эре этот род занимал огромный ареал, в настоящее время представлен одним видом.

Гинкго двулопастный — листопадное голосеменное, двудомное дерево высотой более 30 м и диаметром ствола более 3 м. Молодые деревья имеют пирамидальную крону, с ростом крона становится более раскидистой, густой и сильноветвистой. Боковые ветви отходят от ствола почти под прямым углом, иногда сближены, образуя подобие мутовок. Кора серая, шероховатая, у старых деревьев — с продольными трещинами. Листья гинкго располагаются на побегах двух типов: на удлиненных конечных, растущих быстро, и на укороченных, отличающихся замедленным ростом. На длинных побегах листья одиночные, сидят по спирали. На укороченных побегах 5-7 листьев образуют пучки на его верхушке. Осенью дерево сбрасывает листья, которые желтеют. Плоды напоминают костянку, семена обратнояйцевидной формы длиной 2-2,5 см.

Гинкго является долговечным растением. Известны деревья, возраст которых превышает 1000 лет. Размножается оно семенами и черенками.

Ареал, культивирование

В естественных условиях гинкго двулопастный сохранился только на небольшой территории Восточного Китая, в горах Динь Му Шань. Широко культивируется почти во всех ботанических садах и многих парках субтропической и теплоумеренной зон Европы и Северной Америки.

Место обитания — Юго-Восточная Азия, часто встречается в лесах бассейна реки Янцзы. Культивируется в Китае, Японии, в Западной Европе, США, на территории бывшего СССР, включая Российскую Федерацию (Сочи).

Лекарственное сырье

Сырьем являются листья.

Внешние признаки

Листья веерообразной или широко клиновидной формы, кожистые, с дихотомическим жилкованием. Черешок тонкий, упругий, длиной до 10 см. На верхушке листа имеется более или менее глубокий У-образный вырез, рассекающий пластинку на 2 симметричные половинки. Корзинки шаровидные, одиночные или по несколько вместе.

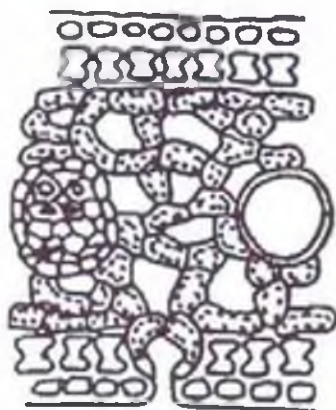


Рис. 192.
Поперечный срез листа.

Микроскопия

На поперечном срезе листа (рис. 192): эпидермис тонкостенный, устьица располагаются только с нижней стороны листа. Под эпидермисом находится слой палисадной ткани, состоящей из коротких лопастных клеток, под ним — губчатая паренхима. Многочисленные проводящие пучки имеют однопорядную эндодерму с одревесневшими стенками. К ксилеме каждого пучка примыкает несколько трахенд. Проводящие пучки чередуются со слизистыми ходами.

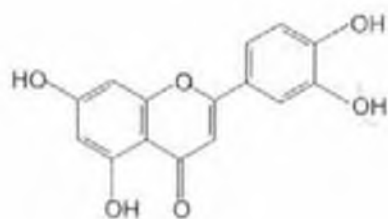
Химический состав

Листья содержат две группы действующих веществ — флавоноиды (до 10%) и дитерпеновые лактоны.

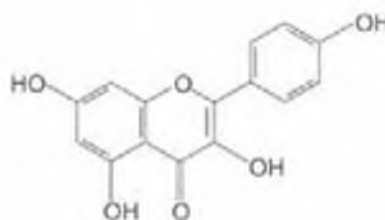
Флавоноиды представлены кемиферолом, кверцетином (флавонолы), лютеолином (флавои) и их ацилглюкозидами, катехином, процианидином, бифлавоноидами (аментофлавои, гинкгетин, изогинкгетин).

Среди дитерпенов доминирующими являются гинкголиды А, В, С. В листьях гинкго содержится также сесквитерпен билобалид А.

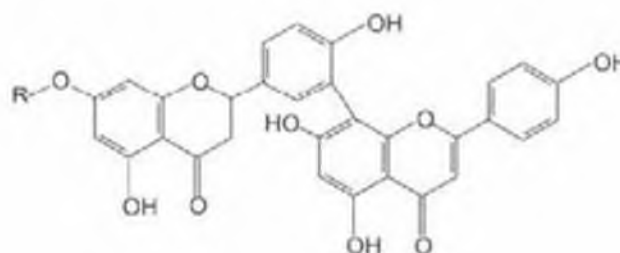
Флавоноиды



Лютеолин



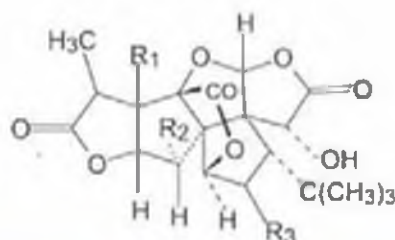
Кемиферол



Аментофлавои: $R = H$

Гинкгетин: $R = CH_2$

Дитерпены



Гинкголид	R_1	R_2	R_3
А	ОН	H	H
В	ОН	ОН	H
С	ОН	ОН	ОН

**ЛИСТЬЯ ДАТИСКИ
КОНОПЛЕВОЙ**

FOLIA DATISCAE
CANNABINAE

**ДАТИСКИ
КОНОПЛЕВОЙ
ЛИСТЬЯ**

DATISCAE CANNABINAE
FOLIA



Рис. 193.
Датиска коноплевая

Стандартизация

Важнейшим критерием качества сырья и препаратов гинкго является содержание суммы флавоноидов и дитерпенов.

Фармакологическое действие

Ангиопротекторное, улучшающее мозговое кровообращение средство.

Применение

Препараты из листьев гинкго («Билобил», «Танакан», «Гинкор», «Гинкор-Форте», «Настойки гинкго» и др.) эффективны при лечении периферических кровотечений (при недостаточности венозного кровотока), а также показаны при нарушениях мозгового кровообращения.

Производящее растение

Датиска коноплевая — *Datisca cannabina* L.; семейство Датисковые — *Datisceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от греч. *dataisthai* — разделять, указывать на особенности плода.

Видовое название — от греч. *kannabis* — конопля.

Уже в древности датиска коноплевая (трава и корневища) широко использовалась как ценный краситель (желтого и золотистого цвета).

Ботаническое описание

Датиска коноплевая (рис. 193) — многолетнее двудомное растение высотой до 2-3 м с мощными подземными органами. В зависимости от возраста растение имеет до 7 прямостоячих стеблей, отмирающих до основания к концу вегетации. Листья крупные (до 10-12 см длиной), непарноперистые, с заостренными ланцетными окончаниями, неравномерно-крупнозубчатые. Цветки мелкие, в длинных пазушных кистях (метелках) попеременно с линейными верхушечными листьями. Плод состоит из 3-5-ребристой, продолговато-эллиптической коробочки. Цветет в июле-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Датиска коноплевая распространена на Кавказе во всех районах (кроме Дагестана) и Центральной Азии (по берегам Сырдарьи, Памиро-Алай, Тянь-Шань). Произрастает в поймах горных рек и речек от предгорий до высоты 2300 м над уровнем моря по склонам, на сырых лугах, в кустарниках.

В России проведены работы по введению датиски коноплевой в промышленную культуру. Доказано, что ее можно выращивать в условиях Московской области, а также на Северном Кавказе (Краснодарский край) и Украине (Полтавская область), где и были созданы промышленные плантации.

Основные заготовки дикорастущего сырья возможно осуществлять в горных и предгорных районах Кавказа, однако более рациональным считается сбор культивируемых растений.

Заготовка, сушка

В фазе бутонизации-начала цветения срезают надземную часть растения, крупно режут на куски, высушивают при температуре не выше 40 °С и освобождают листья от грубых стеблей.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранные в фазе бутонизации-начала цветения листья культивируемого и дикорастущего растения — датски коноплевой.

Внешние признаки

Сырье состоит из кусочков листьев, стеблей, отдельных черешков и соцветий. Стебли голые, округлые или сплюснутые, слегка ребристые, длиной до 50 мм, толщиной до 5 мм. Листья тонкие с неравномерно-пильчатым краем, голые; жилкование перистое, причем главная и боковые жилки с нижней стороны листовой пластинки сильно выдаются. Цветки мелкие с короткой чашечкой, раздельно-полюе. Цвет листьев — буровато-зеленый. Запах слабый, вкус горьковатый.

Микроскопия

При микроскопическом исследовании сырья диагностическое значение имеют железистые волоски, которые располагаются в основном по жилкам с нижней стороны листа и по его краю. Железистый волосок состоит из многоклеточной овальной головки с желтовато-бурым содержимым и многоклеточной ножки различной длины. Стенки клеток эпидермиса имеют четковидные утолщения и местами складчатую кутикулу.

Химический состав

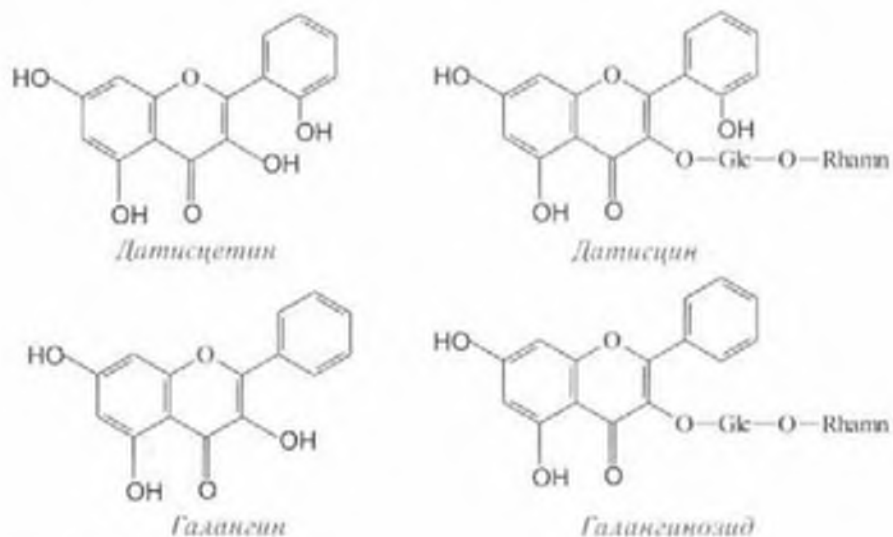
Сырье содержит флавоноиды (до 17%), причем среди них доминирует датсциин (рутинозид датсциетина), химическое строение которого установлено профессором Г.Г. Запесочной. Среди других флавоноидов изучены также галангинозид (рутинозид галангина), датинозид, датисканин, каннабин, рутин и др.

Большое количество флавоноидов накапливается и в корнях датски коноплевой, из которых впервые (в 1816 году) был выделен датсциин. К сопутствующим веществам относятся тритерпеноиды (α -амирин, олеаноловая кислота), алкалоиды (0,3%), органические кислоты (1,5-4%), дубильные вещества (до 3%).

Датиска коноплевая содержит в себе также ядовитые вещества и, видимо, поэтому не поедается на пастбищах, даже когда вся растительность бывает истреблена пасущимся ско-

том. Это стало основанием для разработки лекарственного средства на основе суммы флавоноидов, освобожденных от сопутствующих, потенциально токсичных, веществ.

Имеются 2 хеморасы растения — закавказская (доминирующее вещество датисцина — до 90% от суммы флавоноидов) и среднеазиатская популяция, содержащая в качестве основного флавоноида галангиннозид и не используемая по этой причине для производства препарата.



Стандартизация

Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 42-1582-85. Подлинность сырья оценивают с помощью качественных реакций и по количеству действующих веществ. Методом тонкослойной хроматографии на пластинках «Силуфол» в спиртовом экстракте из травы датиски коноплевой должно обнаруживаться пятно желтого цвета (после проявления разведенной серной кислотой) на уровне пятна датисцина-стандарта. Содержание суммы флавоноидов определяют хроматоэлектрофотометрическим методом и оно должно составлять не менее 8% (в пересчете на датисцин).

В препарате «Датискан» сумма флавоноидов должна содержать не менее 90% датисцина.

Фармакологическое действие

Желчегонное, противоязвенное, спазмолитическое средство.

Применение

Из сырья датиски коноплевой производят препарат «Датискан», представляющий собой сумму флавоноидов. Препарат рекомендуется в качестве желчегонного, спазмолитического средства при холециститах, гипацидном гастрите и язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки.

Большой вклад в изучение датиски коноплевой внесла профессор Г.Г. Запесоцкая (ВНЛАР).

**ТРАВА ЛЕСПЕДЕЦЫ
КОПЕЕЧНИКОВОЙ**

HERBA LESPEDEZAE
HEDYSAROIDIS

**ЛЕСПЕДЕЦЫ
КОПЕЕЧНИКОВОЙ**

ТРАВА
LESPEDEZAE HEDYSAROIDIS
HERBA

Производящее растение

Леспедеца копеечниковая — *Lespedeza hedysaroides* (Pall.) Kitag.; семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование (см. леспедеца двухцветная). Видовой эпитет от греч. названия растения *hedysaron* (*hedys* — сладкий и *oides* — подобный).

Ботаническое описание

Леспедеца копеечниковая — многолетнее травянистое растение с прямыми прижато-ветвистыми стеблями высотой до 50 см. Листья тройчатосложные, с нитевидными-пильчатыми прилистниками. Соцветия — пазушные кисти, цветки (2-7) мотылькового типа, желтоватого или белого цвета с фиолетовыми полосками. Боб односемянный эллиптический или округло-яйцевидной формы. Цветет в июле-августе, плоды созревают в сентябре.

Ареал

Леспедеца копеечниковая встречается на юге Забайкалья, в Приамурье и южном Приморье. Имеются также изолированные участки ареала в Прибайкалье (южное Приангарье и долина реки Иркут).

Растение произрастает по сухим открытым или с редкими кустарниками травянистым склонам с щебнистой почвой, по берегам рек, на песчано-галечных и песчаных долинных отложениях.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются южные районы Бурятии, Читинской, Амурской областей и Приморского края.

Заготовка, сушка

Заготавливают сырье, срезая ножами, серпами или секаторами облиственную часть растения примерно на высоте 5-10 см от поверхности почвы. После удаления возможных примесей других растений надземную часть сушат в хорошо проветриваемых чердаках или под навесами, раскладывая рыхлым слоем на мешковине или бумаге. Возможна сушка сырья на солнце.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используется собранная в фазу бутонизации и начала цветения и высушенная трава многолетнего дикорастущего травянистого растения — леспедецы копеечниковой.

Внешние признаки

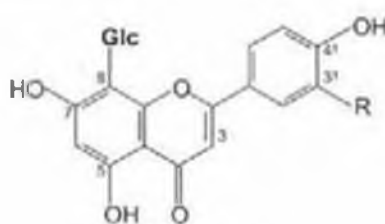
Сырье состоит из прижатоветвистых облиственных цельных или изломанных стеблей до 50 см длиной, с многочисленными пазушными соцветиями, отдельных частей листьев и соцветий, реже плодов.

Микроскопия

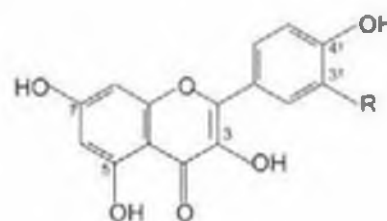
При микроскопическом исследовании диагностическое значение имеют простые волоски, расположенные обычно на нижней стороне листочков. Волоски состоят из трех клеток: базальная — маленькая, не отличается от клеток эпидермиса, средняя — укороченная и толстостенная, а конечная — сильно вытянутая, с гладкой поверхностью. Устьица мелкие, окружены двумя клетками — парацитного типа.

Химический состав

В траве леспедыцы копеичниковой содержатся флавоноиды (до 2,5%) — кемпферол, кверцетин, витексин (8-С-гликозид апигенина), ориентин (8-С-гликозид лютеолина), гомоориентин, сапонаретин, биокверцетин, леснедин. Кроме того, в сырье обнаружены катехины и фенолкарбоновые кислоты.



Витексин: $R = H$
Ориентин: $R = OH$



Кемпферол: $R = H$
Кверцетин: $R = OH$

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1719-87. Качество сырья оценивают также по содержанию суммы флавоноидов (в пересчете на ориентин оно должно составлять не менее 1,4%), определяемой хроматоспектрофотометрическим методом.

Фармакологическое действие

Противовирусное средство.

Применение

Из травы леспедыцы копеичниковой получают препарат «Хелепин», который обладает противовирусным действием. «Хелепин» (таблетки 0,1 г, покрытые оболочкой, 1% и 5% хелепиновая мазь) эффективен при лечении опоясывающего и простого пузырькового лишая, ринитов, отитов, а также аденовирусного конъюнктивита и эпидерматического кератоконъюнктивита.

Близкое по химическому составу противовирусное средство «Хелепин Д» производят из травы десмодиума канадского — *Desmodium canadense* DC. (латиниз. транскрипция греч. *desmodion* — цепочка); семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Десмодиум канадский — многолетнее травянистое растение высотой 70-120 см, образующее до 10 цветущих побегов за вегетационный период. Стебли продольно-бороздчатые, толщиной до 7 мм, шершаво-опушенные,

серовато-зеленые. Листья очередные, тройчатосложные с ланцетными, кожистыми, неоппадающими прилистниками. Цветки мотыльковые, голубовато-фиолетовые, собраны в пазушные кисти. Плод — кожистый, плоский, членистый, распадающийся на 4-5 члеников, боб.

Десмодиум канадский — североамериканское растение, введенное в культуру на Украине. В качестве лекарственного сырья используется трава — *Herba Desmodii canadensis*.

Сырье собирают в фазу бутонизации и начала цветения, срезая или скашивая надземные побеги на высоте 5-6 см от почвы. В благоприятные годы можно проводить два сбора сырья с плантации. Сушат траву в сушилках при температуре 50-60 °С или в хорошо проветриваемых помещениях.

Трава десмодиума содержит в себе флавоноиды (до 1,6%), среди которых преобладают сапонаретин-1, сапонаретин-2, гомоорнетин, вицетин-2, десмодин, гомоадниверинт, рутин.

**ПОБЕГИ ЛЕСПЕДЕЦЫ
ДВУХЦВЕТНОЙ**
CORMI LESPEDEZAE
BICOLORIS

**ЛЕСПЕДЕЦЫ
ДВУХЦВЕТНОЙ
ПОБЕГИ**
LESPEDEZAE BICOLORIS
CORMI



Рис. 194.
Леспедеца двухцветная

Производящее растение

Леспедеца двухцветная — *Lespedeza bicolor* Turcz.; семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Lespedeza* образовано от имени испанского губернатора Флориды Д. Леспедеца, оказывавшего неоднократные услуги ботанику А. Минно и его сыну в исследованиях во Флориде.

Североамериканский вид — леспедеца головчатая (*Lespedeza capitata* Michx.) используется для получения французского препарата «Леспенефрил». Сырьем служат стебли и листья, содержащие флавоноиды (катехины, флавоны, флавонолы). Препарат леспенефрил, представляющий собой спиртовую вытяжку или лиофилизированный экстракт для инъекции, предложен в качестве гипотензивического средства при почечной недостаточности.

Ботаническое описание

Леспедеца двухцветная (рис. 194) — кустарник высотой 1-1,5 м с многочисленными тонкими сильноветвистыми, прутьевидными, вверх прижатыми ветвями. Листья тройчатосложные, листочки эллиптические, округлые или продолговато-эллиптические, на верхушке с маленькой выемкой и тонким шипиком. Молодые листья шелковисто опушенные, взрослые — с редкими прижатыми белыми волосками. Соцветие пирамидальное, метельчатое. Цветки красные или розово-фиолетовые. Плод — односемянный боб с сетью жилок. Цветет в июле-августе.

Ареал

Растение произрастает в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, на опушках, скалистых обрывах, вырубках крупными зарослями.

Заготовка, сушка

Побеги леспедецы двухцветной заготавливают в фазу цветения.

Лекарственное сырье

Собранные в фазу цветения и высушенные побеги дикорастущего кустарника — леспедецы двухцветной.

Внешние признаки

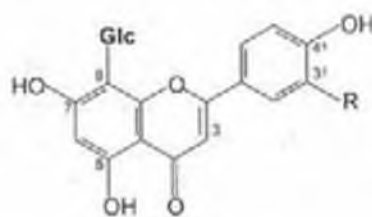
Верхушки побегов длиной до 30 см, цельные и частично измельченные листья, бутоны, цветки и незрелые плоды. Стебли округлые, с неясными ребрами, опушенные прижатыми белыми волосками или голые. Листья длинночерешковые, тройчатые, с мелкими шиловидными прилистниками. Листочки овальные, эллиптические или яйцевидные с коротким шпиком, иногда с выемкой на верхушке, цельнокрайние, длиной до 7 см, шириной до 5 см. Соцветие — метелка из раскидистых пегустых кистей. Цветки мотылькового типа, цветоносы опущенные. Чашечка короткоопушенная, длиной до 4 мм, с четырьмя долями. Венчик длиной около 10 мм. Плод — боб, длиной до 10 мм, плоский, односемянный, с сетью выступающих жилок. Цвет стеблей желтовато-зеленый, листьев — сверху зеленый, снизу серовато-зеленый, венчик розовато-фиолетовый с темно-фиолетовым концом. Запах сырья слабый, вкус слегка вяжущий.

Микроскопия

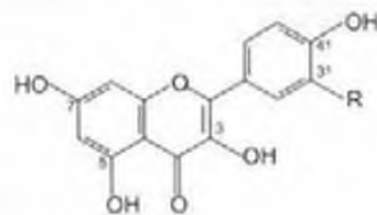
При рассмотрении листа с поверхности через микроскоп видно, что клетки верхнего эпидермиса многоугольные, с прямыми или слабо извилистыми стенками, нижнего — с извилистыми. Устьица овальные, окружены 4-5 (реже 2-3) клетками эпидермиса (аномонитный, реже паразитный тип), преобладают на нижней стороне листа. Волоски немногочисленные, преимущественно по жилкам, в большем числе на нижней стороне листа. Преобладают простые двухклеточные волоски с гладкой поверхностью, состоящие из округлой базальной клетки и верхней длинной терминальной с утолщенными стенками и широкой полостью. Редко встречаются простые многоклеточные волоски с удлиненными или укороченными клетками, иногда с буро-коричневым содержанием, и головчатые с одноклеточной головкой на одно-трехклеточной ножке. Клетки эпидермиса в местах прикрепления двухклеточных волосков расположены радиально и образуют розетку. Заметны валики — места прикрепления опавших волосков. Главная и крупные боковые жилки имеют кристалловожную обкладку из призматических кристаллов оксалата кальция и тяжи механических полостей. Губчатая паренхима листа представлена аэренхимой.

Химический состав

В траве леспедецы двухцветной содержатся флавоноиды — кемпферол, кверцетин, изокверцитрин, витексин (8-С-глюкозид апигенина), ориентин (8-С-глюкозид лютеолина), гомоориентин, леспедин.



Витексин: $R = H$
Ориентин: $R = OH$



Кемпферол: $R = H$
Кверцетин: $R = OH$

Стандартизация

Качество сырья леспедецы двухцветной регламентируется ФС. 42-1942-89. Раздел «Количественное определение» включает в себя хроматоспектрофотометрический метод (аналитическая длина волны 354 нм), в котором не используется ГСО цинарозида (7-О-глюкозид лютеолина). Числовые показатели: суммы флавоноидов должны составлять не менее 0,25% (в пересчете на 7-О-глюкозид лютеолина), влажность — не более 11% и др.

Фармакологическое действие

Гипоазотемическое, диуретическое средство.

Применение

Из травы леспедецы двухцветной получают водно-спиртовой раствор очищенного экстракта под названием «Леспефлан», обладающий гипоазотемическим, диуретическим и противовоспалительным действиями.

ТРАВА ВОЛОДУШКИ МНОГОЖИЛЬЧАТОЙ

HERBA BUPLEURI
MULTINERVIS

ВОЛОДУШКИ МНОГОЖИЛЬЧАТОЙ ТРАВА

BUPLEURI MULTINERVIS
HERBA

ТРАВА ВОЛОДУШКИ КРУГЛОЛИСТНОЙ

HERBA BUPLEURI
ROTUNDIFOLII

ВОЛОДУШКИ КРУГЛОЛИСТНОЙ ТРАВА

BUPLEURI ROTUNDIFOLII
HERBA

Производящие растения

Володушка многожилчатая — *Bupleurum multinerve* DC., *володушка круглолистная* — *Bupleurum rotundifolium* L.; семейство Сельдерейные (Зонтичные) — *Apiaceae (Umbelliferae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от греч. *bous* — бык и *pleuron* — ребро. Видовые названия от лат. *rotundus* — круглый + *folia* — лист; от лат. *multi* — много и *nervus* — жилка, нерв.

Ботаническое описание

Володушка многожилчатая (рис. 195) — многолетнее травянистое растение. Стебли в числе нескольких, реже одиночные, высотой 10-100 см, простые или в верхней части ветвистые. Прикорневые и нижние стеблевые листья 5-7-первные, ланцетовидные или линейно-ланцетовидные, к основанию суженные в более или менее длинный черешок. Средние и верхние стеблевые листья короче нижних, сидячие, в нижней части яйцевидно-расширенные, с сердцевидным стеблеобъемлющим основанием. Зонтики крупные с 5-15 лучами, обертки обычно состоят из 2-4 крупных, неравных между собой листочков. Зонтики многоцветковые, их обертки представляют собой пять желтоватых обратнояйцевидных листочков, лепестки и надпестичный диск желтые. Плод — овальный, длиной 3-4 мм, сжатый с боков вислоплодник, с двумя бороздками в ложбинках и более или менее крылатыми ребрами.



Рис. 195. Володушка многожилчатая

Ареал

В Российской Федерации и странах СНГ основной ареал володушки многожилчатой охватывает Западную и Восточную Сибирь (Алтай, Саяны, Красноярский край, Хакасия, Тува, Забайкалье), Восточный Казахстан (Катон-Карагай, хребты Тарбагатай, Джунгарский Алатау). Растение встречается также на Южном Урале. Промысловые массивы выявлены на Алтае, в Туве и Хакасии.

Володушка многожилчатая растет на степных лугах, нередко на каменистых склонах, по опушкам лиственных и еловых лесов, в разнотравных и высокогорных степях, на степных и альпийских лугах. Растение поднимается в горы до высоты 2500 м над уровнем моря.

Наибольшая урожайность зеленой массы володушки отмечена на степных лугах, на хорошо прогреваемых луговых и разнотравно-кустарниковых южных склонах.

Заготовка, сушка

Собирать траву володушки многожилчатой следует в период ее цветения, которое продолжается около месяца, начиная со второй половины июня. При сборе срезают надземную часть, не повреждая основания стеблей и корневую систему. При соблюдении этого условия растения можно собирать на одних и тех же участках ежегодно в течение 2-3 лет.

Собранную траву раскладывают тонким слоем и сушат в хорошо проветриваемых помещениях, на чердаках, под навесами или в специально приспособленных сушилках при температуре 50-70 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют траву (облиственные цветущие верхушки), собранную в фазу цветения.

Внешние признаки

Сырье володушки многожилчатой состоит из смеси облиственных стеблей с бутонами, цветками и плодами, частично обсыпавшихся и измельченных. Цвет стеблей и листьев зеленый или грязно-зеленый, а лепестков и надпестичного диска — желтоватый. Запах сырья своеобразный, вкус горьковато-прямый.

Химический состав

Сырье содержит флавоноиды, среди которых доминируют флавонолы (кверцетин, рутин, изокверцетрин и др.). Вторая группа БАС представлена тритерпеновыми сапонинами (до 10%), в частности, буплеурозидами (володушка круглолистная). К сопутствующим веществам относятся каротиноиды, аскорбиновая кислота, дубильные вещества, эфирное масло. В плодах володушки круглолистной содержится эфирное (до 0,8%) и тритерпеновые сапонины. В корнях данного растения доминирующими веществами являются сапонины.

Стандартизация

Качество травы володушки многожилчатой регламентируется ВФС 42-580-76. Числовые показатели: содержание флавонолов в сырье должно быть не менее 2%; влаги — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Капилляроукрепляющее, желчегонное средство.

Применение

Предложен Р-витаминный препарат «*Буллерин*», представляющий собой очищенную сумму флавоноидов. «*Буллерин*» нормализует проницаемость капилляров, оказывая при этом противовоспалительное действие. Настой травы усиливает отделение желчи.

Изучены также другие виды володушки — володушка круглолистная (*Bupleurum rotundifolium* L.), в. золотистая (*B. aureum* Fisch.) и в. козелецелистная (*B. scorzonerifolium* Willd.). Установлено, что водные извлечения из наземной части данных видов повышают секрецию желудка и поджелудочной железы; значительно улучшают состав желчи.

Из травы володушки круглолистной получен суммарный препарат «*Пеквокрин*» (разработчик — П.Е. Кривенчук). В китайской медицине при тех же заболеваниях широко используется трава володушки серповидной (*B. falcatum*). В траве данного вида содержатся тритерпены (сайкосапонины), среди которых наиболее активным БАС является сайкосапонин А. За рубежом популярны корни видов володушки, применяемые в качестве противовирусных средств.

Наибольший вклад в изучение видов володушки внесли доцент П.Е. Кривенчук (г. Самара) и профессор В.Г. Минаева (г. Новосибирск).

ТРАВА ГОРЦА ПТИЧЬЕГО (СПОРЫША)

HERBA POLYGONI
AVICULARIS

ГОРЦА ПТИЧЬЕГО (СПОРЫША) ТРАВА

POLYGONI AVICULARIS
HERBA

Производящие растения

Горец птичий (спорыш, птичья гречиха, трава-муравы, гусятница, топтуп-трава) — *Polygonum aviculare* L.; сем. Гречишные — *Polygonaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Polygonum* образовано от греч. *poly* (много) и *gonu* (колено) — дословно «многоколенный». Связано это с тем, что стебель у растения узловатый, в узлах вздут, и это производит впечатление многоколенности. Растение под названием *polygonon* упоминают Гиппократ, Диоскорид и Гален. Видовой эпитет *aviculare* (птичий) дан в связи с тем, что семена растения являются любимым средством питания дикой (воробьи) и домашней птицы. Отсюда и русские названия: «горец птичий», «гусятница», «птичья гречиха». Термин «спорыш», очевидно, связан с глаголом «спориться» из-за быстрого размножения вида, способности быстро споротраживать отрезанные или поврежденные побеги. Спорыш называют еще травой, дающей многочисленное потомство. Название «топтуп-трава» связано с поразительной устойчивостью растения к вытаптыванию.

В восточно-славянской мифологии спорыш — символ плодородия. В русской народной медицине спорыш применяют в виде настоя, порошка и свежего сока из цветущей травы. Это растение считается противовоспалительным и мочегонным средством, а также средством, способным регулировать обмен веществ, поэтому часто рекомендуют при почечно-каменной и желчно-каменной болезни. В народной медицине Западной Европы и России спорыш употребляли при лечении туберкулеза легких, воспаления легких, так как было замечено, что при лечении горцем птичьим у больных улучшался аппетит и увеличивалась масса тела. Считается, что в этом случае кремниевая кислота, содержащаяся в спорыше, укрепляет легочную ткань.

Ботаническое описание

Спорыш (рис. 196) — однолетнее травянистое растение со стержневым корнем. Стебли распростертые, ветвистые, многочисленные, длиной до 30 см, образующие кустики. Листья мелкие, от эллиптической до линейно-ланцетной формы, короткочерешковые. Цветки по 1-5 в пазухах листьев. Околоцветник простой, белый или розовый, пятираздельный. Плод — узкотрехгранный орех почти черного цвета. Растение цветет с начала мая до осени.



Рис. 196. Спорыш

Ареал

Горец птичий имеет евразийский тип ареала. Данное растение встречается как сорняк почти по всей территории страны. Особенно широко распространен и обилеи спорыш в средней полосе европейской части и на юге Западной Сибири. Растет вдоль дорог, тропинок, на сильно выбитых выпасом пастбищах, на полях и огородах, по пустырям.

Промышленные заготовки сырья возможны в Башкортостане, Пермской области, во всех областях Украины, в Беларуси (Витебская область). Во всех других регионах Российской Федерации, расположенных в пределах ареала, можно проводить заготовки для местных нужд.

Заготовка, сушка

Заготавливают спорыш во время цветения, в сухую погоду. При сборе надземную часть горца птичьего срезают ножом или серпом, а при густом стоянии скашивают косами верхние части растений длиной до 40 см. Не рекомендуется собирать сырье в местах выпаса скота и около жилищ, в сильно загрязненных местах, рядом с промышленными предприятиями и автомобильными дорогами.

Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией, под навесами или на открытом воздухе в тени, разложив тонким слоем. За время сушки траву 1-2 раза переворачивают. При сушке в сушильках с искусственным обогревом температура не должна превышать 40-50°C.

Лекарственное сырье

Лекарственное сырье представляет собой собранную в фазу цветения и высушенную траву дикорастущего однолетнего травянистого растения — горца птичьего.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные одностебельные побеги длиной до 40 см. Стебли тонкие, ветвистые, цилиндрические, коленчатые. Листья простые, очередные, короткочерешковые, цельнокрайние, различные по форме, широколопатчатые или широкоэллиптические, обратно-ййцевидные, реже узкопродолговатые или почти линейные, тупые или островатые, длиной до 3 см, шириной до 1 см. У основания листьев находятся два прилистника, сросшиеся в раструб. Раструбы серебристо-белые, пленчатые, рассеченные. Цветки расположены в пазухах листьев по 1-5. Околоцветник глубоко надрезанный почти до 2/3, пятичленный. Цвет листьев и стеблей зеленый или сизовато-зеленый, околоцветника в нижней части бледно-зеленый, в верхней — белый или розовый. Запах сырья слабый, вкус слегка вяжущий.

Измельченное сырье представляет собой кусочки стеблей, листьев и цветков различной формы, проходящие сквозь сито с отверстиями диаметром 7 мм.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности (рис. 197) под микроскопом видны клетки эпидермиса верхней и нижней стороны с прямыми утолщенными стенками и редкие бурые содержимым, стенки клеток верхнего эпидермиса часто четко видны-утолщенные. Кутикула по краю листа и над крупными жилками продольно-складчатая. Устьица окружены чаще 3 клетками эпидермиса, из которых одна значительно меньше других (аннзоцистная тип). По краю пластинки 1-3 ряда клеток эпидермиса имеют толстые оболочки и слегка вытянуты и свесочек. В мезофилле листа много друз оксалата кальция. Характерно наличие механических волокон, расположенных чаще над жилками как с верхней, так и с нижней стороны, а также вдоль края пластинки листа. Волокна имеют извилистый контур и толстые оболочки.

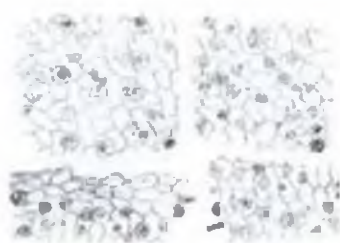
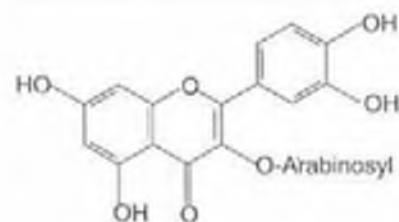


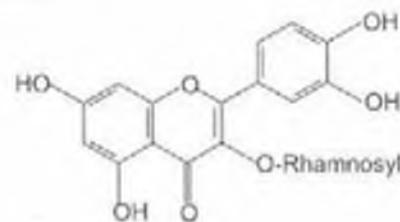
Рис. 197. Препарат листа с поверхности

Химический состав

В траве горца птичьего содержатся флавоноиды (производные флавонола) (до 3%), среди которых преобладают гликозиды кверцетина — авикулярин, кверцитрин и гиперозид. К сопутствующим веществам относятся витамин К₁ (в меньших количествах по сравнению с почечуйной травой и перцем водяным), аскорбиновая кислота (до 100-800 мг%), дубильные вещества (0,35-4,8%), каротиноиды (около 10 мг%), фенолкарбоновые кислоты. Среди сопутствующих веществ особый интерес представляют соединения кремниевой кислоты (около 4,5%).



Авикулярин



Кверцитрин

ТРАВА ГОРЦА
ПЕРЕЧНОГО
(ВОДЯНОГО ПЕРЦА)
HERBA POLYGONI
HYDROPIPERIS

ГОРЦА ПЕРЕЧНОГО
(ВОДЯНОГО ПЕРЦА)
ТРАВА
POLYGONI HYDROPIPERIS
HERBA

Стандартизация

Качество травы горца птичьего регламентируется ФС 56 (ГФ СССР XI издания). В раздел «Качественные реакции» включена реакция с 2% спиртовым раствором алюминия хлорида, в результате которой извлечение из сырья на 70% спирте дает желто-зеленое окрашивание (флавоноиды).

Содержание суммы флавоноидов в сырье определяют методом дифференциальной спектрофотометрии. Числовые показатели: суммы флавоноидов в пересчете на авикулярин должны быть не менее 0,5%, влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Диуретик. Отнесение в некоторых литературных источниках травы горца птичьего к кровоостанавливающим средствам из-за наличия витамина К₁ в большей мере формальное, ибо ценность препаратов из сырья данного растения определяется, на наш взгляд, диуретическими, камнеобразующими и желчегонными свойствами.

Применение

Настой и другие препараты из травы горца птичьего рекомендуют в качестве диуретического и противовоспалительного средства при лечении заболеваний почек и мочекаменной болезни для разрыхления мочевых конкрементов и облегчения их выведения. Экстракт горца птичьего входит в состав препарата «Фитолизин», оказывающего диуретическое, противовоспалительное и спазмолитическое действия (см. также листья березы, траву хвоща полевого, траву золотарника канадского, эфирные масла мяты перечной, сосны обыкновенной, шалфея лекарственного и др.).

Производяще растение

Горец перечный (водяной перец) — Polygonum hydropiper L.; семейство Гречишные — *Polygonaceae.*

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование см. Горец птичий. Видовой эпитет *hydropiper* образовано из греч. *hydor* (вода) и *peperi* (перец). И русское, и латинское определения связаны с местом произрастания этого вида (канавы и сырые места) и с тем, что все части растения в свежем состоянии вызывают острожгучее ощущение во рту, подобно перцу.

Ботаническое описание

Водяной перец (рис. 198) — однолетнее травянистое голое растение с прямостоячим, обычно красноватым стеблем высотой до 70 см. Листья очередные, продолговато-ланцетные, со стеблеобъемлющими раструбами. Раструбы бурые, по краю короткореснитчатые. Цветки



Рис. 198. Водяной перец

мелкие, невзрачные, собраны в узкие прерывистые поникающие колосовидные кисти. Плод — яйцевидной формы, тупотрехгранный маленький орех. Растение цветет и плодоносит с июля по октябрь.

Ареал, культивирование

Это голарктический вид, широко распространенный почти по всей европейской части Российской Федерации и СНГ в целом (кроме Крайнего Севера), на Кавказе, в Средней Азии, Западной и Восточной Сибири, в южных районах Дальнего Востока. В Средней Азии и Казахстане встречается в основном в горных районах. Произрастает на сырых лугах, по канавам и у дорог, берегам рек, озер и болот.

Основные районы заготовок — центральные области Российской Федерации, Северный Кавказ, Украина, Беларусь. Возможен сбор сырья для местных нужд во многих районах европейской части страны, Сибири и Кавказа.

Заготовка, сушка

Олиственные цветущие части растения срезают серпом или пожом на высоте до 4-5 см от поверхности почвы, оставляя грубые нижние части стеблей. Для возобновления зарослей необходимо оставлять хотя бы один хорошо развитый экземпляр на 1 м² заросли. Сушат траву под навесами или в сушилках, разложив тонким слоем (3-5 см) на ткани или бумаге, часто переворачивая, или в сушилках с искусственным обогревом при температуре 40-50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используется собранная в фазу цветения и высушенная трава дикорастущего однолетнего травянистого растения — горца перечного.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные цветоносные олиственные побеги длиной до 45 см без грубых нижних частей, с плодами разной степени зрелости. Стебли цилиндрические со вздутыми узлами. Листья очередные, короткочерешковые, продолговато-ланцетные, заостренные или туповатые, цельнокрайние, голые, длиной до 9 см, шириной до 1,8 см. У основания черешков находятся два прилистника, сросшиеся в пленчатые стеблеобъемлющие цилиндрические раструбы длиной до 1,5 см. Поверхность раструбов голая, верхний край с короткими (2 мм) щетинками.

Соцветия — тонкие прерывистые кисти длиной до 6 см, цветки на коротких цветоножках. Околоцветник венчиковидный с 4-5 туповатыми долями, длиной 3-4 мм, покрытыми многочисленными бурыми точками (вместилища). Тычинок шесть, реже восемь, пестик с верхней одно-

гнездной завязью и 2-3 столбиками. Плоды — яйцевидно-эллиптические орешки, с одной стороны плоские, с другой — выпуклые, заключенные в остающийся околоцветник. Цвет стеблей зеленый или красноватый, листьев — зеленый, раструбов — красноватый, цветков — зеленоватый или розоватый, плодов — черный. Вкус сырья слегка жгучий, запах отсутствует.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности (рис. 199) видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками; устьица с обеих сторон листа, окружены 2-4 околоустьичными клетками (аномонитный тип). На поверхности имеются мелкие бесцветные или светло-бурые железки, состоящие из 2-4 клеток. По краям пластинки и по жилке с нижней стороны листа расположены конусовидные пучковые волоски, сросшиеся из нескольких клеток. В мезофилле листа многочисленные крупные остроконечные друзы оксалата кальция и крупные округлые или опаловые сцизогенные вместилища с содержимым светло-бурого, бурого или золотисто-желтого цвета.

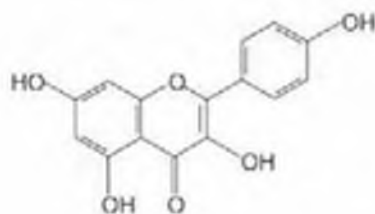
Наиболее важным диагностическим признаком, позволяющим отличить в сырье горца перечный от близких видов (горца птичий, горца почечуйный и др.), является наличие погруженных вместилищ и паренхиме всех надземных органов — листа, стебля, околоцветника и раструба.



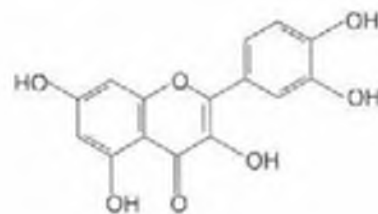
Рис. 199. Препарат листа с поверхности

Химический состав

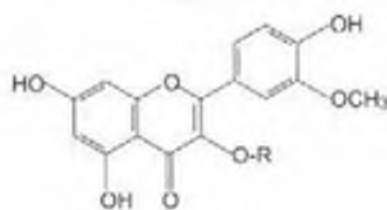
В траве содержатся флавоноиды (до 2,5%) (ведущая группа БАС). Флавоноиды представлены агликонами (кемпферол, кверцетин, изорамнетин, рампазин и рамнетин) и их различными производными. Среди флавоноидных гликозидов выделены кверцитрин, гиперозид, рутин. Оригинальные строения имеют метилированные флавонолы — изорамнетин и рампазин, содержащиеся в виде сложных эфиров с бисульфатом калия и называемые «перенкаринами». Ко второй группе действующих веществ следует относить витамины (витамины К₁), обуславливающие кровоостанавливающее действие. В траве горца перечного содержатся также аскорбиновая кислота, дубильные вещества (3,8%), гликозид полигониперин, следы эфирного масла, муравьиная, валериановая и уксусная кислоты, микроэлементы.



Кемпферол

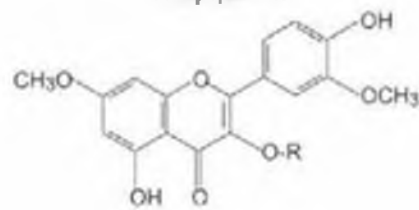


Кверцетин



Изорамнетин: R = H

Сложный эфир изорамнетина:
R = SO₃K



Рампазин: R = H

Сложный эфир рампазина:
R = SO₃K

ТРАВА ГОРЦА
ПОЧЕЧУЙНОГО
HERBA POLYGONI
PERSICARIAE

ГОРЦА
ПОЧЕЧУЙНОГО
ТРАВА
POLYGONI PERSICARIAE
HERBA



Рис. 200.
Горец почечуйный

Стандартизация

Качество травы горца перечного регламентируется ФС 57 (ГФ СССР XI издания). В раздел «Качественные реакции» включена реакция окрашивания с 1%-ным раствором хлорида алюминия: спиртовой экстракт из травы даст желто-зеленое (флавоноиды). Количественную оценку проводят с использованием дифференциальной спектрофотометрии окрашенного комплекса флавоноидов с хлоридом алюминия. Целовые показатели: содержание суммы флавоноидов в сырье в пересчете на кверцетин должно быть не менее 0,5%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Кровоостанавливающее средство.

Применение

Настой и жидкий экстракт из травы горца перечного применяют в качестве кровоостанавливающего средства при маточных и геморроидальных кровотечениях. Препараты из сырья данного растения обладают также капиляроукрепляющим, болеутоляющим, мочегонным действиями.

Производяще растение

Горец почечуйный (почечуйная трава, геморройная трава) — Polygonum persicaria L.; семейство Гречишные — *Polygonaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование — см. Горец птичий. Видовое определение *persicaria* образовано от лат. *persica* (перенки) из-за сходства листьев почечуйной травы с листьями перенкового дерева.

Ботаническое описание

Горец почечуйный (рис. 200) — однолетнее травянистое растение с восходящим или прямым ветвистым стеблем высотой до 80 см. Листья очередные, ланцетные, голые, часто с красно-бурым пятном, реже без него. Цветки собраны в густые прямостоячие колосовидные соцветия. Околоцветник простой, розового, реже беловатого цвета. Плод — широкояйцевидной формы орех. Цветет и плодоносит с июля до осени.

Ареал

Горец почечуйный имеет дизъюнктивный евразийский ареал. Основной участок ареала находится в европейской части СНГ и на Кавказе. В Средней Азии, Западной Сибири, Красноярском крае и на Дальнем Востоке горец встречается редко, на изолированных участках. Растет на сырых низменных лугах, по берегам водоемов, заболоченным ме-

стам, по сырым лесным дорогам, иногда в посевах, чаще на приусадебных участках. Горец почечуйный — широко распространенный сорняк.

Основные промышленные запасы сырья горца почечуйного находятся в Полесье и в северной части степной зоны Украины.

Заготовка, сушка

Заготавливают траву горца почечуйного в фазу цветения, срезая облиственные цветущие верхушки длиной до 40 см без грубых нижних частей. Для возобновления зарослей необходимо оставлять несколько хорошо развитых растений на каждые 2-3 м² заросли. Сбранную траву очищают от земли, примесей, пожелтевших, пораженных вредителями и болезнями частей растения.

Сушат на чердаках под железной крышей или под навесами, разложив тонким слоем на бумаге или ткани и часто переворачивая. Предпочтительнее сушку проводить в сушилках с искусственным обогревом при температуре не выше 40-50 °С.

Лекарственное сырье

Сбранная в фазу цветения и высушенная трава однолетнего дикорастущего травянистого растения — горца почечуйного.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные цветоносные облиственные побеги длиной до 40 см без грубых нижних частей, с плодами разной степени зрелости. Стебли ветвистые или простые, продольно-бороздчатые, со вздутыми узлами. Листья очередные, короткочерешковые, ланцетные, длинно-заостренные с клиновидным основанием, на верхней стороне с темным пятном или без него, цельнокрайные, длиной до 16 см, шириной до 2,5 см. Находящиеся при основании черешков листьев пленчатые раструбы покрыты прижатыми волосками и плотно охватывают стебли, по верхнему краю с ресничками длиной от 0,2 до 4,5 мм. Соцветия верхушечные, густые колосовидные кисти. Цветки мелкие, с простым глубоко 4-5-рассеченным околоцветником, длиной около 2-3,5 мм. Доли околоцветника и цветонос с единичными железками (под луной). Плоды трехгранные, чечевицеобразные или плоские с одной или с обеих сторон, орешки длиной 2,2-2,9 мм, шириной 1,6-2 мм, блестящие, черные или темно-коричневые. Цвет стеблей зеленый, иногда с буроватым оттенком; листьев с верхней стороны зеленый, с нижней — серовато-зеленый; околоцветника — розовый, реже белый, при основании зеленоватый. Вкус сырья горьковатый, запах отсутствует.

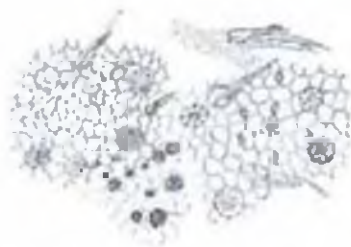


Рис. 201. Препарат листа с поверхности

Микроскопия

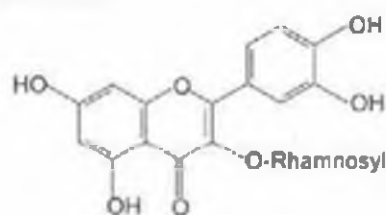
При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 201) видны клетки верхнего эпидермиса с прямыми стенками, нижнего — с извилистыми. Устьица с 2-4 околоустьичными клетками, иногда они окружены 2 клетками, расположенными вдоль устьичной щели (аномонитный тип). На обеих поверхностях листа имеются железки на 2-4-клеточной ножке с головкой из 8 (12-16) клеток, реже с 2-4-клеточной головкой с бурым содержимым или бесцветные. По всей пластинке листа и по краю встречаются пучковые полоски, образованные 2-5 ерощинными клетками, которые на верхушке волоска часто слегка расходятся. В мезофилле листа определяются крупные друзы оксалата кальция. На эпидермисе стебля и раструба, кроме вышеперечисленных признаков, встречаются плечатые волоски, состоящие из нескольких рядов клеток и имеющие 2-клеточное основание. В ткани околоцветника — призматические кристаллы оксалата кальция.

Химический состав

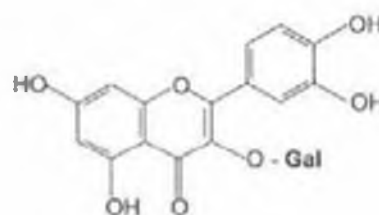
Ведущей группой БАС травы горца почечуйного являются флавоноиды (до 3%), представленные гликозидами кверцетина: гиперозид, кверцитрин, авикулярин и изокверцитрин.

Ко второй группе действующих веществ следует отнести витамины (филлохиноны), причем содержание витамина К1 в сырье достаточно высокое. Обнаружены также аскорбиновая кислота, дубильные вещества (1,5%), флорафены, галловая кислота, пектиновые вещества (около 5%), щавелевокислый кальций (около 2%).

В корнях растения обнаружены гидроксиметилантрахиноны.



Кверцитрин



Гиперозид

Стандартизация

Качество травы горца почечуйного регламентируется ФС. 58 (ГФ СССР XI издания). В НД отсутствуют разделы «Качественные реакции» «Количественное определение».

Фармакологическое действие

Диуретическое (Государственный реестр ЛС РФ, 2002) и кровоостанавливающее средство (М.Д. Машковский. Лекарственные средства, 2000).

Применение

Наибольшую ценность представляют кровоостанавливающие свойства *настоя* и *жидкого экстракта* горца почечуйного. Настой и жидкий экстракт из травы данного растения назначают при различных гинекологических заболеваниях, связанных с воспалительным процессом и сопровождающихся маточным кровотечением.

ЦВЕТКИ БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ

FLORES SAMBUCCI NIGRAE

БУЗИНЫ ЧЕРНОЙ ЦВЕТКИ

SAMBUCCI NIGRAE FLORES

Настой не используется так же, как кровоостанавливающее средство при геморроидальных кровотечениях. Лечебный эффект при геморрое обусловлен также слабительными свойствами растения и способностью усиливать моторику кишечника, в связи с чем препараты назначают при атонических и спастических запорах. Лекарственные формы из травы обладают также мочегонными, противовоспалительными и обезболивающими свойствами.

Производящее растение

Бузина черная (бузовник, бузник, пицальник, цевочник) — *Sambucus nigra* L.; семейство Жимолостные — *Caprifolicaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Sambucus* как названия растения встречается у Плиния. О происхождении родового названия существует два предположения. Согласно первому, оно произошло от греческого слова «*sambux*» или *sandux* (красная краска или растение, соком которого окрашивали в красный цвет холст). Согласно второму, название это произошло от названия французского народного музыкального инструмента — самбука, изготавливавшегося из древесины бузины.

Видовой эпитет от лат. *nigra* (черный) дано по окраске спелых ягод.

Русское «бузина», вероятно, связано с по-итальянски *bouzia*. Бузина издавна известна в Европе и считалась священным деревом. О целебной силе этого растения сложено много легенд. Бузина издавна популярна в Европе. Считалось, что она не только исцеляет, но и способствует продолжению жизни, дает возможность заглянуть в будущее, поэтому почиталась как священное дерево.

В народной медицине использовались цветки, плоды, иногда молодые ветки и листья бузины черной при простуде как потогонное, при заболеваниях верхних дыхательных путей, при болезнях печени как желчегонное средство. Цветки бузины являются составной частью слабительного — «сен-жерменовского» чая.

Ботаническое описание

Бузина черная (рис. 202) — кустарник (иногда небольшое дерево) высотой 2-7 м. Крона округлая, кора на старых стволах пепельно-бурая с глубокими трещинами, на молодых побегах более темная, серо-бурая, с многочисленными желтоватыми чечевичками. Листья супротивные, непарноперистые, с 5-7 яйцевидными заостренными листочками, имеющими острозубчатые края. Цветки довольно мелкие, диаметром 5-7 мм, с серонолепестным колесовидным желтовато-белым венчиком, душистые, собранные в верхушечные щитковидные соцветия диаметром 15-20 см. Краевые цветки сидячие, остальные — на цветоножках. Плод — сочная, черно-фиолетовая, ягодообразная костянка, кисло-сладкая на вкус.

Цветет в мае-июле; плоды созревают в августе и держатся, не осыпаясь, до конца сентября. Размножается семенами, после вырубki хорошо возобновляется пнейной порослью.



Рис. 202. Бузина черная

Ареал, культивирование

Произрастает в странах Европы, Передней Азии, Северной Африки, в западном, центральном, юго-западном районах европейской части России, на Кавказе, преимущественно в подлеске широколиственных лесов, по опушкам и в зарослях кустарников. Часто бузину черную разводят в садах и парках.

Вместо сырья бузины черной может быть ошибочно собрано сырье других видов — бузины раскидистой и бузины травянистой. Бузина черная массово встречается на Украине, в Предкавказье, Закавказье и на юге лесных и лесостепных районов Европейской части России. Растет в лиственных, реже в хвойных лесах, среди зарослей кустарников, на зарастающих лесосеках, в лесопосадках и лесных полосах. Местами в лесах (дубовых, сосновых) с богатыми почвами может давать почти сплошной подлесок на площади в несколько гектаров. Часто встречается в населенных пунктах — во дворах и садах, где растет единичными экземплярами или небольшими группами. Главный район промысловых заготовок бузины — Украина.

Заготовка, сушка

Цветки заготавливают во время цветения, до начала осыпания венчиков (июнь-июль). При сборе срезают секаторами или пожами целые соцветия, складывают их без уплотнения в корзины и возможно быстрее отправляют на сушку, так как сырье легко согревается и при сушке темнеет. Кроме того, темнеет сырье, собранное с опозданием, в конце цветения. Заготовка цветков бузины обычно продолжается в течение 15-20 дней. При заготовке запрещается ломать ветки бузины, так как это ведет к уничтожению ее зарослей.

Сушат цветки бузины на чердаках под железной, черепичной или шиферной крышей с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив ее соцветия слоем не толще 1 см на чистой бумаге или на ткани. Можно сушить в сушилках с искусственным обогревом при температуре нагрева обезвоживаемого материала до 40-50° С. Сушку заканчивают в то время, когда веточки соцветия становятся ломкими. После высыхания соцветия обмолачивают (обычно вручную, палками) и отделяют цветки от веточек соцветия и других примесей на решетках или ситах.

Лекарственное сырье

Собранные в период цветения, высушенные и отделенные от цветоносов цветки и бутоны дикорастущего и культивируемого кустарника бузины черной.

Внешние признаки

Сырье представляет собой отдельные цветки и бутоны с короткими голыми цветоножками или без них. Цветки состоят из едва заметной пяти-зубчатой спайнолепестной чашечки, венчика из 4-5 лепестков, сросшихся между собой у основания, полунижней завязи и пяти тычинок (приросших к трубке венчика) со светло-желтыми пыльниками. Распустившиеся цветки около 5 мм, нераспустившиеся диаметром до 2 мм. Цвет желтоватый, запах ароматный, вкус приятный.

Недопустимы примеси цветков бузины травянистой (*S. ebulus* L.) и б. раскидистой (*S. racemosa* L.). У первого вида соцветие зонтиковидное крупное с тремя главными осями; цветки белые, снаружи розоватые. У второго вида соцветие — яйцевидная густая метелка, цветки зеленоватые, пыльники фиолетовые. У обоих этих видов у листьев имеются листовидные прицветники, которых нет у бузины черной.

Микроскопия

При рассмотрении лепестка с поверхности под микроскопом видны многоугольные со слабо извилистыми тонкими стенками клетки верхнего эпидермиса, по краю — с сосочковидными выростами; клетки нижнего эпидермиса более крупные, сильно извилистые. Устьица определяются только на нижней стороне лепестка, антоцианного тона. Кутикула с обеих сторон, морщинистая. Клетки эпидермиса чашечки с слабо извилистыми стенками, устьица округлые, кутикула мелкоморщинистая. Волоски простые и головчатые. Простые волоски мелкие, одноклеточные, тонкостенные, со штриховатой кутикулой, головчатые волоски крупные, с округлой или овальной многоклеточной головкой на многоклеточной ножке.

Химический состав

Цветки бузины содержат флавоноиды — рутин (до 1,5%) (доминирующий компонент), изокверцетрин, гиперозид. В сырье содержатся также эфирное масло (до 0,3%), гликозид самбунигрин (около 0,1%), расщепляющийся на бензальдегид, синильную кислоту и молекулу глюкозы. В цветках бузины содержатся также гидроксикоричные кислоты (кофейная, феруловая и хлорогеновая кислоты), органические кислоты (валериановая, яблочная, уксусная), аскорбиновая кислота (около 80 мг%), слизистые и дубильные вещества.

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания (ФС 10). Раздел «Количественное определение» не разработан.

Фармакологическое действие

Потогонное средство.

ЛИСТЬЯ И ПЛОДЫ
ЗЕМЛЯНИКИ ЛЕСНОЙ
FOLIA ET FRUCTUS
FRAGARIAE VESCAE

ЗЕМЛЯНИКИ ЛЕСНОЙ
ЛИСТЬЯ И ПЛОДЫ
FRAGARIAE VESCAE FOLIA
ET FRUCTUS



Рис. 203. Земляника лесная

Применение

Настой цветков принимают в качестве потогонного и мочегонного средств. Имеются сведения и о желчегонном и слабительном действии настоя. Наружно настоем назначают для полоскания рта и горла при воспалительных процессах. Цветки бузины входят в состав сборов.

Производящее растение

Земляника лесная — *Fragaria vesca* L.; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Fragaria* образовано от древнелатинского названия земляники *fragum* (Вергилий, Овидий, Плиний и др.). Этимологически *fragaria* связано с глаголом *fragrare* (благоухать) из-за приятного запаха плодов земляники.

Видовой эпитет *vesca* (малый, мелкий) характеризует размер плодов, а русское «лесная» указывает на место произрастания вида.

Ботаническое описание

Земляника лесная (рис. 203) — многолетнее травянистое растение высотой до 20 см; листья в прикорневой розетке, черешковые, тройчатосложные. Из пазух листьев развиваются длинные нитевидные, ползучие побеги («усы»), укореняющиеся в узлах. Цветки пятичленные, обоеполые, белые, на длинных цветоножках, собраны в щитковидные, обычно компактные соцветия. Плод — многоорешек типа земляничника, образованный разросшимся мясеным цветоложем. Цветет с конца мая по июль, плоды созревают в июне-июле.

Ареал, культивирование

Земляника распространена в лесной и лесостепной зонах европейской части стран СНГ и Балтии, в Западной и Восточной Сибири, на Кавказе и в Казахстане. Земляника лесная растет на опушках, в осветленных лесах, на лесных вырубках, среди кустарников.

Заготовку листьев и плодов земляники проводят в пределах всего ареала.

К возможной примеси относится земляника зеленая (полуница, клубника) — *Fragaria viridis* Duch. Этот вид отличается более крупными, сверху темно-зелеными, снизу сероватыми, густоопушенными листьями с мелкозубчатыми краями и рыхлым щитковидным малоцветковым соцветием с желтовато-белыми цветками.

Заготовка, сушка

Листья собирают во время цветения, обрывая или срезая острым ножом с черешками длиной не более 1 см. Собранные листья укладывают рыхлым слоем в открытую тару (корзины, ящики) и транспортируют к месту сушки.

Сырье сушат в сушилках при температуре не выше 45 °С или в хорошо проветриваемых помещениях, после чего удаляют изменившие окраску листья. Сушка считается законченной, если черешки листьев при сгибании ломаются.

Плоды собирают вполне зрелыми без плодоножек и чашечек, осторожно складывают в небольшие корзины. Перед сушкой отбирают чашелистики, плодоножки, переспелые, мятые и испорченные ягоды. Сушат на воздухе, провяливая, в течение суток или в сушилках при температуре 25-30 °С в течение 4-5 ч, затем досушивают при температуре не выше 45-65 °С, рассыпая тонким слоем на ситах или решетках, до приобретения плодами сыпучести.

Лекарственное сырье

Собранные во время цветения и высушенные листья и плоды многолетнего дикорастущего травянистого растения — земляники лесной

Внешние признаки

Листья. Сырье представляет собой прикорневые листья с остатками черешков длиной не более 1 см, из трех листочков яйцевидной или ромбической формы, длиной 1,5-6 см, шириной 1,6-4 см, боковые — зубчатые. На нижней стороне листочков резко выделяются желтоватые центральная и боковые жилки первого порядка. Листья смятые и свернутые, цельные или частично изломанные; сверху с редкими волосками, снизу более опушенные. Цвет листьев сверху зеленый или темно-зеленый, снизу сероватый или голубовато-зеленый. Вкус кисловато-вяжущий, запах слабый, своеобразный.

Плоды. Плоды темно-красные, ширококонической формы, длиной до 6 мм, с многочисленными, погруженными до половины в мякоть продолговато-коническими, сухими, желтоватыми плодиками — орешками. Плоды имеют приятный запах, кисло-сладкий вкус.

Микроскопия

Листья. Диагностическое значение имеют прямостенные клетки верхнего эпидермиса, местами с четковидным утолщением, и извилистостенные клетки — нижнего, с устьицами антоцианового типа; многочисленные волоски на обеих сторонах листа двух типов: головчатые, железистые, толстостенные с одноклеточной овальной головкой на 2-3 (1-1) клеточной ножке и простые, толстостенные, одноклеточные, остроконечные с расширенным основанием; клетки эпидермиса вокруг основания полосков образуют розетку; кристаллические включения в виде друз и ромбических кристаллов в мезофилле листа, вдоль главных жилок, черешочков и черешков.

Химический состав

В листьях земляники содержатся флавоноиды (производные кверцетина с преобладанием рутина), аскорбиновая кислота (витамин С), эфирное масло, дубильные вещества (до 10%), соли фосфора.

Плоды земляники содержат в себе витамины (С, В1, В2, В3, Е, Р, каротиноиды), органические кислоты (1,3-1,6%) (с преобладанием лимонной и яблочной кислот), сахара (до 15%), пектиновые вещества, эфирное масло, флавоноиды (антоцианы, катехины), дубильные вещества, соли железа, кобальта, марганца. В семенах содержится до 16-19% жирного масла.

Стандартизация

Качество листьев земляники лесной регламентируется ФС 42-134-72, плодов — ГОСТ 4388.

Фармакологическое действие

Диуретическое (мочегонное) средство.

Применение

Настой листьев используют в качестве мочегонного средства для лечения подагры, мочекаменной и желчно-каменной болезни, а также назначают при диабете и малокровии. Настой плодов земляники обладает антимикробными свойствами.

Плоды земляники — ценное диетическое и витаминное средство, используемое для улучшения пищеварения, при атеросклерозе и нарушениях солевого обмена.

ТРАВА ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО

HERBA SOLIDAGINIS
CANADENSIS

ЗОЛОТАРНИКА КАНАДСКОГО ТРАВА

SOLIDAGINIS CANADENSIS
HERBA

Производящее растение

Золотарник канадский — *Solidago canadensis* L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Solidago* происходит от лат. *solidus* — крепкий и *agere* — делить.

Видовой эпитет *canadensis* (канадский) указывает на ареал данного растения.

Ботаническое описание

Золотарник канадский (рис. 204) — многолетнее травянистое растение высотой до 1,5 м. Стебли прямостоячие, густооблиственные, в верхней части разветвленные, в нижней — одревесневающие. Листья очередные, линейно-ланцетные. Цветочные корзинки мелкие; краевые цветки язычковые, средние — трубчатые, золотисто-желтые. Корзинки собраны в однобокие дугообразно изогнутые кисти, кисти — в раскидистые пирамидальные метелки. Плод — семянка с хохолком. Цветет в июле-августе, плодоносит в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Родина растения — Северная Америка. В Российской Федерации возделывается как декоративное и встречается в диком виде. Для медицинских целей выращивают в Полтавской области (Украина).



Рис. 201.

Золотарник канадский

Заготовка, сушка

Наземную часть собирают в начале цветения, скашивая сплошуборочным комбайном (при высоте среза 36 см). Сушат на воздухе и тени в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре 50-60 °С. После сушки из сырья удаляют стебли, почерневшие листья, посторонние примеси.

Лекарственное сырье

Собранная в начале цветения, высушенная и освобожденная от грубых стеблей подземная часть многолетнего травянистого растения — золотарника канадского.

Внешние признаки

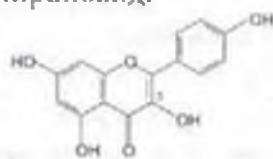
Сырье представляет собой смесь измельченных листьев, верхушек цветущих побегов, отдельных опавшихся соцветий, цветков, недоразвитых плодов и их хохолков. Стебли цилиндрические, опушенные. Листья линейно-ланцетные, на верхушке заостренные, по краю остропильчато-зубчатые или цельнокрайные, стремя продольными жилками, опушенные по всей пластинке или по жилкам. Корзинки мелкие, до 3-4 мм длиной, в однобоких кистях, собранных в метелки; обертка 2-3-рядная, бледно-зеленая; все цветки плодущие, красные — язычковые, срединные — трубчатые, золотисто-желтые. Плод — узкоцилиндрическая семянка с хохолком из тонких белых волосков. Запах отсутствует, вкус горьковатый, слабо-вяжущий.

Микроскопия

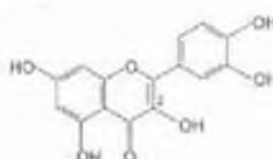
При анатомическом исследовании листьев под микроскопом диагностическое значение имеют многоугольные клетки эпидермиса, апоцитный тип устьиц, волоски двух типов: простые, крупные 4-5-клеточные, толстостенные, с расширенным основанием и заостренной конечной клеткой, часто коленичатоогнутые, и мелкие двухклеточные со вздутой конечной клеткой, имеющей тонкий интраклеточный вырост. Клетки эпидермиса у основания волосков обычно образуют розетку.

Химический состав

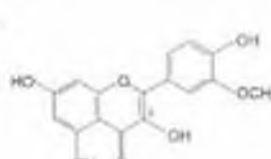
Трава золотарника канадского содержит флавоноиды (агликоны кемпферол, кверцетин, изорамнетин) и гликозиды — астрагалин, кемпферол-3-О-глюкорамнозид, кверцетин-3-О-глюкопиранозид, рутин, кверцетин-3-О-(6''-О-ацетил)-глюкопиранозид, изорамнетин-3-О-глюкопиранозид, изорамнетин-3-О-рутинозид (нарциссин), рамнетин-3-О-глюкорамнозид, изорамнетин-3-О-(6''-О-ацетил)-глюкопиранозид.



Кемпферол



Кверцетин



Изорамнетин

Вторая группа действующих веществ представлена тритерпеновыми сапонинами, в частности, гликозидами олеаноловой кислоты.

В сырье содержатся также сопутствующие вещества – кумарины (скополетин, умбеллиферон), гидроксикоричные кислоты (кофейная кислота), сахара, аминокислоты, горечи, полиацетиленовые соединения, полисахариды.

Стандартизация

Качество сырья золотарника канадского регламентирует ФС 42-2777-91. Числовые показатели: сумма флавоноидов в пересчете на рутин – не менее 3%; влаги – не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Диуретическое и противовоспалительное средство, обладающее также гипотазотемическими и спазмолитическими свойствами.

Применение

Препараты из травы золотарника канадского обладают выраженным диуретическим и гипотазотемическим действием. Золотарника экстракт сухой входит в комбинированный препарат «Марелин», применяемый в качестве спазмолитического, диуретического и противовоспалительного средства для лечения и профилактики оксалатного и фосфатного нефроуролитиаза. Прием препарата позволяет предупредить рецидивы после хирургического удаления камней у больных нефроуролитиазом. Экстракт золотарника канадского входит также в состав препарата «Фитолизин».

В Российской Федерации и в других странах СНГ распространен близкий вид – золотарник обыкновенный (золотая розга) – *Solidago virgaurea* L. (от лат. *virga aurea* – золотая ветка), который применяется аналогично, в том числе в Германии, Болгарии. В Великобритании трава золотарника обыкновенного используется как потогонное и антисептическое средство.

ТРАВА ХВОЦА

HERBA EQUISETI

ХВОЦА ТРАВА

EQUISETI HERBA

Производящее растение

Хвоц полевой — *Equisetum arvense* L.; семейство Хвощевые — *Equisetaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Equisetum* образовано от лат. *equus* (лошадь) и *seta* (щетина) – здесь в значении «хвост». Название встречается у Плиния для одного вида хвоща, который своими тонкими веточками напоминал хвост лошади. Позднее Линней использовал слово как родовое название.

Русское наименование «хвощ» также указывает на сходство растения с пучком волос, хвостом.

Видовой эпитет *arvense* образован от лат. *arvum* (поле) и связан с местом произрастания. Этот вид встречается как обычный полевой и огородный сорняк.

Ботаническое описание

Хвощ полевой (рис. 205) — многолетнее споровое травянистое растение с длинным ползучим, буровато-черным корневищем, несущим тонкие корешки и многочисленные клубеньки. Стебли двух видов: весенние — розоватые, спороносные, быстро отмирающие, и летние — вегетативные, зеленые. Это отличает его от других видов хвоща, которые обычно имеют споровые колоски на зеленых побегах.



Рис. 205. Хвощ полевой

Летние вегетативные стебли достигают высоты 50 см, борозчатые, членистые, почти от основания мутовчато-ветвистые; веток в мутовках 6-18, они направлены косо вверх, простые, 4-, 5-гранные. Влагалища (редуцированные листья) на стебле цилиндрические, длиной 4-8 мм с треугольно-ланцетными, черно-бурными, белоокаймленными зубцами, обычно сросшиеся между собой по 2-3; влагалища веточек зеленые с 4-5 буроватыми, длиннооттянутыми, отстоящими зубчиками. У основания ветвей находятся мелкие коричневые влагалища, которые при удалении ветвей не отрываются от стебля и остаются в виде «влагалищных мутовок».

К другим видам хвощей, встречающимся в сырье как примесь, относят:

1. *Хвощ лесной (Equisetum silvaticum L.)* отличается от заготавливаемого нежестким стеблем, вторично ветвящимся вниз отклоненными тонкими ветвями. В верхней части стебля на ребрах под луной заметны два ряда роговидных шипиков. Зубцы влагалища на стебле срастаются; в сырье легко обламываются.

На верхушках встречаются тупые колоски. Под микроскопом при рассмотрении эпидермиса стебля с поверхности в бороздках видны в один (два) ряда устьица. Ребра гладкие, но местами по краям заметны большие сосочковидные выступы, стенки клеток ребер ветвей слабоволнистые.

2. *Хвощ луговой (Equisetum pratense L.)* отличается от заготавливаемого почти горизонтальным расположением ветвей, дуговидно книзу отогнутых, неспаянными зубчиками влагалища и наличием в верхней части стебля конусовидных острых сосочков, густо расположенных по ребрышкам, очень хорошо заметных под луной. На верхушке стеблей могут быть тупые колоски. Под микроскопом видно, что сосочки на эпидермисе ребрышек расположены в несколько рядов. В бороздках один, реже два ряда устьиц. Стенки клеток ребер ветвей слегка волнистые.

3. *Хвощ топяной (Equisetum fluviatile L.)* отличается от заготавливаемого очень толстым стеблем, толщиной около 0,5 см и высотой от 20 до 150 см. Ветви короткие малочисленные или отсутствуют. Влагалища с многочисленными

зубцами (от 18 до 20). На верхушках стеблей встречаются тупые колоски. Под микроскопом при рассмотрении эпидермиса стебля с поверхности видны гладкие ребрышки, чередующиеся с широкими бороздками, несущими по 10-12 рядов устьиц в ширину.

4. *Хвощ болотный (Equisetum palustre L.)*, отличающийся от заготавливаемого неспаянными, снабженными широкой белой каймой зубцами стеблевых влагалищ. Влагалища ветвей на стебле черного цвета, а у других видов они зеленого или темно-бурого цвета. При отрывании ветвей на стебле удерживаются не только влагалища, но и первые членики в отличие от других видов хвоща. Поверхность стеблей и ветвей поперечно-морщинистая. На верхушке стеблей могут быть тупые колоски. Под микроскопом при рассмотрении эпидермиса с поверхности видны устьица, расположенные в несколько рядов. Ребрышки стеблей и ветвей несут заостренные зубцы. На поперечном срезе отличительными признаками являются: у ветвей — наличие центральной полости, у стеблей — отсутствие колленхимы в бороздках.

Ареал, культивирование

Хвощ полевой широко распространен по всей территории России и стран СНГ (за исключением полупустынных и пустынных зон) как сорняк, причем чаще встречается в лесной и лесостепной зонах. Растет по полям, песчаным лугам, пустырям, оврагам, размываемым берегам рек и ручьев, эродированным склонам, в придорожных канавах, на откосах железных и шоссейных дорог.

Промысловые заготовки в основном осуществляют в Ставропольском крае, Псковской, Вологодской, Владимирской, Пермской, Томской и других областях.

Не следует собирать другие виды хвощей: спороносные и вегетативные побеги у них развиваются одновременно, причем спороносные побеги по внешнему виду отличаются от вегетативных только наличием спороносного колоска.

Заготовка, сушка

Собирают зеленые вегетативные ветвистые побеги хвоща полевого только в сухую погоду, срезая их на высоте около 5 см от поверхности почвы. Сразу после заготовки сырье сушат, разложив рыхлым слоем, толщиной не более 5 см, в сушилках, на чердаках или под навесами. В хорошую погоду можно сушить сырье хвоща на открытом воздухе в тени, накрывая на ночь брезентом или тентом. В сушилках с искусственным обогревом сушат при температуре нагрева обезвоживаемого материала 40-50° С.

Лекарственное сырье

Собранные в течение лета и высушенные надземные вегетативные побеги дикорастущего многолетнего травянистого растения — хвоща полевого.

Внешние признаки

Цельные и частично измельченные стебли длиной до 30 см, жесткие, членистые, бороздчатые, с 6-18 продольными ребрышками, почти от основания мутовчато-ветвистые, с полыми междоузлиями и утолщениями в узлах. Ветви неразветвленные, членистые, косо вверх направленные, четырех-пятигранные, без полости. Влагалища стеблей цилиндрические, длиной 4-8 мм, с треугольно-ланцетными, темно-бурыми, белоокаймленными по краю зубцами, спаянными по 2-3. Влагалища веточек зеленые с 4-5 коричневатыми длиннооттянутыми зубчиками. При обрывании ветвей на стебле удерживаются только первые короткие членики.

Цвет серовато-зеленый. Запах сырья слабый, вкус слегка кисловатый.

Микроскопия

При рассмотрении стебля и ветвей с поверхности видны клетки эпидермиса, на ребрах сильно удлиненные с утолщенными прямыми или слегка извилистыми пористыми стенками, без устьиц; в бороздках и не редуцированных листьях — слегка удлиненные с более извилистыми пористыми стенками, с устьицами. У обоих типов эпидермиса на стенках концов (стыков) некоторых клеток заметны характерные выросты, с поверхности имеющие вид спаренных кружочков, при рассмотрении в продольном положении — закругленные или зубчатые с ясно выраженной перегородкой; некоторые клетки имеют сосочковидные выросты. Устьица слегка погруженные, с характерной лучистой складчатостью кутикулы, расположены обычно в три ряда, реже в четыре, два и один. На поперечном разрезе стебля под эпидермисом видны участки колленхимы как в ребрах, так и в бороздках. В паренхиме коры против борозд расположены большие воздухоносные полости. За слабо заметной эндодермой против ребер расположены в один ряд проводящие пучки, также несущие по одной небольшой полости. Центр междоузлий полый. На срезах ветвей имеется четыре крупных ребра, центральной полости нет.

Химический состав

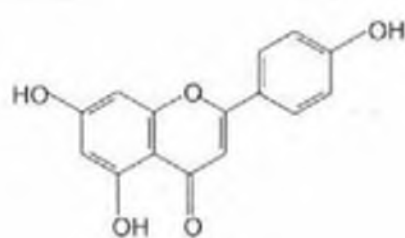
В траве хвоща содержатся флавоноиды, причем наиболее характерными являются флавоны апигенин и лютеолин и их производные: 6-хлорапигенин, 5-О-гликозиды. Следует отметить, что 5-О-гликозиды апигенина и лютеолина имеют ярко-голубую флуоресценцию в УФ свете при длине волны 366 нм, что положено в основу идентификации сырья. В сырье содержатся изокверцитрин (3-О-гликозид кверцетина), эквизетрин (7-О-диглякозид кемпиферола), нарингенин, генкванин и его 5-О-гликозид.

Решающий вклад в изучение флавоноидного состава травы хвоща полевого внесла профессор Г.Г. Занесочная, выделившая уникальное хлорпроизводное — 6-хлорапигенин.

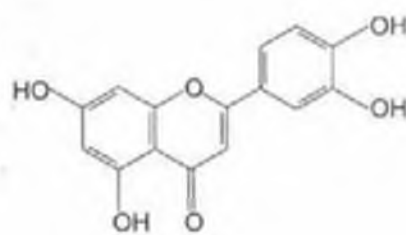
На наш взгляд, данное вещество может обуславливать противовоспалительные свойства препаратов.

В качестве второй группы БАС следует выделять сапонины, представленные эквизетонином (содержится до 5%), структура которого пока не установлена.

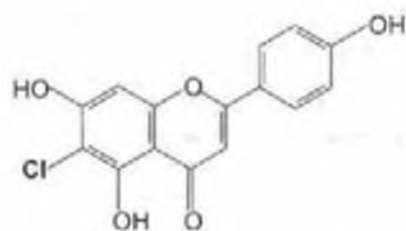
К сопутствующим веществам относятся алкалоиды — никотин, палюстриин и 3-метоксипиридин, входящие в состав хвоща в незначительных количествах. Характерной же его частью является кремниевая кислота, содержание которой может достигать 25%. Она находится в связанной с органическими соединениями растворимой форме.



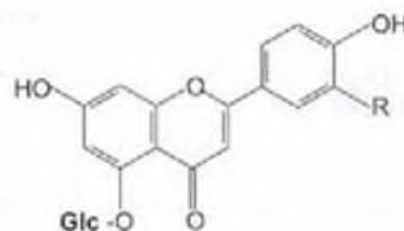
Апигенин



Лютеолин



6-хлорапигенин



Апигенин-5-О-глюкозид: R = H
Лютеолин-5-О-глюкозид: R = OH

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 50). Раздел «Качественные реакции» предусматривает анализ сырья методом ТСХ (Силуфол, смесь растворителей хлороформ-метилловый спирт, 3:1) на содержание флавоноидов. На хроматограмме должны быть видны 3 основных пятна: с R_f около 0,57 и R_f около 0,5, имеющие ярко-голубую флюоресценцию в УФ свете при 254 нм, или голубую с фиолетовым оттенком флюоресценцию при 360 нм, а также с R_f около 0,4, имеющее голубую с бирюзовым оттенком флюоресценцию в УФ свете при 254 нм, или голубую — в УФ свете при 360 нм (флавои-5-глюкозиды). После проявления хроматограммы 2% раствором алюминия хлорида в 95 % спирте пятна с величиной R_f около 0,57 и 0,5 не изменяют своей окраски, пятно с R_f около 0,4 становится желтым в видимом и УФ свете.

Фармакологическое действие

Мочегонное (диуретическое) средство, обладающее камнеобразующими, противовоспалительными свойствами.

Применение

Траву хвоща полевого применяют в виде *настоя* в качестве мочегонного средства при отеках на фоне сердечной недостаточности, при заболеваниях мочевого пузыря и мочевыводящих путей (инфекты, циститы, уретриты), плевритах с большим количеством экссудата.

Настой используют также как кровоостанавливающее средство при геморроидальных и маточных кровотечениях. Может применяться в виде настоя *per se* или в сочетании с другими растительными объектами (листья толокнянки, брусники). Настой рекомендуется при некоторых формах туберкулеза, связанного с нарушенном спликатного обмена.

Экстракт хвоща входит в состав препарата «*Марелин*» (см. также амми зубную, марену красильную, золотарник канадский). Траву хвоща полевого включена также в сбор Здренко и микстуру Траскова.

ТРАВА ЭРВЫ
ШЕРСТИСТОЙ
HERBA AERVAE LANATAE

ЭРВЫ ШЕРСТИСТОЙ
ТРАВА
AERVAE LANATAE HERBA



Рис. 206.
Эрва шерстистая

Производящее растение

Эрва шерстистая (Пол-Пала) – *Aerva lanata* (L.) Juss.; семейство Амарантовые – *Amaranthaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Aerva* происходит от арабского названия растения – *aerua*.

Ботаническое описание

Эрва шерстистая (рис. 206) – двулетнее или однолетнее (в культуре) травянистое растение (тропический сорняк), высотой до 140 см, со стержневым корнем длиной 10-15(18) см серовато-белого цвета. Стебли сильноветвистые от основания, прямостоячие, реже стелющиеся, ребристо-бороздчатые, зеленые. Листья очередные, коротко-черешковые, эллиптические или почти округлые, цельнокрайные, опушенные. Цветки мелкие, невзрачные, пятичленные, с простым пленчатым беловато-зеленоватым или кремовым околоцветником, кроющим листом при основании и двумя прицветниками, собраны в многочисленные пазушные плотные соцветия. Плод мелкий, коробчатый с удлиненным носиком.

Ареал, культивирование

Родина – страны Юго-Восточной Азии (Индия, Цейлон). Эрва шерстистая распространена в Саудовской Аравии, тропической и Южной Африке, Индии, Цейлоне и

других островах тропического пояса. В России в диком виде не встречается. Имеется положительный опыт культивирования в Краснодарском крае и Самарской области. Эрва шерстистая интродуцирована в 1977 году в зоне влажных субтропиков Грузии (Аджария) из семян цейлонского происхождения, а затем в республиках Средней Азии, где и возделывается как однолетняя культура.

Заготовка, сушка

Собирают сырье в фазу конца цветения — начала плодоношения (в сентябре-октябре), выдергивая растения с корнями. После тщательного отряхивания корней от земли, траву нарезают на куски длиной до 20 см и сушат при температуре 40-50 °С или на воздухе в тени при хорошем проветривании.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранную в фазу цветения - начала плодоношения, изрезанную на куски и высушенную траву с корнями культивируемого растения — эрвы шерстистой.

Внешние признаки

Куски стеблей, цельные или частично измельченные листья, соцветия, отдельные цветки, плоды и корни. Стебли цилиндрической формы со слабовыраженными беловатыми ребрами, опушенные, длиной до 20 см, диаметром до 1 см. На изломе видна серовато-зеленая коровая часть и белая рыхлая сердцевина. Листья короткочерешковые, эллиптические или почти скругленные, заостренные, цельнокрайные, опушенные, снизу более интенсивно, длиной до 2 см, шириной до 1,5 см. Цветки мелкие, невзрачные, собранные в плотные колосковидные соцветия, или одиночные; каждый цветок при основании с кроющим листом и двумя прицветниками. Околоцветник простой, сухой, пленчатый, листочки его беловато-зеленоватые, тычинок пять, при основании сросшихся в пленчатую трубочку с линейными придатками, окружающую завязь. Пыльники двугнездные. Пестик с верхней завязью, длинным столбиком и двулопастным рыльцем.

Плоды — коробочки, округлые, слегка утопленные с боков, с удлиненным носиком, иногда в остающемся двулопастным рыльцем. Корни длиной до 15 см, диаметром до 0,7 см, с немногочисленными боковыми ответвлениями или без них. Поверхность корня продольно-морщинистая, боковых ответвлений — гладкая. Цвет стеблей от зеленого до желто-зеленого в продольными беловатыми ребрами. Цвет листьев зеленый, снизу более светлый; цветков — беловато-зеленый или светло-желтый, плодов — от зеленого до светло-коричневого, корней — снаружи беловато-серый, на изломе белый. Запах сырья своеобразный, вкус с ощущением слизистости.

Микроскопия

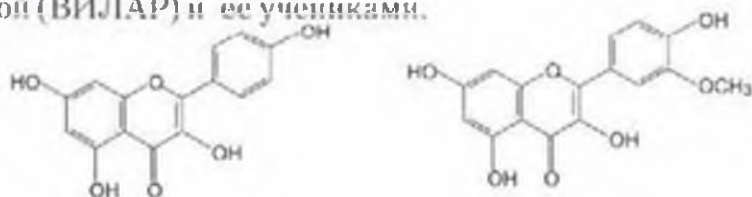
При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом видны клетки эпидермиса верхней стороны листа с прямыми или слабо- иногда угловато-извилистыми стенками. Клетки эпидермиса нижней стороны более извилистые. Устьица крупные на обеих сторонах листа, окружены 3-5 клетками (аномонитный тип). В мезофилле определяются многочисленные крупные друзы оксалата кальция. Клетки эпидермиса стебля и бороздках изодиаметрические, с прямыми стенками, устьица окружены 3-5 клетками (аномонитный тип), видны цепочки друз оксалата кальция, по ребрам клетки эпидермиса прямоугольные, вытянутые вдоль оси стебля. Клетки эпидермиса сетка сильно вытянутые, с извилистыми стенками, устьица отсутствуют. Волоски многочисленные, простые, одно-, пятиклеточные, с бугристой поверхностью, расширенные в местах сочленения клеток, встречаются на обеих сторонах листа, на стебле, цветке.

Химический состав

Сырье содержит в себе флавоноиды (около 1,0-1,5%), среди которых основными являются ацилированные производные кемпферола — тилирозид и кумароилтилирозид. В траве содержатся также гликозиды и ацилгликозиды изорамнетина — эрвитрин, нарциссин (3-О-рутинозид изорамнетина).

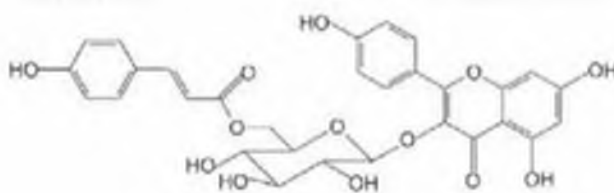
Среди сопутствующих веществ интерес представляют алкалоиды группы кантин-6-она (эрвонид, эрвин, метилэрвин) и β -карболина — β -карболин-1-пропионовая кислота и эрволанин, содержащиеся в минорных количествах в траве; более высокое содержание алкалоидов отмечено в корнях. К сопутствующим веществам относятся также фенольные кислоты (сиреневая, ванилиновая), ферулоламиды (ферулоилтирамин, ферулоилгомованилиламин).

Глубокое изучение химического состава травы и корней эрвы шерстистой осуществлено профессором Г.Г. Запесочной (ВИЛАР) и ее учениками.

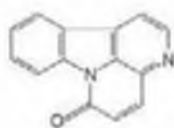


Кемпферол

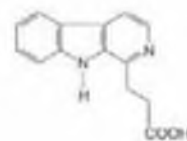
Изорамнетин



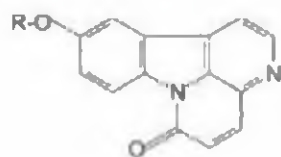
Тилирозид



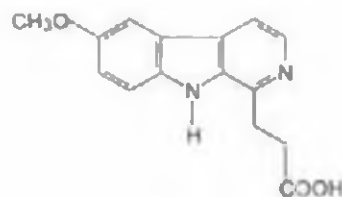
Кантин-6-он



β -карболин-1-пропионовая кислота



Эрин: $R = H$
 Метилэрин: $R = CH_3$
 Эрвонид: $R = \beta\text{-D-глюкопиранозил}$



Эриоланин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-2849-92. В разделе «Качественные реакции» предусмотрено определение флавоноидов (от 3 до 5 пятен оранжевого цвета) методом ТСХ. В методике количественного определения флавоноидов предусмотрено использование ГСО кверцетина. Числовые показатели: флавоноидов в пересчете на тилирозид должно быть не менее 0,5; влажность должна составлять не более 10% и др.

Фармакологическое действие

Диуретическое средство, обладающее камнеразрушающими, гипотензивными свойствами.

Применение

Применяют в виде настоя в качестве эффективного диуретического, гипотензивного и солевыводящего средства при пиелонефритах, циститах, уретритах, мочекаменной болезни, нарушении солевого обмена (подагра, спондилез). Присутствие в сырье значительного количества нитрата калия позволяет отнести это средство к ценным калийсберегающим диуретикам, в 3-4 раза превышающим эффект почечного чая.

КОРНИ ШЛЕМНИКА БАЙКАЛЬСКОГО

RADICES SCUTELLARIAE
BAICALENSIS

ШЛЕМНИКА БАЙКАЛЬСКОГО КОРНИ

SCUTELLARIAE BAICALENSIS
RADICES

Производящее растение

Шлемник байкальский — *Scutellaria baicalensis* Georgi; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae* (*Labiatae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Scutellaria* генетически связано с лат. *scutum* (щит) и *scutulum* (щиток) и указывает на форму придатка верхней части чашечки у большинства видов рода. Русский термин «шлемник» соответствует старому названию рода *Cassida* (от лат. *cassis* или *cassida* — шлем).

Видовое определение *baicalensis* дано виду по месту произрастания — горные склоны и степи Забайкалья, Дальний Восток.

Ботаническое описание

Шлемник байкальский (рис. 207) — многолетнее травянистое растение с коротким многоглавым корневищем, переходящим в толстый стержневой корень. У взрослых растений корни часто продольно скрученные, длиной до 50 см, снаружи темно-бурые, на изломе лимонно-желтые.



Рис. 207.
Шлемник байкальский

Стебли многочисленные, четырехгранные, ветвистые, высотой 15-35 см. Цветки синие (фиолетовые), двугубые, собраны в однобокую кисть. Чашечка колокольчатая с особым чашевидным выростом («щитком») на верхней губе; венчик длиной 2-2,5 см, с погнутой верхней губой — шлемом. При созревании плода чашечка увеличивается и по складке отпадает, освобождая зрелые орешки. Плод — ценобий, состоит из четырех мелких черных долей — эремов. Растение цветет в июле, плоды созревают в конце июля и в августе. Шлемник байкальский размножается только семенным путем.

Ареал, культивирование

Растение имеет монголо-даурско-маньчжурский тип ареала. Встречается в Восточном Забайкалье (Читинская область), среднем Приамурье (Амурская область) и юго-западном Приморье (Приморский край). Протяженность его ареала с запада на восток превышает 1500 км, а с севера на юг — 1000 км.

Типичное обитание шлемника — пихтовые степи. Такие степи с участием шлемника в безлесной части Восточного Забайкалья занимают преимущественно северные и восточные склоны сопок или почти равнинные пространства, а лесостепи — открытые южные и юго-западные склоны (преимущественно их верхнюю треть) или пологие вершины. Реже шлемник встречается на песчаных почвах долин, где его корни достигают особенно крупных размеров.

Основным районом заготовок сырья в промышленных масштабах является Читинская область, Бурятия.

Заготовка, сушка

Заготовку корней шлемника следует начинать только после его полного обсеменения, то есть примерно со второй половины августа и проводить до поздней осени. В этот период сырье шлемника содержит наибольшее количество действующих веществ. Для обеспечения естественного восстановления зарослей шлемника при сборе необходимо оставлять не менее 2-3 его плодоносящих экземпляров на каждые 10 м² заросли, а сбор сырья на каждом участке следует проводить не чаще 1 раза в 10 лет. Заготовке подлежат только взрослые растения, имеющие не менее 5-6 стеблей. Подземную часть шлемника байкальского выкапывают кирками или лопатами, срезают надземные побеги таким образом, чтобы их остатки не превышали 1 см, после чего сырье доставляют к месту сушки. Перед сушкой корневую систему следует хорошо отряхнуть от почвы, щебня и других примесей и быстро промыть. Сушат корни шлемника на хорошо проветриваемых чердаках или в тени, разложив их тонким слоем и время от времени переворачивая. Высушенные корни и корневища легко ломаются. После сушки

сырье очищают от примесей и загнивших частей, удаляют остатки почвы, мелкие кусочки корней и отслоившиеся куски пробки.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные в сентябре-октябре, освобожденные от земли и высушенные подземные органы многолетнего дикорастущего травянистого растения — шлемника байкальского.

Внешние признаки

Стержневые корни, переходящие в верхней трети в короткое многоглавое корневище с остатками стеблей не длиннее 1 см. Поверхность корней продольно-морщинистая, от светло-коричневого до темно-коричневого цвета, нередко корни скручены вдоль своей оси, они легкие, ломкие. Важное диагностическое значение для определения подлинности сырья имеет ярко-желтая окраска излома корней. Запаха сырье не имеет, вкус горьковатый.

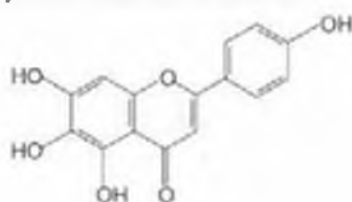
Микроскопия

Диагностическое значение имеет строение корня на поперечном срезе. Характерным является наличие групп полоков в коровой части корня, расположенных концентрическими прерывистыми поясами. Сосуды и трахеиды формируются тангентально вытянутыми группами, сердцевинные лучи широкие, многорядные. Клетки паренхимы и сердцевинных лучей заполнены крахмальными зернами. При смачивании излома корня раствором щелочи появляется оранжевое или красное окрашивание (флавоноиды), раствором хлорида оксидного железа — темно-зеленое окрашивание (флавоноиды и дубильные вещества).

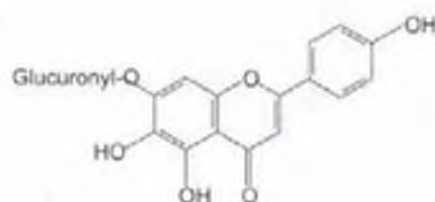
Химический состав

В корнях шлемника содержатся флавоноиды группы флавонов (до 10%) — байкаленин (5,6,7-триоксифлавонол), байкалин (7-О-глюкуронид байкаленина), скutelларенин (5,6,7,4'-тетраоксифлавонол) скutelларин (7-О-глюкуронид, скutelларенина), а также другие флавоны — вогонин, орокелин.

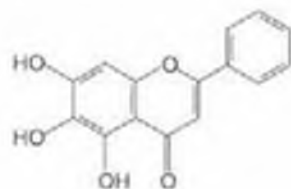
К сопутствующим веществам шлемника относятся дубильные вещества конденсированной группы (до 2,5%), эфирное масло, смолы.



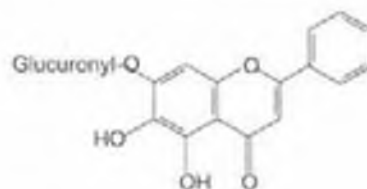
Скutelларенин



Скutelларин



Байкаленин



Байкалин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС.42-453-72. Числовые показатели: экстрактивных веществ, извлекаемых из сырья 70%-ным этиловым спиртом, должно быть не менее 30% и др.

Фармакологическое действие

Гипотензивное средство, обладающее спазмолитическими, вазодилатирующими, седативными свойствами.

Применение

Из корней шлемника получают *настойку*, которую применяют в качестве гипотензивного средства при гипертонической болезни и как седативное средство при сердечно-сосудистых неврозах, при бессоннице.

ТРАВА ФИАЛКИ

HERBA VIOLAE

ФИАЛКИ ТРАВА

VIOLAE HERBA

Производящие растения

Фиалка трехцветная (Иван-да-Марья, анютины глазки) — *Viola tricolor* L., *фиалка полевая* — *Viola arvensis* Mill.; семейство Фиалковые — *Violaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Viola* — название фиалки и левкой у древних римлян. Слово образовано от греч. *ion* (фиалка) в являющейся его уменьшительной формой.

Видовое определение *tricolor*, образованное от лат. *tri-* (в сложных словах — три) и *color* (цвет, окраска), дано в связи с разной окраской лепестков (фиолетовая, белая, желтая).

Видовой эпитет *arvensis* образован от лат. *arvum* (поле) в связи с местом произрастания. Этот вид встречается как обычный полевой и огородный сорняк.

Иногда фиалку трехцветную называют в народе «иван-да-марья». В действительности под названием «иван-да-марья» известно растение *Melastrium nemorosum* L. (марьяник дубравный) из семейства поричниковых. Оно также широко распространено и по незнанию может быть ошибочно собрано. Отличают его по желтым двугубым цветкам и фиолетовым прицветникам. Русское название «иван-да-марья» связывают со сказкой о брате и сестре, которые, не зная о своем родстве, поженились. Однако, узнав об этом, чтобы не разлучаться, препратились в цветок.

Ботаническое описание

Фиалка трехцветная и фиалка полевая (рис. 208) — одно- или двулетние растения высотой 10-45 см. Стебли простые или ветвистые, прямо стоячие или приподнимающиеся, слегка ребристые, опушенные. Листья короткоопушенные, яйцевидно-треугольные или удлиненно-яйцевидные, по краю зубчатые, с округлым или клиновидным основанием; черешки длиннее пластинки листа. Верхние листья удлиненно-ланцетовидные тупозаостренные, по краю пильчатые, к основанию суженные, короткочерешковые или почти сидячие. Пластинки листьев перистораздельные со значительно более крупной конечной долькой. Цветки одиночные, неправильные, на длинных согнутых



Рис. 208.
Фиалка трехцветная

цветоножках. Чашечка состоит из пяти линейных ланцетовидных листочков, при основании с зубчатыми выростами. Венчик у фиалки трехцветной значительно длиннее чашечки, состоит из пяти неравных лепестков: два верхних — обратнойцевидной формы, а два боковых — эллиптические, сине-фиолетовые, нижний — более крупный, со шпорцем, округло-обратно-треугольной формы, при основании желтый, с 5-7 темными полосками, по краю фиолетовый. Плод — многосеменная продолговато-яйцевидная коробочка длиной 7-10 мм. Семена гладкие, желтовато-коричневые.

У фиалки полевой цветки мельче, венчик не длиннее чашечки, верхние лепестки белые, средний и нижний — ярко-желтые.

Оба вида цветут с мая по сентябрь. После засухи наблюдается вторичное цветение. Фиалки размножаются только семенами.

Ареал, культивирование

Фиалка трехцветная распространена почти по всей европейской части России и стран СНГ, в Западной Сибири, за исключением самых северных районов. Растет на лесных опушках и полянах, вдоль обочины дорог, в лесополосах, парках, садах, среди зарослей кустарников. Встречается рассеянно, не образуя больших зарослей. Фиалка полевая распространена в европейской части России и стран СНГ, в Западной и Восточной Сибири. Растет как сорняк на полях и огородах, вдоль дорог и на лесных опушках.

Заготовка, сушка

Заготавливают сырье обоих видов фиалки во время цветения, преимущественно в мае - июле. Траву срезают ножами или серпами и складывают без уплотнения в корзины или в мешки. Собранное сырье сушат в проветриваемых помещениях, разложив тонким слоем (5-7 см) на бумаге или на полотне и периодически перемешивая. В хорошую погоду трава высыхает за 5-7 дней. Сырье считается сухим, если стебли при сгибании ломаются. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 40° С.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранную в фазу массового цветения и высушенную траву одно- или двулетних дико-растущих травянистых растений — фиалки трехцветной и фиалки полевой.

Внешние признаки

Смесь олиственных стеблей с цветками и плодами разной степени развития и отдельных стеблей, цельных или измельченных листьев, цветков, плодов. Стебли простые или ветвистые, слаборебристые, внутри полые, длиной до 25 см.

Листья очередные, обычно черешковые, простые, с двумя крупными перисторассеченными или перистораздельными прилистниками; нижние — широкояйцевидные, верхние — продолговатые, по краю тупозубчатые или крупногородчатые, длиной до 6 см, шириной до 2 см. Цветки одиночные, неправильные. Чашечки из пяти зеленых чашелистиков. Венчик из пяти неравных лепестков, нижний крупнее остальных, со шпорцем у основания. Плод — одногнездная продолговато-яйцевидная коробочка, раскрывающаяся тремя створками. Семена овальные, гладкие.

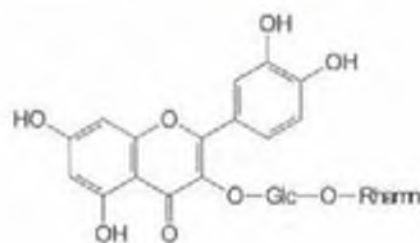
Цвет листьев зеленый, стеблей — зеленый или светло-зеленый, верхних лепестков — фиолетовый с 5-7 темными полосками, темно-синий, бледно-желтый или бледно-фиолетовый, средних лепестков — синий или светло-желтый, нижних — желтый или светло-желтый; семян — светло-бурый. Запах сырья слабый, вкус сладковатый с ощущением слизистости.

Микроскопия

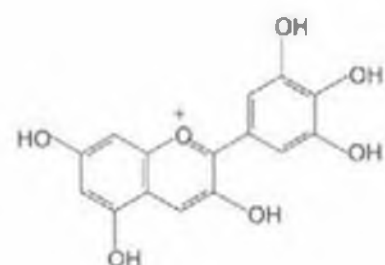
При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом у обоих видов фиалки видны клетки эпидермиса, с нижней стороны более извилистые, чем с верхней; устьица располагаются с обеих сторон и окружены 3-4 клетками эпидермиса (аномонитный тип). Простые волоски нежно бородчатые, с толстыми стенками и заостренным концом, располагаются преимущественно на жилках и по краю листа. Железистые волоски с многоклеточной головкой на широкой многоклеточной ножке, встречаются только по краю листа с углублениями между зубцами и на концах зубцов. В мезофилле листа видны многочисленные крупные друзы оксалата кальция. Клетки эпидермиса лепестков имеют сосочковидные выросты. На эпидермисе средних и нижних лепестков (у основания) располагаются длинные одноклеточные тупоконечные волоски с тонкими стенками. На эпидермисе нижнего лепестка при входе в шпорец видны извилистые длинные одноклеточные бугорчатые волоски. В паренхиме нижней части лепестков встречаются друзы оксалата кальция.

Химический состав

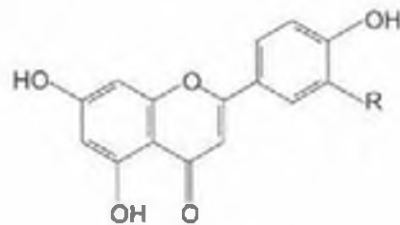
Трава фиалки содержит флавоноиды, среди которых доминирует рутин — рутинозид кверцетина (в листьях около 0,13%). Среди флавоноидов обнаружены также С-гликозиды анигенина, (витексин, изовитексин, виолантин, виценин и др.), лютеолина (ориентин, изоориентин др.), антоциановые гликозиды неонидина и дельфинидина (виолантин, состоящий из дельфинидина, глюкозы, рамнозы и *l*-кумаровой кислоты).



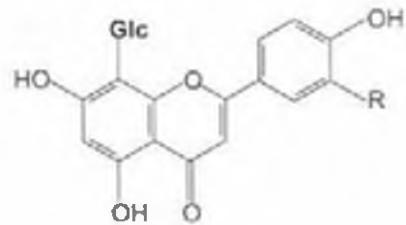
Рутин



Дельфинидин



Апигенин: R = H
Лютеолин: R = OH



Витексин: R = H
Ориентин: R = OH

Среди сопутствующих веществ интерес представляют сапонины (урсоловая кислота и ее производные) и полисахариды (слизи), содержащиеся в значительных количествах (до 10%), которые влияют на отхаркивающий эффект. В траве обнаружено небольшое количество эфирного масла, содержащего метиловый эфир салициловой кислоты (метилсалицилат). На основе метилсалицилата в сырье содержится гликозид виолутозид.

Трава фиалки содержит также аскорбиновую кислоту, каротиноиды — β-каротин (до 40 мг%), флавоксантин, зеаксантин, виолаксантин, представляющий собой диэпоксид зеаксантина, дубильные вещества (таниды).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 62). Числовые показатели: экстрактивных веществ, извлекаемых водой, должно быть не менее 30%, влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее средство, обладающее диуретическими свойствами.

Применение

Траву фиалки используют в виде *настоя* в качестве отхаркивающего средства. Настой усиливает секрецию бронхиальных желез, способствует разжижению мокроты и более легкому ее отделению. Сырье входит также в состав отхаркивающих и мочегонных сборов.

**ТРАВА ОЧИТКА
БОЛЬШОГО СВЕЖАЯ**
HERBA SEDI MAXIMI RECENS

**ОЧИТКА БОЛЬШОГО
ТРАВА СВЕЖАЯ**
SEDI MAXIMI HERBA RECENS

Производящее растение

Очиток большой (заячья капуста) — Sedum maximum (L.) Hoffm.; семейство Толстянковые — *Cras-sulaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Sedum* происходит от лат. *sedare* (утихать, успокаивать боль). Видовой эпитет *maximum* от лат. *maximus* (очень большой, наибольший).

Один из видов рода Очиток — *Sedum tectorum* (от лат. *tectum* — крыша) по приказу Карла Великого сажали на крышах, так как считалось, что он предохраняет от ударов молний.



Рис. 209. Очиток большой

Ботаническое описание

Очиток большой (рис. 209) — многолетнее суккулентное травянистое растение высотой 20-80 см с утолщенным, веретенообразным корнем. Стебли мощные, прямые или дуговидно-изогнутые у основания, зеленые или пурпуровые. Листья сочные, мясистые, супротивные, иногда нижние — очередные или сближенные по три, сидячие, большей частью неясно выемчатые, длиной 4-13 см, шириной 2-7 см, от темно-зеленого до красно-бурого цвета, продолговато-эллиптические с притупленной верхушкой, у основания округлые. Соцветие щитковидно-метельчатое, густое, диаметром 5-10 см. Чашечка в 3 раза короче венчика. Цветки мелкие с беловато-розовым крапчатым венчиком. Венчик раздельнолепестный, лепестков 5, белых или зеленовато-белых, яйцевидных, острых, длиной 3-4 мм. Тычинки в числе десяти, прикреплены к основанию лепестков. Плод — сборная листовка (многолистовка). Плодiki прямые, зеленоватые, с носиком длиной до 5 мм. Семена мелкие, бурые, продолговато-яйцевидные, длиной около 0,5 мм.

Очиток большой зацветает в июле и цветет около двух месяцев. На Украине период полного цветения — август. Размножается как семенами, так и вегетативно.

Ареал, культивирование

Ареал растения ограничен центральными и западными районами европейской части стран СНГ (Россия, Украина), Литва. Очиток большой произрастает в широколиственных лесах, по лесным опушкам, полям, на сухих песчаных и каменистых почвах.

Заготовка, сушка

В качестве сырья используют траву, то есть всю надземную часть очитка в свежем виде. Ее заготавливают в период цветения растения, в августе, преимущественно в районах, расположенных недалеко от завода-изготовителя препарата. К этому времени очиток большой достигает наибольших размеров, накапливает максимальное количество биологически активных веществ. Собирают траву только в сухую погоду, лучше всего — в утренние часы, после испарения росы. Траву срезают полами или секаторами. Не допускается вырывание очитка с корнями, так как это ведет к уничтожению его зарослей и снижению качества сырья. Собранный траву перебирают, удаляя посторонние примеси.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой свежесобранные листья, которые обрабатывают по методу академика В. П. Филатова для образования в них биогенных стимуляторов.

Внешние признаки

Сырье состоит из свежесобранных облиственных стеблей с цветками, частично с бутонами и недозрелыми плодами, а также из отделившихся листьев и соцветий. Запах своеобразный, вкус листьев во время сбора кисловатый.

Химический состав

Сок листьев содержит в себе фенольные соединения, в частности, в основном флавоноиды (около 2%), представленные производными кемпферола, кверцетина, изорамнетина, мирицетина, катехина. К фенольным соединениям относятся также простые фенолы (арбутин), гидроксикоричные кислоты, кумарины, дубильные вещества.

В сырье содержатся также ди- и трикарбоновые кислоты (лимонная, щавелевая, яблочная), аминокислоты, полисахариды (пектины), макро- и микробиогенные элементы (в том числе марганец, магний, стронций, серебро).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется МРТУ 42-4064-72. Цисловые показатели: содержание полифенолов (в пересчете на рутин) должно быть не менее 4%, влажность — не менее 87% и др.

Фармакологическое действие

Биостимулирующее, стимулирующее регенерацию тканей средство.

Применение

Из листьев после предварительного биостимулирования получают препарат «*Биосед*». Это водный стерильный экстракт, применяемый в качестве средства для стимуляции обменных и регенерационных процессов в офтальмологической (ожог роговой оболочки), стоматологической (пародонтоз), хирургической (для ускорения консолидации костных переломов) и терапевтической практике (язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки).

Для получения препаратов биогенных стимуляторов пригодны также и другие суккулентные виды семейства толстянковых: очиток белый — *Sedum album* L.; заячья капуста — *S. telephium* L.; молодило русское — *Sempervivum ruthenicum* (Koch) Schmitt et Lehm. и др.

ТРАВА ОВСА
ПОСЕВНОГО
HERBA AVENAE SATIVAE

ОВСА ПОСЕВНОГО
ТРАВА
AVENAE SATIVAE HERBA

Производящее растение

Овес посевной — *Avena sativa* L.; семейство Злаковые — *Poaceae* (*Gramineae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Avena* образовано от древнелатинского названия овса. Слово имеет общий корень с греч. *ainos* (сухой, бесплодный стебель).

Овес — выращиваемое в культуре растение, откуда и видовое определение *sativa* (от лат. *sativus* — посевной).



Рис. 210. Овес посевной

Ботаническое описание

Овес посевной (рис. 210) — однолетнее культурное растение, имеющее прямостоячий узловатый стебель, линейные листья, цветки, собранные в соцветия — метелки. Плод — пленчатая зерновка, около 8 мм длиной.

Ареал, культивирование

Овес посевной среди злаковых культур занимает одно из первых мест и культивируется во многих областях России.

Заготовка, сушка

Заготовку проводят в фазу молочной спелости. Траву подсушивают на поле, затем вывозится в сушилки для окончательного досушивания при температуре не выше 50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранную в фазу молочной спелости и высушенную траву овса посевного.

Внешние признаки

Смесь цельных или частично измельченных кусков стеблей длиной не более 20 см, листьев и метелок с зерновками. Листья ланцетные, сидячие, влагалищные с линейной пластинкой и параллельным жилкованием, слегка опушенные, по краю мелкопильчатые. Соцветие — метелка на верхушке побега. Вкус травы и особенно зерновок сладковатый, слегка крахмалистый.

Химический состав

В траве овса посевного содержатся флавоноиды — производные анигенина, лютеолина и трицина.

К сопутствующим веществам относят полисахариды (авенарин, авенин, авеналин), витамины (никотиновая и аскорбиновая кислоты), яблочная, щавелевая, лимонная кислоты, аминокислоты (триптофан, лизин), стерины (стигмастерин), макро- и микроэлементы. Зерно овса содержит в себе белки (11-18%), жирное масло (4-6,5%), крахмал (40%), витамины группы В, холин и другие вещества.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-3401-99. Содержание суммы флавоноидов должно быть не менее 1,5%.

Фармакологическое действие

Общетонизирующее средство.

Применение

В научной медицине применяют *настойку овса* в качестве общеукрепляющего, общетонизирующего средства.

В гомеопатии применяют настойку из зеленых верхушек, собранных в фазу молочной спелости семян, как успокаивающее средство при бессоннице, неврастении.

С давних времен овес используют при различных заболеваниях, причем применяют как надземную часть растения в различные фазы зрелости, так и зерно.

Овес — ценная пищевая культура. Его зерно широко используется для приготовления крупы, овсяных хлопьев («Геркулес» и др.), толокна. Оптимальное процентное соотношение углеводов, белков, жиров и витаминов группы В в зерне овса делает его незаменимым диетическим и лечебным средством. Слизистые отвары из овса применяют при заболеваниях, связанных с общим нарушением питания, а также при астении, ожоговой болезни, вирусном гепатите, гастритах, энтероколитах, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки. Слизистые настои из овсяной муки грубого помола употребляют как вспомогательное средство при железодефицитной анемии, обусловленной нарушением синтеза порфиринов.

Широко применяют овес и его продукты в дерматологической практике для поддержания нормальной трофики кожи. Благодаря содержанию в зернах овса витамина В₁ и других компонентов, отмечены положительные результаты при лечении экземы, хронического дерматита, а также диатеза у детей. В пищевой рацион включают овсяные отвары, супы, каши.

Овес следует включать в диетические рационы больных, страдающих заболеваниями нервной системы, атонией кишечника, нарушением ритма сердечной деятельности, так как комплекс витаминов В (в частности, витамин В₁) играет важную роль в осуществлении трофической функции нервной системы.

ПЛОДЫ ЛИМОНА

FRUCTUS CITRI

ЛИМОНА ПЛОДЫ

FRUCTUS CITRI

КОЖУРА ПЛОДОВ ЛИМОНА

EXOCARPIUM CITRI

ЛИМОНА КОЖУРА ПЛОДОВ

CITRI EXOCARPIUM

ЛИМОННОЕ МАСЛО

OLEUM CITRI

Производящее растение

Лимон — *Citrus limon* (L.) Burm. f.; сем. Рутовые — *Rutaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Citrus* происходит от слова, которым римляне называли лимонное дерево и пахучую африканскую туью, используемую для изготовления мебели. Греки называли лимонное дерево *kitrea* или *kitrion*, а плод — *kitron* и *kitrion* (отсюда русский термин «цитрон»). Как греческие, так и латинские названия лимонного дерева происходят к др.-греч. *kedros* (кедр), древесина которого, как и древесина лимонного дерева, применялась для борьбы с насекомыми, например, с молью.

Видовой эпитет *limon* образован от персидского *limun* или итал. *limone* (лимон).

Ботаническое описание

Лимон (рис. 211) — плодовое дерево с кожистыми, блестящими, темно-зелеными, душистыми, эллиптическими, по краю мелкозубчатыми листьями и красноватыми душистыми цветками, имеющими запах жасмина.



Рис. 211. Лимон

Ареал, культивирование

Лимон широко культивируется во многих странах с субтропическим климатом. В СНГ культивируется в ограниченном количестве на Черноморском побережье Кавказа, а также в Центральной Азии и в Башкирии (в закрытом грунте). Плодоносящий лимонарий имеется на кафедре фармакогнозии Самарского государственного медицинского университета.

Заготовка, переработка

Плоды лимона собирают в фазу полной зрелости. Эфирное масло получают выжиманием или перегонкой с водяным паром. После извлечения эфирного масла путем перегонки с водяным паром кожуру лимона используют как сырье для получения суммы флавоноидов (цитрин), которая применяется в качестве субстанции для производства ангиопротекторных препаратов (детралекс и др.).

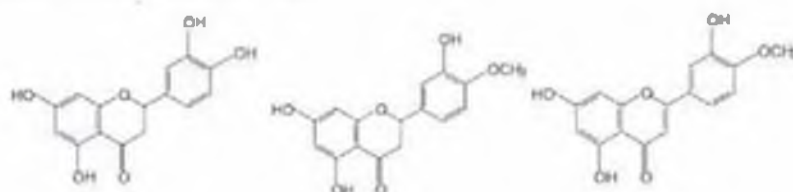
Лекарственное сырье

Собранные в фазу полной зрелости плоды культивируемого древесного растения — лимона. Кожура, снимаемая со зрелых плодов, является отходом пищевой промышленности.

Химический состав

В экзокарпии плодов лимона имеются вместилища с эфирным маслом, которое содержит до 90% терпена лимонена, а также содержит цитраль, (носитель лимонного запаха), цитроиселалль, геранилацетат. В кожуре содержатся флаваноны гесперетин и диосметин, флавоон эриодиктиол и их 7-О-β-рутинозиды — гесперидин, диосмин и эриодитрин соответственно.

Мякоть плода богата аскорбиновой и лимонной кислотами. В кожуре лимона содержатся также производные кумарина, сахара и др.



Эриодиктиол

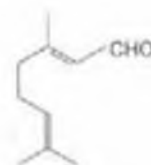
Гесперетин

Диосметин

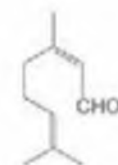
Основные компоненты лимонного масла



Лимонен



Гераниль



Цитраль

Цитраль

Фармакологическое действие

Ангиопротекторное средство, обладающее капилляроукрепляющими свойствами (Р-витаминная активность).

Применение

Плоды и сок плодов применяются как витаминное (при цинге), ветрогонное, желудочное, жаропонижающее, вяжущее и отхаркивающее средство.

Высушенная кожура может применяться как горько-пряное средство. Ранее кожура использовалась при производстве лечебного препарата «Витамина Р из цитрусовых» (порошок и таблетки). Препарат обладает способностью (особенно в сочетании с аскорбиновой кислотой) уменьшать проницаемость и ломкость капилляров.

В настоящее время из кожуры плодов производят ангиопротекторный препарат «Детралек».

Среди других цитрусовых растений в этом отношении представляют также интерес апельсин, мандарин, грейпфрут и др. Цитрусовые культуры — это вечнозеленые, обычно небольшие деревья, иногда кустарнички, часто с колючками в пазухах листьев. Цветки у них довольно крупные, белые (у лимона снаружи красноватые), очень ароматные, одиночные или чаще в щитковидных малоцветковых соцветиях.

Мандарин — *Citrus reticulata* Blanco (от лат. *reticulatus* — сетчатый; *reticulum* — сеточка), мандарин уншиу (м. японский) — *Citrus unshiu* (Swingle) Marc. (*unshiu* — японское наименование растения). Плодовые деревья. Родина первого — Юго-Вост. Азия, второго — Япония. Культивируется в Китае, Средиземноморье; М. у. широко культивируется в СНГ на Черноморском побережье Кавказа. Плоды оранжевые. В околоплоднике зрелых плодов содержится до 5 % эфирного масла, флавоноид гесперидин, а также полиметоксилированные флавоноиды. Высушенную мандариновую кожуру ранее использовали как горько-пряное желудочное средство взамен померанцевой корки и для улучшения вкуса лекарств.

Померанец горький — *Citrus aurantium* L. subsp. *amara* Engl. = *C. bigaradia* Risso. Видовой эпитет *aurantium* происходит от лат. *aurum* — золото; лат. *amarus* (горький); (*bigaradia* от франц. назв. раст. *bigaradier*). Видовой эпитет *aurantium* — средневековое лат. назв. померанца, образованное от санскритского *nagarunga*, *narmgi* (апельсин) или от лат. *aurum* (золото) из-за окраски плодов.

Дерево с длинными острыми колючками. Плод оранжево-красный, на вкус горький, несъедобный. В СНГ культивируется в небольших масштабах в Закавказье, в Южной Европе и Вест-Индии.

**БУТОНЫ СОФОРЫ
ЯПОНСКОЙ**

ALABASTRA SOPHORAE
JAPONICAE

**СОФОРЫ ЯПОНСКОЙ
БУТОНЫ**

SOPHORAE JAPONICAE
ALABASTRA

**ПЛОДЫ СОФОРЫ
ЯПОНСКОЙ**

FRUCTUS SOPHORAE
JAPONICAE

**СОФОРЫ ЯПОНСКОЙ
ПЛОДЫ**

SOPHORAE JAPONICAE
FRUCTUS



Рис. 212. Софора японская

Ранее использовалась кожура зрелых плодов, содержащая эфирное масло, горькие вещества, флавоноиды, в качестве горько-пряного желудочного средства.

Цветки апельсина используют для получения комбинированных препаратов седативного действия (“Неврофлуке”).

Производящее растение

Софора японская (тухмяк) — *Sophora japonica* L. [= *Styphnolobium japonicum* (L.) Schott]; семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Sophora* образовано от араб. слова *safara* (название желтоцветущей *Cassia sophora*). Последнее образовано от араб. *asfar* (желтый). Цветки у растения желто-белые, плоды используются для получения желтой краски, которой окрашивают шелковые ткани.

Видовое определение *japonica* (японский) свидетельствует о том, что впервые был описан вид, произрастающий в Японии. Узбекское слово «тухмяк», возможно, связано с тадж. «тух-мок» или «тухмак» (букв. — «яичник») из-за сходства членков боба, несущих семена, с яичками небольшого размера.

Ботаническое описание

Софора японская (рис. 212) — листопадное с раскидистой кроной дерево высотой до 25 м. Листья крупные, непарноперистосложные, светло-зеленые. Цветки небольшие, светло-желтые, мотыльковые в крупных метельчатых соцветиях. Плоды — бобы сочные, нераскрывающиеся, длиной до 10 см и шириной 1 см, приплюснuto-цилиндрические, с четковидными утолщениями, зеленые с желтой полоской по краю, с 1-5 семенами. Семена созревшие почковидные, красноватые.

Растение цветет в июле-августе, плоды созревают в сентябре-октябре (они обычно не дозревают) и сохраняются на дереве всю зиму.

Ареал, культивирование

Родина растения — Китай и Япония. В странах СНГ акклиматизировано как декоративное дерево в Центральной Азии, на Кавказе и в Крыму. Софора японская широко культивируется на юге европейской части СНГ, в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии как декоративное растение для озеленения населенных пунктов. Районами заготовок сырья в промышленных масштабах могут быть южные области Украины, Ростовская область, Краснодарский и Ставропольский края, Азербайджан, Грузия, Узбекистан, Таджикистан, Киргизия и южные районы Казахстана, однако в настоящее время промышленные заготовки сырья практически не осуществляются.

Заготовка, сушка

Бутоны заготавливают в сухую погоду в конце июня-в июле, когда формируются крупные бутоны, часть из которых (обычно у основания соцветий) уже начинает распускаться. Соцветия срезают секатором или осторожно обламывают у основания, используя для этих целей лестницы-стремянки. Собранные соцветия с бутонами сушат на чердаках с хорошей вентиляцией или в сушилке при температуре 40-45 °С. Во время сушки сырье переминают, при этом происходит массовое осыпание бутонов. Высушенное сырье очищают от веточек соцветий и посторонних примесей и упаковывают в мешки.

Плоды софоры японской собирают в сухую погоду в недозрелом состоянии, когда они достигают длины 9-10 см и толщины 10-12 мм. Околоплодники в момент заготовки сырья должны быть светло-зелеными, мясистыми и сочными, семена — крупными, отвердевшими, начинающими темнеть. После сбора отбирают почерневшие и незрелые плоды, посторонние части растения. Сушат плоды в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилке при температуре не выше 25-30 °С.

Лекарственное сырье

Собранные и высушенные бутоны и зрелые плоды культивируемого дерева — софоры японской.

Внешние признаки

Бутоны. Сырье состоит из бутонов продолговато-яйцевидной формы, длиной от 3 до 7 мм и шириной от 1,5 до 3 мм. Чашечка колокольчатая с пятью короткими тупыми или слегка заостренными зубчиками, желтовато-зеленого цвета, опушенная. Венчик бледно-желтого цвета, размером с чашечку или слегка выступает над ней. Запах сырья слабый.

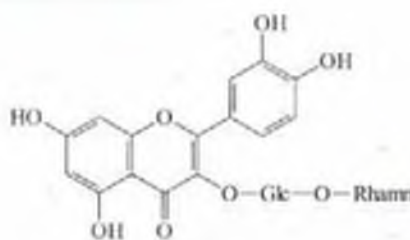
Плоды. Сырье состоит из нераскрывающихся, приплюснуто-цилиндрических плодов (бобов). Бобы четковидные, многосеменные, длиной до 10 см, шириной 0,5-1 см, зеленовато-коричневые с хорошо заметным желтоватым швом. Семена темно-коричневые или почти черные, длиной до 1 см, шириной 0,4-0,7 см; большинство семян недоразвито. Запах отсутствует, вкус горький.

Микроскопия

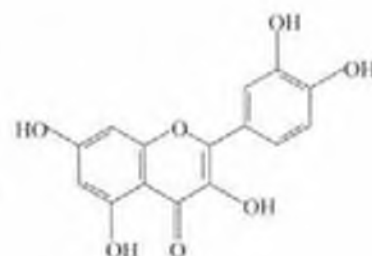
При рассматривании бутонов под микроскопом обращают внимание на прямостоячий эпидермис чашечки и наличие при ее краях одно- и двухклеточных волосков, особенно по краям зубчиков. В мезофилле чашечки встречаются одиночные кристаллы оксалата кальция. На поверхностных (двухслойных) препаратах околоплодника видны слабоокрашенные клетки эпидермиса с устьицами. Среди элементов кожуры семени характерными являются многоугольные или округлые клетки верхнего надклеточного слоя, иногда с многолучевой полостью. Под ним располагаются более крупные клетки с щелевидной полостью, а затем слой паренхимы. На внутренних стенках клеток эндосперма хорошо заметны утолщения в виде наростов.

Химический состав

Бутоны и плоды софоры японской содержат флавоноиды, однако их состав заметно отличается. Доминирующим действующим веществом бутонов является рутин (3-О-рутинозид кверцетина), содержание которого достигает 20-30 (!) %. В бутонах содержатся также другие флавоноиды — кверцетин, кемпферол-3-софорозид и генистеин-3-софорозид.



Рутин (рутинозид)



Кверцетин

Содержание в плодах рутина, кемпферол-3-софорозида и генистеин-3-софорозида примерно одинаковое и в общей сложности составляет около 5-6%. К сопутствующим веществам плодов относятся полисахариды и сапонины, для которых выявлены иммуномодулирующие свойства.

Стандартизация

Качество бутонов регламентируется ВФС 42-341-74, качество плодов — ФС 42-452-72. Числовые показатели для бутонов: содержание в сырье рутина должно быть не менее 16%, влажность — не более 12% и др.

Подлинность бутонов определяют на основании положительной цианидиновой пробы: с цинковой пылью и концентрированной хлористоводородной кислотой спиртовой экстракт из бутонов окрашивается в вишнево-красный цвет (флавоноиды). Количественное определение рутина проводят хроматоспектрофотометрическим методом.

Фармакологическое действие

Капилляроукрепляющее, ангиопротекторное (бутоны) и бактерицидное, ранозаживляющее средство (плоды).

Применение

Из бутонов получают *рутин*, который выпускается в виде субстанции (порошок) и таблеток (0,02 г). *Рутин (рутинозид)* относится к витаминам группы Р, поэтому применяется для профилактики и лечения гипо- и авитаминоза Р и при заболеваниях, сопровождающихся нарушением проницаемости сосудов, а также для профилактики и лечения поражений капилляров, связанных с применением антикоагулянтов, салцилатов и других препаратов.

Из бутонов получают также *кверцетин*, который в форме таблеток применяется с той же целью, что и рутин.

На основе рутина производят целый ряд комбинированных витаминных препаратов, в том числе *аскорутин*, *профилактин* (рутин + аскорбиновая кислота), *гептавит*, *ундевит*, *компливит* и др. Из рутина получают также различные производные, например, венорутон, троксевазин, представляющие собой смесь три- и тетрагидроксиэтилрутин.

Из плодов софоры японской производят *нистойку* на 70% спирте, которую используют как бактерицидное и регенерирующее средство для орошения, промывания и примочек при глубоких ранениях, трофических язвах, для лечения гнойных ран.

Перспективным источником для производства рутина является цветущая надземная часть гречихи посевной (*Fagopyrum esculentum* Moench. = *Fagopyrum sagittatum* Gilib.), содержащая около 4-6% целевого вещества.

ТРАВА ГРЕЧИХИ
ПОСЕВНОЙ
HERBA FAGOPYRI

ГРЕЧИХИ ПОСЕВНОЙ
ТРАВА
FAGOPYRI HERBA

Производящее растение

Гречиха посевная (черный рис, черная пшеница)
– *Fagopyrum esculentum* Moench = *F. sagittatum* Gilib.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Fagopyrum* происходит от лат. *Fagus* (бук) и греч. *pyron* (пшеница) из-за сходства трехгранных плодов гречихи с плодами бука.

Видовой эпитет *esculentum* (съедобный) образован от лат. *escu* (пища, приготовленное кушанье); видовой определение *sagittatum* (стреловидный) – от *sagitta* (стрела).

Ботаническое описание

Гречиха посевная (рис. 213) – однолетнее травянистое растение высотой 50-70 см. Стебель прямостоячий, в верхней части ветвистый, красноватый или зеленый. Листья очередные, с раструбами, нижние – длинночерешковые, верхние – почти сидячие, треугольные или яйцевидные, с сердцевидным или стреловидным основанием, голые, желто-зеленые. Цветки душистые, собраны в кисти, образующие щитковидную метелку. Околоцветник – простой венчиковидный, красный, розовый или белый, глубоко-пятираздельный (тычинок восемь, из них пять образуют наружный круг, а три – составляют внутренний круг). Пестик с тремя столбиками и тремя рыльцами, завязь верхняя. Плод – трехгранный орех, острогранный, односемянный, длиной 5-7 мм, яйцевидный, коричневый. Растение цветет в июне-июле, плодоносит в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Родина гречихи посевной – Центральная Азия. Считается, что гречиха происходит из Северной Индии, где была окультурена в древние века, однако в диком виде она неиз-



Рис. 213.

Гречиха посевная

пестна. Растение широко культивируется в странах СНГ, причем основные районы культуры находятся в средней полосе России, во многих районах Западной Сибири, в Белоруссии, на Украине.

Заготовка, сушка

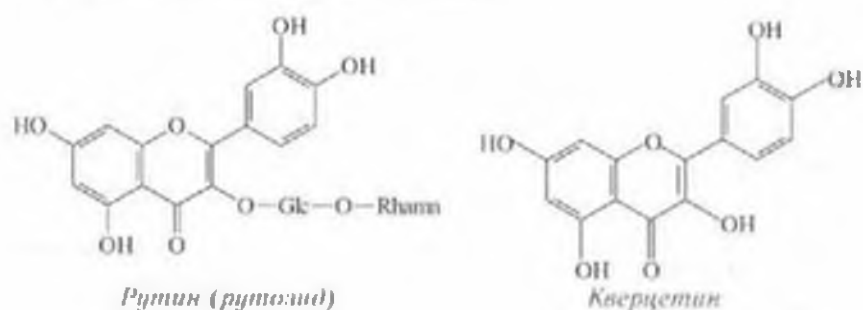
В качестве сырья для производства рутина целесообразно заготавливать цветущие верхушки растения (травя).

Лекарственное сырье

Надземная часть, собранная в период цветения.

Химический состав

Надземная часть содержит в качестве основного компонента рутин (3-О-рутинозид кверцетина) (содержание 3-5%), а также сопутствующие ему другие флавоноиды – кверцетин, изокверцитрин и др.



К сопутствующим веществам относятся ферулоиды (хлорогеновая и кофейная кислоты), галловая, протокатеховая кислоты.

Плоды (семена) гречихи содержат достаточно много хорошо усвояемых белков (6-12%), углеводов (крахмала – до 87%), жиров, органических кислот (лимонная, яблочная, щавелевая). Кроме того, в гречихе содержатся витамины (В₁, В₂, РР, фолиевая кислота, β-каротин). Среди минеральных веществ наиболее характерны соли железа, фосфора, кальция, меди, йода.

Фармакологическое действие

Ангиопротекторное средство (рутин) (см. софору японскую).

Применение

Растение включено в БТФ как источник сырья для промышленного получения рутина. Плоды (гречневая крупа) – ценный диетический продукт.

В народной медицине чай (настой) из цветков и листьев гречихи рекомендуют как профилактическое лечебное средство при атеросклерозе, особенно если это заболевание сочетается с повышенным кровяным давлением. Фолиевая кислота, содержащаяся в гречихе, стимулирует кроветворение. Гречиха относится к числу лучших медоносных растений.

**СТВОРКИ
ПЛОДОВ ФАСОЛИ
ОБЫКНОВЕННОЙ**
VALVAE FRUCTUUM
PHASEOLI VULGARIS

**ФАСОЛИ
ОБЫКНОВЕННОЙ
СТВОРКИ ПЛОДОВ**
PHASEOLI VULGARIS
VALVAE FRUCTUUM



Рис. 214.
Фасоль обыкновенная

Производящее растение

Фасоль обыкновенная – *Phaseolus vulgaris* L.;
семейство Бобовые – *Fabaceae* (*Leguminosae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Phaseolus* происходит от латинизированного греч. термина *phaseolos* – бобы.

Ботаническое описание

Фасоль обыкновенная (рис. 214) — травянистое культивируемое однолетнее растение с длинным вьющимся стеблем (кустовые формы высотой до 50 см). Цветки белого, розового или фиолетового цвета, мотылькового типа, собранные в пазушные кисти. Плод — боб, прямой, сплюснутый или почти цилиндрический, с 3-7 семенами различной формы и окраски. Растение цветет в июле-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Родина фасоли — Южная Америка. Растение широко возделывают во многих странах как зернобобовую и овощную культуру. Фасоль обыкновенную выращивают в России и странах СНГ — на Украине, в Молдове, Узбекистане и на Кавказе. Растение теплолюбиво и засухоустойчиво.

Заготовка, сушка

Заготовку сырья проводят в августе-сентябре при созревании плодов, скашивают надземную часть, отделяют бобы и освобождают створки от семян.

Створки плодов высушивают в естественных условиях или при нагревании. После сушки сырье сортируют, удаляют почерневшие створки, а также посторонние примеси.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные и высушенные створки зрелых плодов культивируемой фасоли обыкновенной сортов с бледно-желтой и желтой окраской бобов.

Внешние признаки

Сырье представляет собой удлиненные, часто спиралевидно скрученные створки плодов, частично изломанные, желобчатые или прямые. Снаружи поверхность створок гладкая, иногда слегка морщинистая, матовая, от светло-желтого до желтого цвета, изредка видны пятна или полосы бурого или фиолетового цвета. Внутренняя поверхность блестящая, белая или желтовато-белая.

Микроскопия

При рассмотрении створок плодов под микроскопом диагностическое значение имеет строение экзикария, который снаружи состоит из прямоугольных клеток эпидермиса со складчатостью кутикулы и с многочисленными местами прикрепления оснований опавших волосков в виде радиальных

розеток; под экзокарпием расположены 2-3 слоя перетянуто вытянутых склеренхимных полок со сильно утолщенными стенками, а внутренняя поверхность створок плодов — эндокарпий — состоит из 2-6 рядов мелких одревесневших склеренхимных полок.

Химический состав

В створках плодов фасоли содержатся флавоноиды — производные кемпферола (робинин, кемпферол-3-глюкуронозид), кверцетин (рутин, изокверцитрин, кверцетин-3-глюкуронозид).

Среди сопутствующих веществ в сырье обнаружены гидроксикумарины, фенолкарбоновые кислоты, β -ситостерин и его глюкозид (даукостерин), тритерпеновые гликозиды — фазеолозиды, азотистые соединения — холин, аминокислоты.

В семенах фасоли содержатся белки (до 30%), углеводы (50-60%), жирное масло (около 4%), витамины группы В, аскорбиновая кислота, каротиноиды, микро- и макроэлементы (кальций, фосфор, медь, цинк).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1610-86.

Фармакологическое действие

Гипогликемическое средство.

Применение

Створки фасоли входят в состав сбора «*Арфазетин*» (см. также побеги черники, корни араллии или корневища заманихи, плоды шиповника, траву хвоща полевого, траву зверобоя, листья крапивы, цветки ромашки аптечной) и сбора «*Мирфазин*» (см. также побеги черники, плоды шиповника, траву зверобоя, листья крапивы, цветки ромашки аптечной, цветки календулы, листья подорожника, траву тысячелистника, траву пустырника, корневища девясила, корни солодки), применяемых в качестве гипогликемических средств для профилактики и лечения диабета легкой и средней тяжести. В традиционной медицине настой применяют при заболеваниях почек, ревматизме, гипертонии и нарушениях солевого обмена.

Семена фасоли используют как пищевой продукт.

КОРНИ СТАЛЬНИКА ПАШЕННОГО

RADICES ONONIDIS
ARVENSIS

СТАЛЬНИКА ПАШЕННОГО КОРНИ

ONONIDIS ARVENSIS
RADICES

Производящее растение

Стальник полевой (стальник пашенный) — *Ononis arvensis* L. (*Ononis hircina* Jacq.); семейство Бобовые — *Fabaceae (Leguminosae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Ononis* образовано от греч. *onos* (осел). Еще Диоскорид заметил, что ослы охотно поедают растение, в то время как другие животные избегают его.

Видовое определение *arvensis* (пашенный, полевой) указывает на место произрастания, а *hircina* (козляний, пахнущий козлом) — на неприятный запах растения.



Рис. 215.

Стальник полевой

Ботаническое описание

Стальник полевой (рис. 215) — многолетнее травянистое растение высотой 40-80 см с коротким многоглавым корневищем, переходящим в стержневой корень. Стебли прямостоячие, опушенные простыми и железистыми волосками. Листья очередные — тройчато-сложные, верхние — однолисточковые. Для растения характерны крупные парные прилистники широкояйцевидной формы, стебле-объемлющие и приросшие к черешкам. Цветки собраны в густые колосовидные соцветия, которые размещаются на концах стебля и ветвей. Венчик розовый, мотылькового типа. Плод — короткий широкояйцевидной формы, опушенный, слегка вздутый боб с 2-4 семенами длиной около 7 мм, шириной 5-6 мм. Семена шаровидные или слегка почковидные, с мелкобугорчатой поверхностью, темно-коричневые или светло-бурые. Растение цветет в июне-августе, плоды созревают с августа до заморозков.

Ареал, культивирование

Стальник полевой имеет дизъюнктивный западно-евразийский ареал. Он широко распространен по всему югу европейской части России и стран СНГ, на Кавказе и Алтае, встречается в Казахстане, Киргизии, Таджикистане. Стальник полевой растет по лугам, по лесным опушкам и полянам, на межах, среди кустарников, вдоль речек, на горных склонах и обочинах дорог. Растение введено в культуру на территории Украины.

Заготовка, сушка

Заготавливают корни стальника осенью — с конца цветения до полного отмирания надземных частей. Заготовку стальника легче проводить на глубоких песчаных или мелкогалечных почвах. После удаления почвы у корневой шейки и верхней части стержневого корня на таких почвах можно извлечь весь корень почти со всеми его ответвлениями. Для этого его аккуратно выдергивают. Выкапывание стальника целесообразно проводить после дождя, когда почва становится более рыхлой. Для обеспечения воспроизводства природных ресурсов стальника не следует выкапывать мелкие, неплодоносящие растения, имеющие небольшие корни. С той же целью траву стальника с плодами следует оставлять на местах заготовки для обеспечения его обсеменения. У выкопанных растений отделяют надземную часть у корневой шейки. При этом удаляют также выступающие выше уровня почвы деревянистые части многоглавого корневища.

На плантациях корни убирают как в первый, так и во второй год жизни растения. Сначала скашивают жатками надземную часть, а затем для подпахивания корней используют свеклоподъемник. Выкопанные или аккуратно извлеченные из земли корни отряхивают и промывают в

воде. После предварительного подвяливания в течение 1-2 дней корни стальника сушат под навесами, на чердаках или в воздушных сушилках. Допускается искусственная сушка при температуре нагрева 40-60 °С. При сушке на солнце ежедневно производят двух- или трехкратное перемешивание сырья, что способствует также очищению его от минеральной примеси (почва, пыль, камешки и др.). Перед упаковкой тщательно удаляют корни, потемневшие в изломе, примеси других частей растения, минеральные примеси.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранные осенью и высушенные корни культивируемого и дикорастущего многолетнего травянистого растения — стальника полевого (нашенного)

Внешние признаки

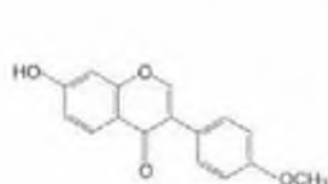
Цельные или разрезанные корни длиной до 40 см, толщиной 0,5-2,5 см. Корни цилиндрические, слегка сплюснутые, перекрученные, прямые или изогнутые, твердые, деревянистые. Поверхность корней продольно-бороздчатая; пробка местами отслаивается, излом волокнистый. Цвет корня с поверхности светло-коричневый, на изломе желтовато-белый. Запах сырья слабый, своеобразный, вкус сладковато-горьковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия

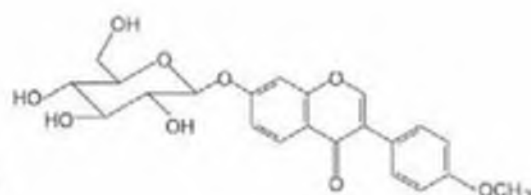
На поперечном срезе под микроскопом видно, что корень имеет отчетливо лучистое строение: элементы флоэмы и ксилемы расположены узкими радиальными тяжами и разделены широкими многолучевыми сердцевинными лучами. Во флоэме видны крупные овальные клетки паренхимы, мелкоклеточные проводящие элементы и многочисленные лубяные волокна, расположенные одиночно или небольшими группами. Линия камбия широкая, четко выраженная. Ксилема состоит из сосудов, более узких трахид, клеток древесной паренхимы и групп волокон либриформа, в которых со стороны сердцевинных лучей прилегают клетки с призматическими кристаллами оксалата кальция. Клетки сердцевинных лучей и коровой части корня ташентально вытянутые, в древесинной — радиально вытянутые с одревесневшими пористыми оболочками. В коровой части в клетках сердцевинных лучей часто встречаются одиночные или по 2-3 призматических кристалла оксалата кальция, в древесинной части сердцевинных лучей часто проходят радиальные тяжи волокон либриформа с кристаллоносной обкладкой. В клетках паренхимы корня содержатся мелкие, простые и 2-4-сложные крахмальные зерна.

Химический состав

Корни стальника содержат флавоноиды — изофлавоны: онопии, формонетин, дандзени, оносени.



Формонетин



Онопии

Сопутствующие вещества представлены сапонинами тритерпеноидной природы (оноцерин или оноцерол), дубильными веществами (0,4%), лимонной кислотой, эфирным маслом и смолой.

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ГФ СССР XI издания (ст. 67). Раздел «Качественные реакции»: на полоску фильтровальной бумаги наносят микропипеткой 0,05 мл анализируемого извлечения и просматривают в УФ-свете: наблюдается голубая флуоресценция, усиливающаяся при обработке пятна парами аммиака (изофлавоноиды). В разделе «Количественное определение» предусмотрен анализ сырья на содержание суммы флавоноидов методом спектрофотометрии (аналитическая длина волны 280 нм) с использованием ГСО онопина. Целевые показатели: изофлавоноидов должно быть не менее 1,5%, влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Слабительное средство, обладающее диуретическими и кропоостанавливающими свойствами.

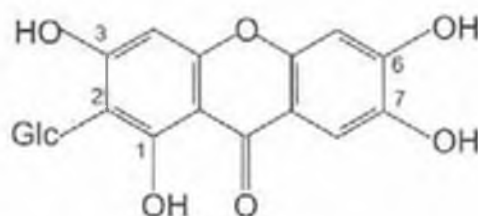
Применение.

Из корней получают *настойку* и *отвар*, которые применяют как кропоостанавливающее средство при геморрое. Препараты уменьшают боли, нормализуют стул (ослабляющее действие) и уплотняют геморроидальные узлы. Кроме того, корни используют как мочегонное средство при подагре, заболеваниях почек и мочевого пузыря.

Лекарственные растения и сырье, содержащие ксантоны

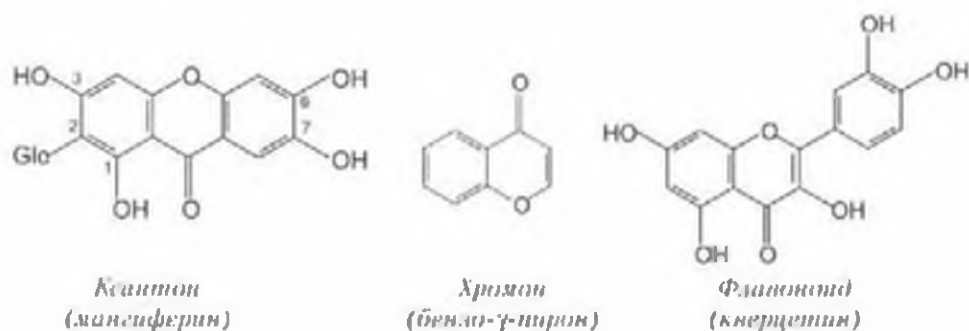
Ксантоны (греч. *xanthos* – желтый) – класс природных фенольных соединений, имеющих структуру дибензо- γ -пирона. Ксантоны биогенетически близки к таким группам фенольных соединений, как флавоноиды, хромоны, кумарины. Более того, ксантоны иногда относят к флавоноидам из-за схожести их физико-химических свойств. Наиболее известный ксантон мангиферин содержится в коре и листьях манго индийского (*Mangifera indica* L.) и в траве копеечника альпийского (*Hedysarum alpinum* L.), который служит источником получения противовирусного средства «Алигзарин» (мангиферин). Ксантоны содержатся также в таких лекарственных растениях, как горечавка желтая и золототысячник обыкновенный, причем именно по ксантонам осуществляется стандартизация сырья вышеперечисленных растений.

Ксантоны как самостоятельный класс фенольных соединений введены автором (профессором В.А. Куркиным) в отечественную фармакогнозию в 1992 году.

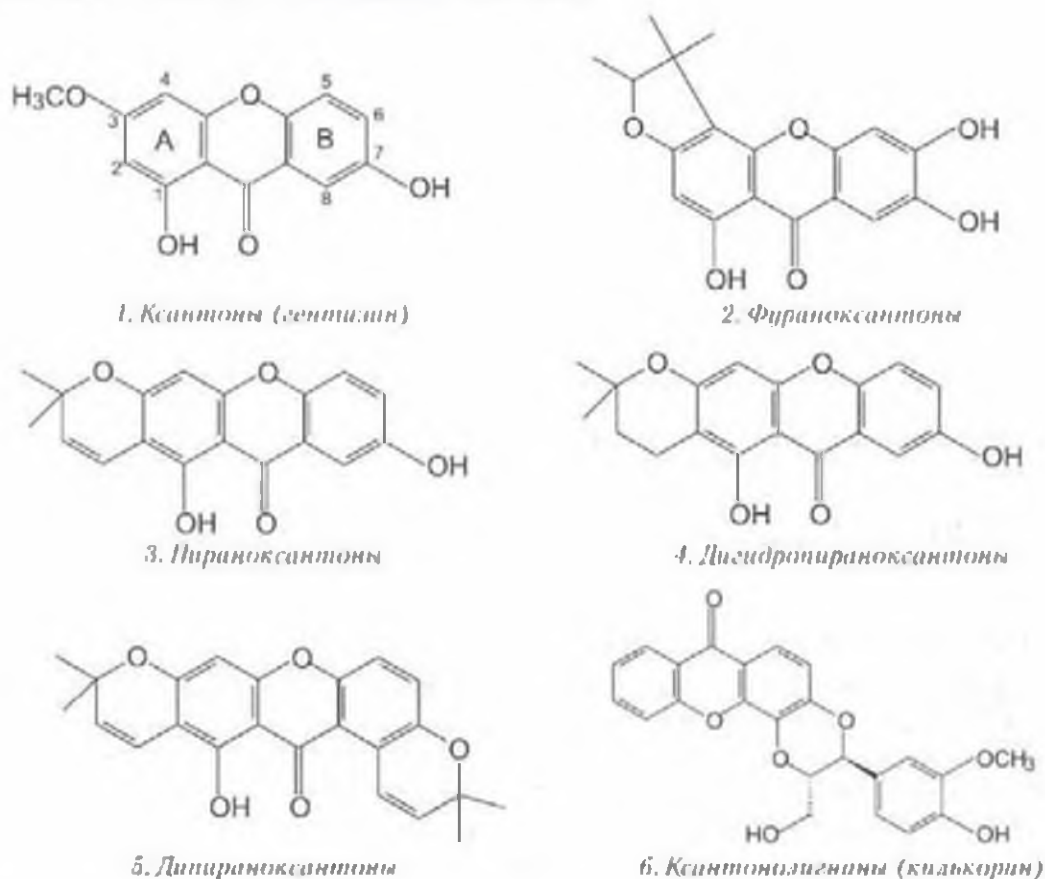


Мангиферин

Ксантоны следует рассматривать как продукт конденсации γ -пиронового и двух бензольных колец.



1. КЛАССИФИКАЦИЯ КСАНТОНОВ



Первый представитель этого ряда — гептизин — выделен Генри еще в 1921 году из горечавки желтой. Успешные исследования ксантонов начались с 1969 года в Японии, Франции, США, Швеции, Индии, а также в странах СНГ. В настоящее время насчитывается до 300 выделенных из растений ксантоновых производных.

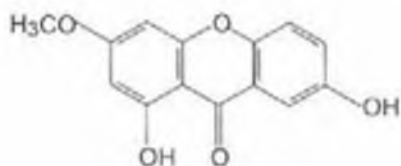
Производные ксантона содержат в молекуле от одного до семи заместителей. В качестве заместителей выступают гидроксид-, метоксид-, ацетоксид-, метилendioксид-группы, галогены, а также изопренильные, геранильные и другие радикалы. Ксантоны встречаются как в свободном виде, так и в форме O- и C-гликозидов (мангиферин). Часто сырье содержит ксантоны, среди которых преобладают гликозиды — примерозиды (β -D-ксантопиранозил- β -D-глюкопиранозид) и рутинозиды сверхиринна (1,8-дигидроксид-3,5-диметоксидксантон) и 1,8-дигидроксид-3,7-диметоксидксантона.

Из ксантоновых гликозидов наиболее известен мангиферин, который одним из первых введен в научную медицину (профессор В.И. Глызин). Источником получения мангиферина является копеечник альпийский, который рассматривается

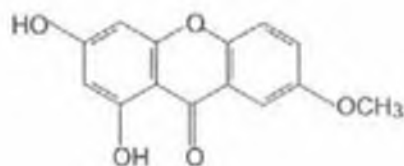
в данной главе. Что касается других фармакопейных растений (золототысячник зонтичный и горечавка желтая), содержащих ксантоны, то они рассматриваются в разделе придионов (горечи), которые трактуются нами в качестве ведущей группы БАС, несмотря на то, что по ксантонам проводят стандартизацию вышеперечисленных растений.

Ксантоновые производные распространены преимущественно среди семейств Горечавковых, Зверобойных, Истодовых, Тутовых. Мангиферин в отличие от большинства других ксантонов широко распространен в растительном мире, в том числе у напоротников.

Ксантоны корней горечавки желтой

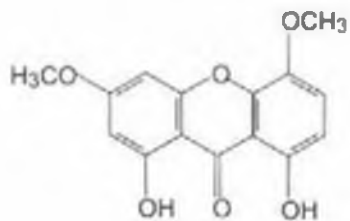


Гентизин

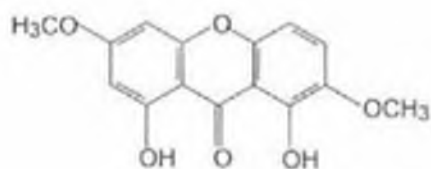


Изогентизин

Ксантоны травы золототысячника



Сверхирин



1,8-Дигидрокси-3,7-диметокси-ксантон

2. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КСАНТОНОВ

Ксантоны представляют собой вещества желтого (от греч. *xanthos* — желтый), желтовато-кремового цвета. Среди них наиболее характерны гентизин и изогентизин, гентивозид (3-О-примверозид изогентизина), которые легко получают при микросублимации в виде желтых призматических и игольчатых кристаллов, растворяющихся в слабом растворе щелочи с золотисто-желтым цветом (отличие от антрагликозидов).

Ксантоны в виде агликонов, особенно метоксигликованные производные, лучше растворимы в органических растворителях (хлороформ, ацетон), тогда как гликозиды — в метиловом, этиловом спиртах, 70% этиловом спирте. В этом отношении ксантоны близки к флавоноидам, поэтому все приемы по выделению, очистке и разделению применимы для обоих классов соединений.

Для целей идентификации ксантонов и стандартизации сырья успешно используют УФ спектрофотометрию. УФ спектры ксантонов имеют 4 характерные полосы поглощения в длинноволновой области (285-300 и 325-395 нм) и в коротковолновой области (230-280 и 260-290 нм). При добавлении алюминия хлорида в УФ-спектрах ксантонов наблюдается bathochromic сдвиг коротковолновой и длинноволновой полос соответственно на 20 и 60 нм (развивается желтая окраска и наблюдается желто-зеленая флуоресценция в УФ свете).

Интерес к классу ксантонов как самостоятельному классу БАС вызван широким спектром их фармакологического действия (противовирусные, кардиотонические, диуретические, желчегонные, психотропные, противотуберкулезные свойства).

ТРАВА КОПЕЕЧНИКА

HERBA HEDYSARI

КОПЕЕЧНИКА ТРАВА

HEDYSARI HERBA

Производящие растения

Копеечник альпийский (копеечник сибирский) — *Hedysarum alpinum* L. = *H. sibiricum* Poit. и *копеечник желтеющий* — *Hedysarum flavescens* Regel et Schmalh.; сем. Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Hedysarum* происходит от греч. *hedys* — сладкий. Видовые определения *alpinum* и *sibiricum* указывают на место (район) произрастания растений, а видовой эпитет *flavescens* образован от лат. *flavesco* (делаться золотистым, желтоватым) из-за желтоватой окраски цветков и/или.

В восточной медицине корни копеечника альпийского используются в качестве общеукрепляющего средства.

Ботаническое описание

Копеечник альпийский (рис. 216) — многолетнее травянистое растение высотой до 1 м, с многолетними, одностебельными, прямостоячими, голыми стеблями. Листья непарноперистосложные с 6-12 парами короткочерешковых продолговато-ланцетных или удлинненно-эллиптических тупых листочков. Листочки голые или снизу опушены волосками преимущественно по главной жилке. Прилистники пленчатые, крупные. Соцветия — многоцветковая густая кисть. Цветоносы с соцветиями по длине превышают листья. Цветки темно-розовые, редко белые, на коротких цветоножках с линейными прицветниками. Плод — 2-5-членистый боб, членики округлые или округло-эллиптические, голые или покрытые прижатыми волосками, негусто-сетчатые, без окраны. Цветет в июле-августе, плоды созревают в конце августа.

Копеечник желтеющий также высокое многолетнее травянистое растение, высотой до 1,5 м. Листья с 3-5 парами более крупных листочков. Соцветия негустые, однобокие, с меньшим числом крупных цветков с желтым венчиком. Плоды — бобы с 2-4 плоскими, продолговато-эллиптическими, тонкосетчатыми члениками, по краю с цельным крылом.

Ареал, культивирование

Копеечник альпийский — евразийское растение, произрастающее от юга Кольского полуострова до Урала, Сибири и Дальнего Востока. Его ареал охватывает лесную и лесостепную зоны Восточной и Западной Сибири, Урала. Заросли копеечника приурочены к хорошо дренированным участкам пойм рек и ручьев. Предпочитает влажные и богатые гумусом луговые почвы. Растет во влажно-луговых сообществах, в верниках и ивняках. Основные промышленные



Рис. 216.
Копеечник альпийский

массивы растения выявлены в Читинской области запасы сырья составляют около 200 т). На одних и тех же массивах для обеспечения восстановления зарослей копеечника рекомендуется вести заготовки сырья с периодичностью 1 раз в 2 года.

Копеечник желтеющий является эндемом Средней Азии, широко распространен в горно-лесном поясе Западного Памиро-Алая и Западного Тянь-Шаня. Он образует заросли на каменистых осыпях и среди мезофильных кустарников.

С учетом сложностей, которые возникают в процессе заготовки травы копеечника в природе, и большой потребности в этом сырье проводят разработку агротехники возделывания копеечника альпийского, а также осуществляют биотехнологические исследования.

Заготовка, сушка

Заготовку проводят в июле-августе, срезая серпами облиственные стебли на высоте 10-20 см от поверхности почвы. Собранный надземный часть растения сушат в тени или на солнце при периодическом ворошении. Затем траву обмолачивают и с помощью граблей удаляют грубые толстые стебли и перед упаковкой удаляют возможные примеси, попавшие в сырье при сборе или сушке.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного средства используется собранная во время бутонизации или цветения и высушенная обмолоченная трава дикорастущих травянистых растений — копеечника альпийского и копеечника желтеющего.

Внешние признаки

Сырье представляет собой смесь цельных или частично измельченных листьев, соцветий, кусочков стеблей, изредка зеленых плодов. Сложные непарноперистые листья, распавшиеся на отдельные листочки и черешки, реже цельные, с 5-9 парами (копеечник альпийский) или с 3-5 парами (копеечник желтеющий) листочков. Листочки копеечника альпийского продолговато-яйцевидные или удлиненно-эллиптические. Фиолетовые цветки по 20-30 (до 60) собраны в кисти. Цветки длиной 10-17 мм, чашечка короткая, колокольчатая. Венчик мотылькового типа, флаг равен по длине крыльям или короче; лодочка длиннее флага и крыльев. Бобы с 1-4 члениками; членики эллиптические, негусто-сетчатые, голые или прижато-волосистые, безокраины. Листочки копеечника желтеющего более крупных размеров, на верхушке округлые или тупые с острием, соцветия негустые, с более крупными светло-желтыми цветками; бобы с 2-4 плоскими тонкосетчатыми члениками, по краю с цельным крылом. Запах слабый, вкус слегка вяжущий.

Микроскопия

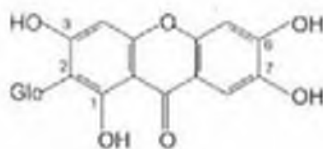
К основным диагностическим признакам в строении листочка можно отнести то, что эпидермис верхней стороны имеет зубчатые, а с нижней — пильчатые очертания стенок; на нижней стороне листочка по главной жилке видны простые полоски с округлой базальной клеткой, имеющей утолщенные стенки и расположенной почти под прямым углом к базальной длинной конечной клетке с желтовато-бурым содержимым; вдоль жилки — многочисленные призматические кристаллы оксалата кальция.

Химический состав

В траве обоих видов копеечника содержатся ксантоны (свыше 1%), среди которых доминирующим является мангиферин (алпизарин).

В своей химической природе мангиферин представляет собой 2-С-β-D-глюкопиранозид 1,3,5,7-тетрагидрокексантона. Среди других ксантонов известны изомангиферин, глюкомангиферин и глюкоизомангиферин.

К сопутствующим веществам сырья относятся флавоноиды (гликозиды кверцетина — гиперозид, полистахиозид, авикулярин), полисахариды (пектины), аскорбиновая кислота. В траве копеечника альпийского установлено также содержание таких макро- и микроэлементов, как К, Са, Mg, Мо, Си, Se.



Мангиферин (алпизарин)

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1498-85.

Подлинность травы копеечника устанавливают по наличию в УФ свете оранжево-желтого пятна мангиферина на хроматограммах, получаемых при разделении экстрактов сырья в тонком слое целлюлозы. Числовые показатели: содержание мангиферина, определяемое хроматоспектрофотометрически после кислотного гидролиза экстракта сырья, должно быть не менее 1%; влажность не должна превышать 13% и др.

Фармакологическое действие

Противовирусное средство. Препарат эффективен в отношении ДНК-содержащих вирусов группы герпеса.

Применение

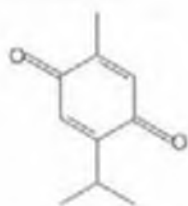
Трава копеечника используется для производства препарата «Алпизарин» (разработчик — ВИЛАР), представляющего собой индивидуальный ксантоновый гликозид мангиферин. Алпизарин применяется в форме линиментов, мази (2 и 5%) и таблеток (0,1 г) как противовирусное средство для лечения заболеваний, вызванных кератогенными и дерматотропными штаммами вируса герпеса. Противопоказания к применению: беременность и индивидуальная непереносимость.

Лекарственные растения и сырье, содержащие хиноны

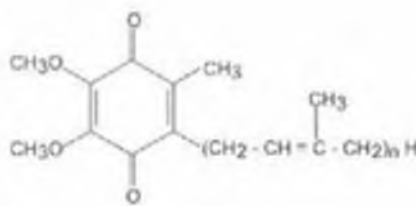
Хиноны (от перуан. *kina* – кора, лат. суф. *-он-*) – дословно кристаллическое вещество желтого цвета, полученное из коры. Хиноны выделены автором учебника как самостоятельный класс природных БАС, включающий следующие группы:

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ХИНОНОВ

1. Бензохиноны

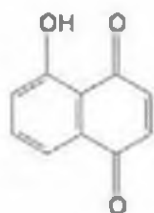


Тимохинон: монарда двудчатая

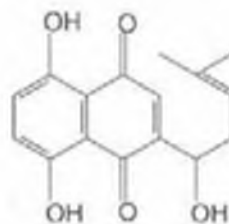


Убихинон (n=10): культура ткани табака

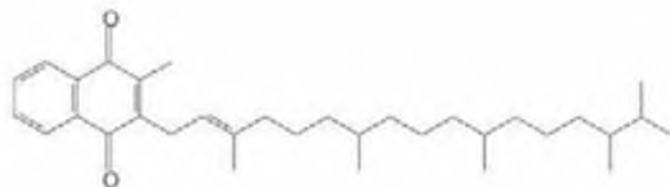
2. Нафтохиноны, среди которых наиболее известны шиконин и филохинон



Юелон (орех грецкий)

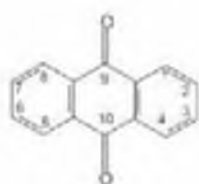


Шиконин: корневища воробейника краснокорневого

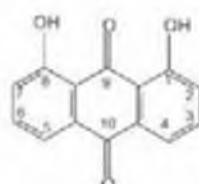


Филлохинон (витамин К₁): листья крапивы двудомной и многие др.

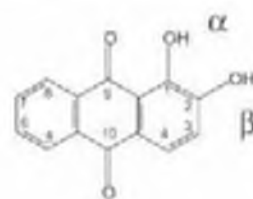
3. Антрахиноны (антраценпроизводные, антрагликозиды).



Антрахинон



Хризацин



Ализарин

Несмотря на то, что традиционно в фармакогнозии антрахиноны рассматриваются в качестве самостоятельной группы, данные вещества целесообразно обсуждать как составную часть хинонов, как с точки зрения биосинтеза, так и в плане биотехнологических исследований, позволивших внедрить в медицину лекарственные средства на основе убихинона и шиконина.

Антрагликозиды (от греч. *anthrax, anthrakos* – уголь, *glykos* – сладкий, *eidos* – вид) – гликозиды на основе антрахинонов.

Антрахиноны (от греч. *anthrax, anthrakos* – уголь, перуан. *kina* – бурая, красная кора, лат. суф. *-on-*) – широко распространенная группа БАС, относящаяся к классу хинонов.

Антрахиноны, антраценпроизводные или антрагликозиды – группа природных соединений, в основе которых лежит ядро антрацена. Впервые антрацен (углеводород) обнаружили в антраценовом масле – продукте перегонки каменноугольной смолы, из которой его получили в виде бесцветных блестящих листочков, флуоресцирующим голубоватым цветом. В настоящее время антрацен используют для производства некоторых антрахинонов и различных красителей.

В зависимости от степени окисления производные антрацена подразделяются на антрахиноны, антроны и антранолы. **Антрахиноны**, в свою очередь, могут быть разделены на два крупных класса природных соединений:

- 1) производные хризацина;
- 2) производные ализарина.

Большинство природных производных антрацена относится к полигидрокси(метокси)-антрахинонам с заместителями $-\text{CH}_3$, $-\text{CH}_2\text{OH}$, $-\text{CHO}$ и $-\text{COOH}$ в β -положении, и то время как $-\text{OH}$ - и $-\text{OCH}_3$ -группы могут находиться как в α -, так и в β -положении.

В антрагликозидах углеводная часть в основном находится в положениях 1, 6, 8, редко – в положении 3. В случае антранолов или антронов гликозидирование возможно в положении 9 или 10. Антрагликозиды большей частью являются монозидами, но встречаются и биозиды.

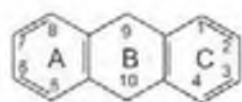
Несмотря на большое разнообразие антрагликозидов, существует ряд структур, которые встречаются почти во всех растительных объектах. Это прежде всего эмодин, представляющий собой 6-гидрокси-3-метилхризацин. Название гидрокси-метилантрахинона может изменяться в зависимости от того, в каком растении он

находится: в крушине и жостере — франгула-эмодин, в ревене и конском щавеле — реум-эмодин. Кроме того, в листьях алоэ содержится алоэ-эмодин, который отличается от эмодина тем, что в положении 3 вместо метильной группы находится группа —CH₂OH, а в положении 6 отсутствует гидроксильная группа.

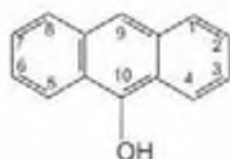
Хризофанол долгое время называли хризофановой кислотой на том основании, что он связывается со щелочами.

Большинство природных антраценпроизводных относится к антрахиноновому ряду, так как антроны и антранолы лабильные соединения и легко окисляются кислородом воздуха до антрахинонов. Антраценпроизводные находятся в растениях обычно в форме гликозидов (антрагликозидов) или агликонов, которые можно отнести к двум большим подгруппам:

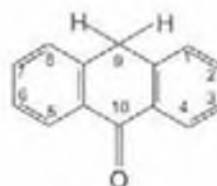
1. Хризацин (1,8-дигидроксиантрахинон).
2. Алizarин (1,2-дигидроксиантрахинон).



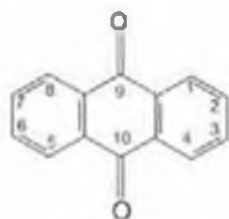
Антрацен



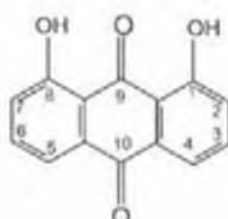
Антранол



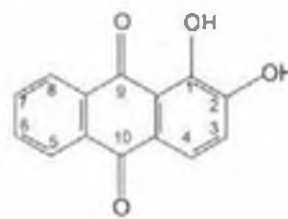
Антрон



Антрахинон



Хризацин



Ализарин

2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ АНТРАЦЕНА В РАСТИТЕЛЬНОМ МИРЕ

Производные антрахинона и продуктов его восстановления (антрона и антранола) широко распространены в природе и обнаружены в высших растениях, лишайниках, некоторых низших грибах, а также найдены в некоторых насекомых и морских организмах.

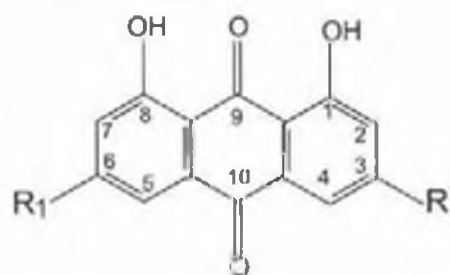
Антраценпроизводные чаще всего встречаются в растениях семейств *Rubiaceae*, *Rhamnaceae*, *Polygonaceae*, *Fabaceae*, *Liliaceae*, причем находятся как в свободном состоянии, так и в виде гликозидов — антрагликозидов. Антрагликозиды содержатся в растворенном состоянии в клеточном соке и легко устанавливаются микрохимически.

О роли производных антрацена в растениях не существует единого мнения. Некоторые ученые считают, что гидроксиантрахиноны защищают растения от паразитов. По мнению других исследователей, они стимулируют накопление полисахаридов. Однако более вероятно предположение, что антрахиноны играют важную роль в окислительно-восстановительных процессах, протекающих в растительных организмах.

Наиболее вероятным в образовании производных хризацина является ацетатно-малонатный путь, в котором происходит конденсация активированных фрагментов уксусной кислоты в поликетометиленовую цепь с последующей ее циклизацией

(см. фенольные соединения). Биосинтез производных ализарина протекает по смешанному типу — ацетатному и шикиматному путям.

Наиболее распространенными агликонами антрагликозидов являются производные хризаина.



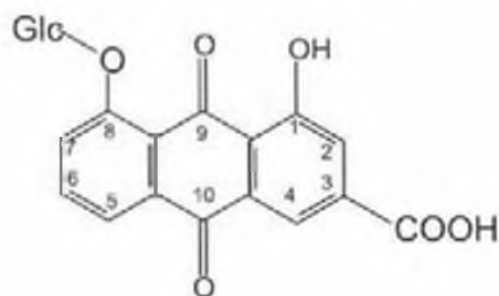
Резин: $R_1 = H$; $R = COOH$.
 Ревм-эмонин: $R_1 = OH$; $R = CH_3$.
 Ализ-эмонин: $R_1 = H$; $R = CH_2OH$.
 Хризофинол: $R_1 = H$; $R = CH_3$.

Иногда антраценпроизводные встречаются в растениях в виде димеров, среди которых наиболее известны сенидинны (сениозиды) А, В С.

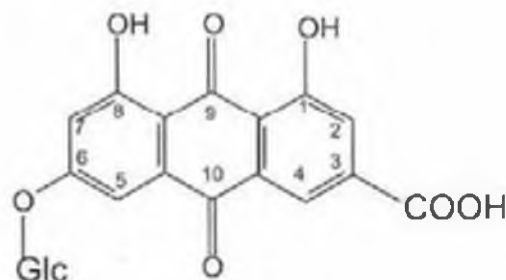
Известен димер и для крушины ломкой (франгуларозид), но он содержится в растении в восстановленной форме, которая при применении отвара обладает побочным рвотным эффектом. В этой связи кору крушины применяют или после годичного хранения, или после обработки крушины при температуре 100 °С в течение 1 ч. В обоих случаях достигается положительный результат: франгуларозид окисляется до глюкофрангулина и франгулина (окисленные мономерные формы соответствующих гликозидов), которые обладают слабительным эффектом, но при этом лишены побочного рвотного действия.

Интерес представляют и конденсированные формы антраценпроизводных, в частности, гинеринин, содержащийся в траве зверобоя продырявленного.

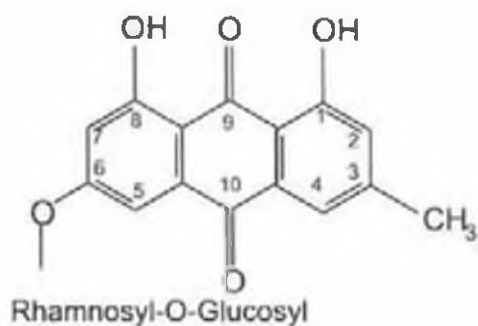
Важнейшие антрагликозиды и их распространение в растениях



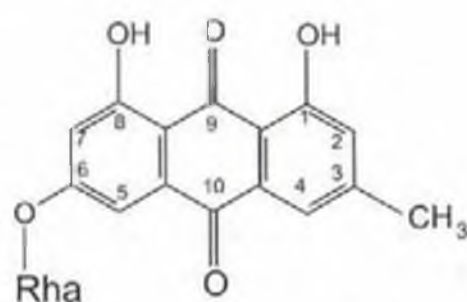
Глюкорин:
 ремень тангутский, кассия



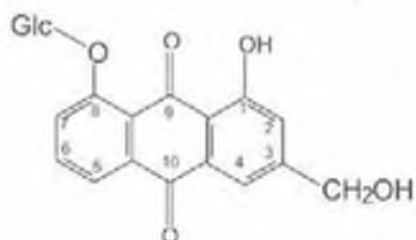
Глюко-ревм-эмонин:
 ремень тангутский, кассия



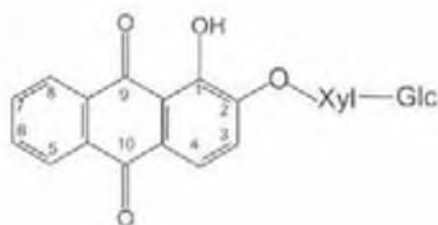
Глюкофрангулин:
 крушина ломкая



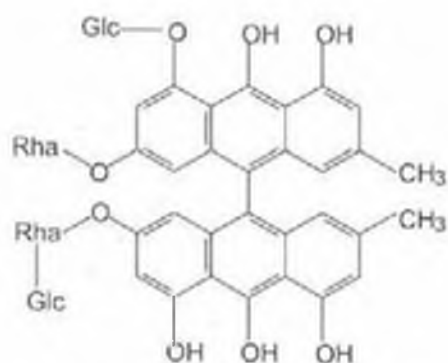
Франгулин:
 крушина ломкая



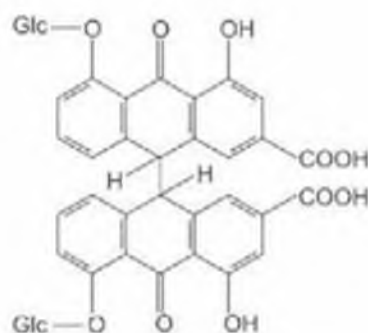
Глюко-аллокси-эмодин:
кассия, ревеня, аллоэ древовидное



Рубиэритриновая кислота:
марена красильная



Франгулариазид: крушина ломкая



Сеннозиды А и В: кассия

3. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫХ

Антраценпроизводные – кристаллические вещества желтого, оранжевого или красного цвета, флуоресцирующие в УФ свете (366 нм). При этом характер флуоресценции зависит как от степени окисленности основного ядра, так и от числа и расположения заместителей: антрахиноны характеризуются, как правило, оранжевой, розовой, красной и ярко-красной флуоресценцией, антроны и антранолы – желтой, голубой, фиолетовой.

Антраценпроизводные в водных растворах щелочей образуют окрашенные феноляты (как правило, вишневого цвета), что используется в методиках качественного анализа (реакция Борнтретера) и в методиках количественного определения с использованием метода спектрофотометрии (ГФ XI СССР издания). Особенностью антраценпроизводных является их способность сублимировать при нагреве до температуры 210 °С, что нашло свое отражение в качественных реакциях (экспресс-анализ).

Агликоны хорошо растворимы в диэтиловом эфире, хлороформе, бензоле и других органических растворителях. Агликоны хорошо также растворяются в водных растворах щелочей за счет образования фенолятов, но нерастворимы в воде.

Антрагликозиды растворимы в воде, хорошо растворимы в щелочи, хуже – в этаноле и метаноле, но нерастворимы в органических растворителях – бензоле, гексане, хлороформе, диэтиловом эфире.

4. МЕТОДЫ ВЫДЕЛЕНИЯ И РАЗДЕЛЕНИЯ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫХ

Для выделения антраценпроизводных в виде антрагликозидов растительный материал экстрагируют водой, этиловым или метиловым спиртами или водно-спиртовыми смесями. Для извлечения агликонов используют органические растворители (диэтиловый эфир, хлороформ и др.). Многие схемы экстракции

антраценпроизводных, включая методики количественного определения, предусматривают предварительный кислотный гидролиз. Для получения агликонов гликозиды в растительном материале подвергают гидролизу кислотами (чаще всего ледяной уксусной кислотой) при нагревании, после чего извлекают свободные агликоны этиловым эфиром или хлороформом. Щелочной гидролиз применять не следует из-за образующихся полнантропов.

При выделении антраценпроизводных используют их способность реагировать со щелочами. Антрахиноны, имеющие в качестве заместителя карбоксильную группу, растворяются в водных растворах карбонатов и гидрокарбонатов щелочных металлов и их гидроксидов с образованием солей. Антрахиноны с гидроксильной группой в β -положении не взаимодействуют с гидрокарбонатами, а с водными растворами карбонатов и гидроксидов щелочных металлов дают феноляты. Вещества, содержащие α -гидроксил, образуют феноляты только в растворах щелочей. Различие свойств гидроксильной группы в α - и β -положениях объясняется тем, что α -гидроксилы образуют внутримолекулярную водородную связь с соседней карбоксильной группой и поэтому обладают меньшей реакционной способностью. Основным методом разделения антраценпроизводных является колоночная хроматография. В качестве сорбента при этом наиболее успешно применяются полиамид, силикагель. В качестве элюента при разделении антраглюкозидов служат в основном водно-спиртовые смеси, а при разделении агликонов — гексан, хлороформ, смеси хлороформа и спирта в различных соотношениях.

Идентификация антраценпроизводных соединений

Идентификация антраценпроизводных проводится с помощью химических и физических методов, которые дополняют друг друга. Из физических методов наиболее полную информацию дают спектральные, которые позволяют установить класс соединений, а также наличие и характер заместителей. УФ спектроскопия широко используется в структурных исследованиях антраценпроизводных. В УФ области эти соединения имеют несколько максимумов поглощения выше 200 нм, среди которых наиболее характерной полосой поглощения является максимум при длине волны около 450 нм. Каждый тип замещения характеризуется определенным набором спектральных характеристик, что используется при установлении структуры новых соединений этой группы. Достаточно информативной является ИК спектроскопия, так как ИК спектры антраценпроизводных специфичны и могут быть использованы для идентификации. Например, производные антрахинона, не имеющие α -гидроксильных групп, дают одну сильную полосу в области 1678-1653 см^{-1} , обусловленную карбонильными группами хиноидного кольца. В настоящее время для установления строения антраценпроизводных чаще всего используются ЯМР-спектроскопия и масс-спектрометрия.

5. МЕТОДЫ КАЧЕСТВЕННОГО АНАЛИЗА СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫЕ

1. Качественных реакции

А. Реакция со щелочью. При смачивании внутренней поверхности сырья (например, коры крушины) 1-2 каплями 10% раствора натра едкого наблюдается кроваво-красное окрашивание.

Б. Реакция со щелочью (реакция Боритрегера). Порошок сырья в количестве 0,5 г кипятят несколько минут с 10 мл 10% спиртового раствора натра едкого и фильтруют. По охлаждении фильтрат подкисляют разведенной хлористоводородной

кислотой до слабокислой реакции и прибавляют 10 мл хлороформа; хлороформный слой окрашивается в желтый цвет; 5 мл хлороформного извлечения взбалтывают с 5 мл раствора аммиака, последний окрашивается в вишнево-красный цвет (эмодин), хлороформный слой остается окрашенным в желтый цвет (хризотанол).

Сущность реакции в следующем: при кипячении растительного материала со щелочью происходят извлечение и гидролиз антрагликозидов с образованием свободных агликонов. При этом антрон- и антранолпроизводные окисляются до антрахинонов. Образовавшиеся гидроксиантрахиноны за счет фенольных гидроксильных групп дают феноляты, растворимые в воде. При подкислении водно-щелочного извлечения диссоциация фенольных гидроксильных групп подавляется, и соединения становятся липофильными, в результате чего при встряхивании с хлороформом они из водного слоя переходят в органическую фазу: хлороформный слой при этом принимает желтую окраску гидроксиантрахинонов. При встряхивании хлороформного слоя с раствором аммиака вновь происходит образование фенолятов, антрахинонов, и они переходят в аммиачный слой. Феноляты гидроксиантрахинонов имеют яркий вишнево-красный, пурпурный или фиолетовый цвет в зависимости от положения гидроксильных групп.

В. Реакции сублимации. На дно сухой пробирки помещают 0,2 г измельченного растительного материала и осторожно нагревают, держа пробирку почти горизонтально. Температура сублимации — 210 °С, время сублимации — 10 мин.

Сублимат конденсируется на холодных участках пробирки в виде желтых капель или желтых игольчатых кристаллов. После остывания пробирки к сублимату прибавляют 1 каплю 5%-ного NaOH в этиловом спирте; появляется яркое красное или фиолетовое окрашивание в зависимости от состава антраценпроизводных (образование фенолятов).

2. Методики хроматографического определения

При анализе лекарственного растительного сырья, содержащего антраценпроизводные, используется хроматография на бумаге и в тонком слое сорбента.

При исследовании состава антрагликозидов готовят водные, водно-спиртовые извлечения, а при анализе состава агликонов сырье лучше всего использовать хлороформ, который по совокупности свойств, в том числе с точки зрения техники безопасности, предпочтительнее бензола и диэтилового эфира. Хроматографирование осуществляют на пластинках «Силуфол» или «Сорбфил» (системы растворителей: хлороформ — метанол — вода, 26:14:3; этилацетат — муравьиная кислота — вода, 10:2:3).

Хроматограмму высушивают на воздухе, обрабатывают 5%-ным NaOH в этиловом спирте и просматривают при дневном свете и УФ свете до и после обработки.

6. МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫХ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

Большинство методов количественного определения антраценпроизводных предусматривает определение суммы свободных оксиантрахинонов после предварительного гидролиза антрагликозидов. В настоящее время наиболее широко применяется фотоколориметрический метод, включенный в ГФ СССР XI издания для определения антраценпроизводных в лекарственном растительном сырье (кора крушины и др.). В этом методе в целях безопасности работы этиловый эфир нами заменен хлороформом.

Методика количественного определения суммы антраценпроизводных (свободных и связанных в виде гликозидов). Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 1 мм. Около 0,05 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, прибавляют 7,5 мл ледяной уксусной кислоты и смесь нагревают на кипящей водяной бане с обратным холодильником в течение 15 мин. После охлаждения в колбу добавляют через холодильник 30 мл хлороформа и кипятят на водяной бане в течение 15 мин. Затем извлечение охлаждают, фильтруют через вату в делительную воронку вместимостью 300 мл и вату промывают 20 мл хлороформа. Вату помещают обратно в колбу, прибавляют 30 мл хлороформа и кипятят 10 мин. Охлажденное хлороформное извлечение фильтруют через вату в ту же делительную воронку. Колбу дважды споласкивают хлороформом (по 10 мл) и фильтруют через ту же вату. К объединенным извлечениям осторожно, по стенкам прибавляют 100 мл щелочно-аммиачного раствора и осторожно взбалтывают 5-7 мин, охлаждая воронку под струей холодной воды. После полного расслоения прозрачный красный верхний слой, не фильтруя, сливают в мерную колбу вместимостью 250 мл, а хлороформный слой обрабатывают порциями по 20 мл щелочно-аммиачного раствора до прекращения окрашивания жидкости, сливают окрашенные растворы в ту же мерную колбу и доводят объем раствора в колбе щелочно-аммиачным раствором до метки (для приготовления щелочно-аммиачного раствора 50 г натра едкого растворяют при перемешивании в 870 мл воды и после охлаждения раствора прибавляют 80 мл концентрированного раствора аммиака и перемешивают). 25 мл полученного раствора помещают в колбу и нагревают 15 мин на кипящей водяной бане с обратным холодильником. После охлаждения измеряют оптическую плотность раствора на фотоэлектроколориметре (или спектрофотометре) при длине волны около 540 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм, используя в качестве раствора сравнения щелочно-аммиачный раствор. При получении слишком интенсивной окраски раствор перед колориметрированием разбавляют щелочно-аммиачным раствором.

Концентрацию производных антрацена в колориметрируемом растворе в пересчете на нистин определяют по калибровочному графику, построение которого осуществляют на основе определения плотности растворов кобальта хлорида.

Содержание производных антрацена в пересчете на нистин в процентах и абсолютно сухое сырье вычисляют по соответствующей формуле.

7. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ АНТРАЦЕНА

При всей близости химической структуры производных антрацена они резко отличаются друг от друга по фармакологическим свойствам. Производные хризарина оказывают слабительный эффект (антрагликозиды коры крушины ольховидной, корней ревеня тангутского, листьев кассии остролистной и узколистной, листьев алоэ, плодов жостера), а производные алizarина (рубизэритриновая кислоты корневищ марены красильной) — спазмолитическое и нефролитическое действие. Интересно отметить, что восстановление одной кетогруппы антрахинонов резко изменяет свойства этих веществ. Так, комплексе антраценпроизводных (основной компонент - 3-метил-1,8-дигидроксиантранол), входящий в препарат хризаробин.

получаемый из южноамериканского дерева *Andira ururoba*, применяют для лечения некоторых кожных заболеваний, в том числе псориаза, экземы. Конденсированные производные антрацена (например, гиперичин) обуславливают антибактериальную активность препаратов зверобоя, а также их фотосенсибилизирующие свойства.

Действие слабительных средств (производные хризангина) связано в основном с рефлекторным влиянием на перистальтику кишечника, что вызывает ускорение его опорожнения. По механизму действия производные хризангина относятся в группе слабительных средств, вызывающих раздражение рецепторов слизистой оболочки кишечника. Они действуют умеренно на моторику толстого кишечника. Слабительный эффект препаратов антрагликозидов наступает через 8-10 ч, так как гидролиз антрагликозидов в кишечнике происходит постепенно, а для проявления необходимого эффекта требуется накопление действующих веществ (агликонов).

Препараты антрагликозидов не рекомендуется назначать длительно во избежание нарушений водно-солевого обмена и нарушения питания организма. Не назначают слабительные средства, содержащие антрахиноны, и при запорах неврогенного и эндокринного происхождения. Кроме того, антрагликозиды противопоказаны при воспалительных процессах в брюшной полости и острых лихорадочных состояниях. В этой связи бытующее среди населения мнение о безвредности слабительных средств растительного происхождения совершенно необоснованно. На наш взгляд, опасным является бесконтрольное использование БАДов, содержащих касию и другие растения в качестве так называемых очищающих средств.

8. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ НАФТОХИНОНЫ

**ЛИСТЬЯ ГРЕЦКОГО
ОРЕХА**
FOLIA JUGLANDIS REGIAE

Производящее растение

Орех грецкий (орех волошский) — Juglans regia L.;
семейство Ореховые — *Juglandaceae*.

**ГРЕЦКОГО ОРЕХА
ЛИСТЬЯ**
JUGLANDIS REGIAE FOLIA

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование образовано от *Jupiter* (Юпитер) и *glans* — желудь, то есть плод, имеющий форму жемчуга и посвященный Юпитеру вследствие своих приятных вкусовых качеств.

Видовой эпитет происходит от лат. *regius* — царский, царственный, великодушный. Таким образом, в переводе с латинского языка название растения обозначает «царский желудь».

На Русь более девяти веков назад растение попало из Греции. По одним сведениям, его привезли греческие купцы, по другим — монахи-проповедники. Отсюда и русское название грецкий (греческий) орех. В Грецию он проник, очевидно, из Персии, потому что был известен под названием персидского, или царского, ореха. В IV в. до н. э. в Крым: реки вместе с кипарисом, лавром, оливковым деревом привезли и орех грецкий. Постепенно он расселился по всему полуострову и стал такой же необходимой культурой, как и виноград. В XIX в. из Крыма ежегодно вывозилось во все уголки России сотни тонн орехов. Первое ботаническое описание ореха сделал «отец ботаники» — древнегреческий ученый Теофраст.

Об орехе писали великие мыслители разных времен. Обильное плодоношение грецкого ореха в течение длительного времени казалось людям удивительным, поэтому в Древней Греции и Риме он был символом изобилия, достатка и долголетия, вечной молодости. Еще более удивительным казалось внешнее сходство семенного ядра с мозгом человека. Считалось, что орехи не только оказывают благотворное влияние на умственную деятельность человека, но и сами обладают разумом. Платон в своих «Диалогах об Атлантиде» писал, что орехи прячутся от сборщиков, переполняя и наиболее густые места кроны. Даже в средние века считалось, что «орехи, которые рвут незрелыми, плачут и плачут».

Медицинское применение ореха как древней культуры имеет давнюю историю, причем использовались все части растения: плоды, зеленые околоплодники, листья, кора ветвей и корней.

Гиппократ рекомендовал орехи как прекрасное диетическое средство. Порошок из листьев и зеленых околоплодников применялся в качестве кровоостанавливающего и антикислотического средства, им лечили свежие и застарелые раны. Рекомендовали орехи в пищу кормящим матерям для усиления лактации.

Авиценна писал: «Ореховый лист и всякая ореховая кожура вижут и останавливают кровотечение».

Листья ореха грецкого были включены в I-IV издания отечественной фармакопеи, они являются официальным сырьем в некоторых южноамериканских и западноевропейских странах. Ранее в СССР листья ореха грецкого использовали в виде настоев и отваров при лечении хронических экзем, дерматомикозов, экзудативных диатезов, гнойных ран, легочных и других форм туберкулеза, сахарного диабета, подагры, дисменореи, малокровия и авитаминозов, а также применяли в качестве средства для укрепления и стимуляции роста волос.

Ботаническое описание

Грецкий орех (рис. 217) — листопадное дерево с краевой раскидистой кроной высотой 15-30 м. Листья очередные, крупные, непарноперистосложные, с 5-11 крупными листочками. Цветки раздельнополые, мелкие тычиночные — в длинных толстых сережках, пестичные — по 2-4 на верхушках молодых побегов (мужские в виде повислых сережек, женские в виде коротких колосков). Плод — крупная псевдомонокарпная костянка с косточкой, заключенной в сочный зеленый околоплодник. При созревании сочная часть околоплодника буреет, засыхает и растрескивается, освобождая косточку, которая собственно и называется орехом. Созревают плоды в августе.

Грецкий орех отличается долговечностью. Считается, что отдельные экземпляры способны доживать до 2000 лет.

Ареал, культивирование

Грецкий орех произрастает в СНГ, в горах Средней Азии и Закавказья, а за рубежом — в Иране, Афганистане, западных областях Гималаев и Тибета. Растение встречается по ущельям и речным долинам, в смешанных широколиственных лесах высотой 1500-1800 м над уровнем моря — единичными деревьями или группами, реже небольшими рощами.

Орех грецкий широко культивируется как декоративное растение на Северном Кавказе, Закавказье, Украине, в Молдове.

Заготовка, сушка

Листья собирают в июне, когда они не достигли полного развития и обладают бальзамическим запахом, отделяя листочки от рахиса. Их используют свежими или быстро сушат в сушилке при температуре 60-80 °С, разложив тонким слоем на ткани или бумаге.



Рис. 217. Орех грецкий

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья не используются собранные в начале лета и высушенные отдельные листочки сложных листьев культивируемого и дикорастущего древесного растения — грецкого ореха.

Внешние признаки

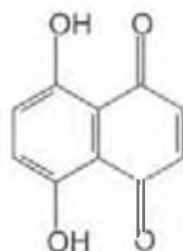
Сырье представляет собой отдельные листочки сложного листа продолговато-яйцевидной или продолговато-эллиптической формы, при основании часто неравнобокие, цельнокрайные, реже слегка зубчатые, длиной около 15 см, шириной 6 см.

Микроскопия

Диагностическое значение имеют клетки эпидермиса со слегка извилистыми стенками (пемозитный тип устьица), эфиромасляные железки с 6-8 радиально расположенными выделительными клетками, друзы оксалата кальция в паренхимной ткани (лучше заметны с верхней стороны листа), одноклеточные, голостебельные, остроконечные волоски, чаще по жилкам и железистые на 1-2-клеточной ножке с многоклеточной головкой.

Химический состав

Листья ореха грецкого содержат в себе нафтохиноны, в частности, пигмент юглон, обладающий бактерицидным действием. Среди нафтохинонов известны также гидроюглон и его глюкозид.



Юглон

Листья богаты аскорбиновой кислотой (до 3-5%) и каротиноидами, а также содержат витамины B₁, PP. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях по мере их развития увеличивается, достигает максимума в середине вегетационного периода, к осени снижается. В листьях содержится эфирное масло (до 0,3%), в состав которого входят α-пинен, β-пинен, лимонен, 1,8-цинеол, α-фелландрен, борнилацетат и др.

Среди сопутствующих фенольных веществ следует отметить дубильные вещества (до 12%), галловую и эллаговую кислоты, фенилпропаноиды (*n*-кумаровая и кофейная кислоты), флавоноиды (юглантин, кемпферол, кверцетин, авикулярин, гиперозид, цианидин), стерины.

Незрелые плоды ореха грецкого также содержат нафтохиноны (юглон, гидроюглон и его глюкозид), до 10% аскорбиновой кислоты, витамины B₁, PP, стерины. Содержание дубильных веществ достигает 35%.

Зрелые плоды (семена) содержат жирное масло (40-80%), представленное триглицеридами линолевой (55%), линоленовой (11%), олеиновой (около 28%), пальмитиновой, стеариновой, арахидовой, лауриновой и миристиновой кислот.

В зрелых плодах содержатся белки (около 20%), углеводы (7%).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ОСТом 8237.

Фармакологическое действие

Гипогликемическое (листья), бактерицидное и регенерирующее (незрелые плоды), общеукрепляющее (плоды) средство.

Применение

Листья грецкого ореха издавна применяют в виде отвара или настоя как витаминное и ранозаживляющее средство, для полоскания горла, в виде примочек и промываний при лечении инфицированных ран и кожных заболеваний, диатеза у детей.

Бактерицидные и регенерирующие свойства листьев и незрелых (зеленых) плодов обусловлены, на наш взгляд, нафтохинонами (иклон).

Незрелые плоды используют для приготовления витаминных концентратов и других витаминизированных продуктов (варенье). Семена обладают приятными вкусовыми качествами, используются для диетического и лечебного питания и приготовления кондитерских изделий.

Из околоплодников и листьев получают темно-каштановый невыцветающий краситель для шерсти, кожи, волос, древесины.

Листья грецкого ореха обладают инсектицидными свойствами, его запаха не выносят насекомые, поэтому их использовали для борьбы с молью, комарами, мухами.

Полезными свойствами обладает и орех маньчжурский (*Juglans mandshurica* Maxim.), который встречается на Дальнем Востоке (Амурская область, Приморский край) и произрастает по лесным опушкам и долинам рек, а также как примесь в хвойно-широколиственных лесах. Плоды малоупотребительны в пищу из-за очень толстой и твердой скорлупы и небольшого, трудноизвлекаемого ядра, но благодаря хорошим вкусовым качествам ценятся в кулинарии и кондитерской промышленности.

9. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ АНТРАЦЕНПРОИЗВОДНЫЕ

ЛИСТЬЯ СЕННЫ (ЛИСТЬЯ КАССИИ)

FOLIA SENNAE (FOLIA
CASSIAE)

СЕННЫ ЛИСТЬЯ (КАССИИ ЛИСТЬЯ)

SENNAE FOLIA (CASSIAE
FOLIA)

ПЛОДЫ СЕННЫ

FRUCTUS SENNAE

СЕННЫ ПЛОДЫ

SENNAE FRUCTUS



Рис. 218.
Кассия остролистная

Производящее растение

Сенна (кассия) александрийская — *Senna alexandrina* Mill. — *кассия остролистная* — *Cassia acutifolia* Del., *сенна узколистная (тинивельская сенна)* — *Cassia angustifolia* Wahl.; семейство Бобовые (подсем. Цезальпиниевые) — *Fabaceae (Caesalpinioideae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Senna* — арабское название листа (от араб. *sana* или *sina*). Родовое определение *Cassia* — это латинизированный греч. термин *kassia* (от древнеегипетского *keziuth*).

Видовой эпитет *acutifolia* происходит от лат. *acutus* (острый) и *folium* (лист), а *angustifolia* — от лат. *angustus* (острый), причем в обоих случаях термин характеризует форму листа. Ранее лекарственное сырье получалось в Египту через порт Александрия, отчего лист сенны получил название «александрийский лист» или «александрийский стручок».

Ботаническое описание

Кассия остролистная (рис. 218) — ксерофитный кустарник до 1 м высотой. Стебель ветвистый, нижние ветви длинные, почти стелющиеся по земле. Листья очередные парноперистые с 4-8 парами листочков; листочки ланцетовидные, цельнокрайние, голые, длиной 20-30 мм, шириной 5-9 мм. Цветки зигоморфные, пятичленные, длиной 7-8 мм собранные в соцветия (пазушные кисти). Венчик состоит из коротко-ноготковых неравных желтых лепестков. Плод — плоский, кожистый зеленовато-коричневый боб. Растение цветет с конца июня до осени, семена созревают с сентября.

Ареал, культивирование

Кассия остролистная распространена в Африке, в бассейне Среднего Нила, в пустынных и полупустынных областях Судана, на побережье Красного моря, в Южной Аравии и Сомали. Растение культивируется в Судане (побережье Красного моря), в Индии. В странах СНГ кассия возделывается как однолетняя культура в Центральной Азии, преимущественно в специализированных хозяйствах Южного Казахстана (Чимкентская область) и Туркмении.

Заготовка, сушка

Уборку сырья проводят в фазу цветения-плодообразования механизированным способом. Сырье подвяливают и досушивают на подготовленных бетонированных или земляных сушильных площадках. После сушки пропускают через ситосоуборочный комбайн, где происходит отделение листьев от стеблей. Для удаления грубых фракций стеблей и минеральных примесей измельченный ворох пропускают через пневмосепарирующую установку.

Сбор плодов на семенных плантациях проводят вручную по мере их созревания. Собранные плоды сушат на токах или в сушилках, обмолачивают и на очистительных машинах отделяют семена. Створки плодов после обмолота и очистки семян используют как сырье. Кроме того, проводят заготовку плодов различной степени спелости при производстве листа сенны.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используются собранные в фазу цветения и плодоношения, высушенные и обмолоченные листья, а также различной степени зрелости высушенные плоды и створки плодов культивируемого кустарника — кассии остролистной.

Внешние признаки

Листья: отдельные листочки и черешки сложного парноперистого листа, цельные или частично измельченные, кусочки тонких травянистых стеблей, бутоны, цветки и незрелые плоды. Листочки удлиненно-ланцетовидные или ланцетоовальные, заостренные к верхушке, наиболее широкие в средней части, у основания неравнобокие, тонкие, ломкие, цельнокрайные, с очень коротким черешком. Вторичные жилки, ясно заметные с обеих сторон, отходят под острым углом от главной жилки и соединяются между собой дугами, идущими параллельно краю листочка. Длина листочка 1-3 см, ширина 0,4-1,2 см. Плод боб — плоский, кожистый, слабоизогнутый, длиной 3-5 см, шириной 1,5-2 см.

Цвет листочков с обеих сторон серовато-зеленый или с верхней стороны желтовато-зеленый, матовый; плодов — зеленовато-коричневый с темными очертаниями семенных камер; бутонов и цветков — желтый. Запах сырья слабый, вкус слегка горьковатый, с ощущением слизистости.

Плоды — плоские, тонкие, кожистые, слабоизогнутые или слегка почковидные, на верхушке закругленные с небольшим остатком столбика, к основанию суженные, длиной 3-6 см, шириной 1,5-2 (2,5) см. Створки сухие, перепончатые. В каждом плоде содержится до 6 семян. Семена сетчато-морщинистые, плоские, сердцевидно-клиновидные или почти четырехугольные в очертании. Цвет плодов светло-зеленый, посредине коричневый, вкус горьковатый.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 219) видны клетки эпидермиса с многоугольными прямыми стенками. Клетки, лежащие у основания волоска, располагаются радиально, образуют угловатую шести-десятилучевую розетку. Волоски короткие, простые, часто согнутые, одноклеточные, с толстыми стенками и грубоборозчатой поверхностью. Волоски часто опадают и в центре розетки виден округлый пазик. Устьица окружены 2-3, реже 4 клетками эпидермиса (аномонитный тип), расположены с обеих сторон листа. В мезофилле имеется много друз оксалата кальция. Главные и более крупные боковые жилки листа окружены кристаллоносной обкладкой.

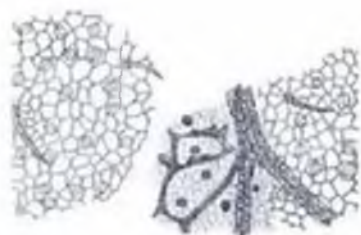
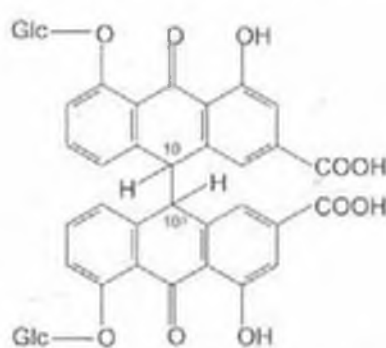


Рис. 219. Препарат листа с поверхности

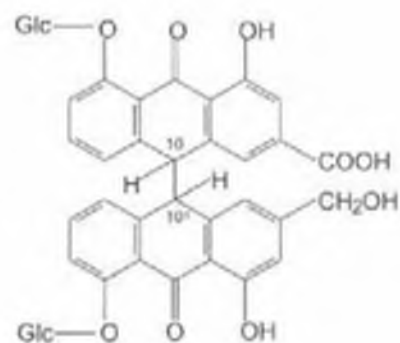
Клетки эпидермиса наружной и внутренней сторон створки плода многоугольные прямостенные. Устьица антоцианного типа. Волоски одно-клеточные грубоборозчатые. Клетки эпидермиса около волоска образуют 6-10-лучевую розетку. При опадании волоска в центре розетки остается округлый валик.

Химический состав

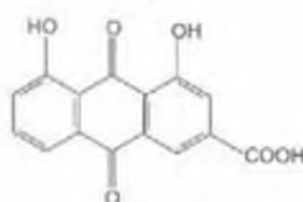
Сырье (листья, плоды и створки плодов) содержит антрагликозиды — сениозиды А и В (стереоизомеры), сениозиды С и D (стереоизомеры), представляющие собой димерные формы глюко-реина и глюко-алоэ-эмодинна (ди- и гетеродинатроны). В сырье содержатся также мономерные антраценпроизводные — реин и глюко-алоэ-эмодин. Содержание суммы антрагликозидов в листьях составляет около 6%, в плодах — 3-4%.



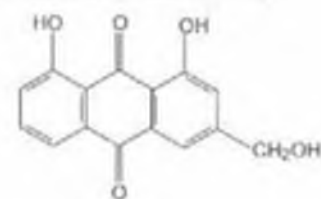
*Сениозид А — (+)-изомер
Сениозид В (мезоформа)*



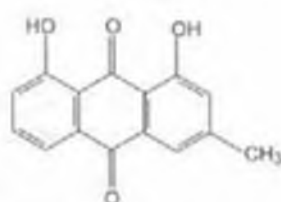
*Сениозид С — (+)-изомер
Сениозид D (мезоформа)*



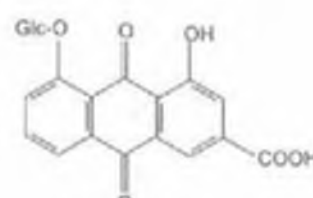
Реин



Алоэ-эмодин



Хризофинин



Глюко-реин

Среди сопутствующих веществ необходимо отметить флавоноиды, представленные производными кемпферола и изорамициина. Кроме того, в сырье в больших количествах содержатся смолы, оказывающие раздражающее действие на слизистую кишечника, вызывая колики. При получении отвара смолы используют горячую воду, поэтому для их удаления водное извлечение из сырья фильтруют после полного охлаждения, когда смола затвердевает и остается на фильтре.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ст. 23 ГФ СССР XI издания, плодов – ФС 42-2749-90. Раздел «Качественные реакции» предусматривает определение гидроксипантрахинонов: измельченное сырье (0,5 г) кипятят в течение нескольких минут с 10 мл 10% спиртового раствора натрия едкого и фильтруют. По охлаждении фильтрат подкисляют разведенной хлористоводородной кислотой до слабокислой реакции и взбалтывают с 10 мл эфира; при этом эфирный слой окрашивается в зеленовато-желтый цвет; 5 мл эфирного извлечения взбалтывают с равным объемом раствора аммиака (последний окрашивается в вишнево-красный цвет).

Раздел «Количественное определение» включает определение суммы антраценпроизводных путем измерения оптической плотности анализируемого щелочно-аммиачного раствора при длине волны 523 нм (метод спектрофотометрии).

Числовые показатели листьев: в цельном сырье суммы агликонов антраценового ряда в пересчете на хризофановую кислоту (хризофанол) должно быть не менее 1,35% (в немецкой фармакопее в пересчете на сениозид В – 2,5%), влажность не должна превышать 12% и др.

Числовые показатели плодов: суммы агликонов антраценового ряда в пересчете на хризофановую кислоту (хризофанол) должны составлять не менее 1,5 % (в немецкой фармакопее – 3,4 %), влажность должна быть не более 12 % и др.

Фармакологическое действие

Слабительное средство.

Применение

Листья и плоды сенны в виде отвара и сухого экстракта сенны в таблетках применяются в качестве слабительного средства, повышающего моторную функцию толстого кишечника. Из сырья производят также такие лекарственные средства, как «*Антрасенин*», «*Сенадексин*», «*Сенаде*», «*Глаксена*», «*Кафиол*» (порошок листьев и плодов сенны, мякоть плодов сливы и инжира, вазелиновое масло), «*Регулакс*», *сбор противогаморридальный* (см. также кору крушины, траву тысячелистника, плоды кориандра и корни солодки), *сбор слабительный* (см. также кору крушины ольховидной, плоды жостера, плоды аниса и корни солодки) и др., причем первые три препарата представляют собой кальциевые соли сениозидов А, В, С и Д.

Препараты применяют при хронических запорах, при послеоперационной атонии кишечника, причем их действие наступает через 5-10 ч после приема. Эффект зависит от

дозы; в малых дозах (2-4 г) оказывает послабляющее действие, при дозе 5 г — слабительное. Препараты сенны могут применяться при нарушении поступления желчи в кишечник. Экстракт сенны положительно влияет на желчевыделительную и антитоксическую функцию печени.

КОРНИ РЕВЕНЯ

RADICES RHEI

РЕВЕНЯ КОРНИ

RHEI RADICES

Производящее растение

Ревень тангутский (ревень длиневидный тангутский) — *Rheum palmatum* L. var. *tanguticum* Regel (*Rheum palmatum* L.); семейство Гречишные — *Polygonaceae*. В современных систематических работах разновидность *Rheum palmatum* L. var. *tanguticum* Regel не выделяется (профессор Г.П. Яковлев).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Rheum* (греч. *rheon*), как считает К. Линней, образовано от греч. *rheo* (течь) из-за слабительного действия корней растения. В древнегреческом языке ревень еще назывался *Rha* по названию реки Волги, так как ревень, по мнению Диоскорида, возделывался с той стороны Босфора. Но, вероятнее всего, слова *rheon* и *rha*, как и русское «ревень», образованы от древнеперсидского слова *tesend* или арабского слова *tesed*, этимология которых неясна, названия эти употребляются с незапамятных времен.

Видовое определение *palmatum* (дланевидный), образованное от лат. *palma* (лапоть, рука), было дано роду Линнеем в 1762 году из-за нижних, глубоко разделенных на 5 долей ланчатых листьев. Видовой эпитет *tanguticum* (тангутский) дано виду по названию местности Тангут в Тибете, откуда Пржевальский впервые привез это растение.

Ревень применялся в китайской медицине за 2700 лет до н.э. Его возделывали в Древнюю Грецию, а затем в Персию. В середине века арабы завезли его в Европу. Первым европейцем, проникшим в страну Тангут и описавшим сбор ревения, был венецианский путешественник Марко Поло (XIII в.). Через шесть столетий в этих местах побывал знаменитый путешественник и ученый Н.М. Пржевальский, который собрал семена тангутского ревения в окрестностях о. Кукунор. Эти семена явились исходным материалом для всех отечественных и отчасти зарубежных культур ревения.

До освоения культуры ревень импортировался из Китая и на международном фармацевтическом рынке назывался «китайским ревнем».

Ботаническое описание

Ревень тангутский (рис. 220) — мощное многолетнее травянистое растение высотой до 250 см с многоглавым корневищем и отходящими от него крупными, мясатыми, на разрезе желтыми корнями. Стебли полые, толстые (до 4-5 см в диаметре), слабо облиственные, голые, покрытые красноватыми пятнышками. Прикорневые розеточные листья крупные (пластинка листа до 75 см в поперечнике), вместе с черешком длиной до 150 см. Пластинка листа в очертании широкояйцевидная, 5-7-лопастная; лопасти листьев заостренные, неравномерно крупно надрезанные, снизу листья густо опушенные. Стеблевые листья более мелкие, с бурыми раструбами у основания. Цветки беловато-розовые или красные, мелкие, собраны в много-



Рис. 220.
Ревень тангутский

цветочные метельчатые соцветия. Околоцветник простой, венчиковидный. Массовое цветение наступает на 3-й год в июне. Плод — трехгранный коричневато-красный ширококрылый орех длиной 6-9 мм. Растение плодоносит в июле.

Ареал, культивирование

Родина ревеня дланевидного — юго-западный Китай, Тибет и прилегающие районы Центральной Азии. Данный вид обитает на высокотравных лугах в верхней части лесного и субальпийского поясов (на высоте до 3000 м над уровнем моря), по берегам горных речек.

До 1977 года ремень тангутский выращивался в ряде совхозов АПК «Эфирлекраспром» (Московская, Воронежская, Новосибирская области, Украина, Беларусь). В настоящее время имеются небольшие производственные плантации на Московской экспериментальной базе ВИЛАРа.

Заготовка, сушка

Заготовку корней производят ранней весной или осенью на третьем году жизни растения. Надземная часть растения предварительно скашивается. Корни выкапывают плугами. При этом производится сплошная вспашка плантации на глубину 35-40 см. Затем корни выбирают из почвы, очищают от остатков стеблей, моют, удаляют загнившие части и нарезают вдоль на куски длиной не более 15 см и толщиной 3 см. Перед сушкой корни провяливают под навесами или в хорошо проветриваемых помещениях, а затем сушат в воздушных или тепловых сушилках при температуре не выше 60 °С. Кроме корней могут присутствовать корневища, но их содержание небольшое, поэтому сырье называется «Корни ревеня».

Зарубежное сырье в отличие от отечественного почти целиком состоит из кусков корневищ, так как получается от многолетних растений, которые имеют крупное корневище. В этом случае корневище очищено от пробки, поэтому на его поверхности отчетливо выражен мраморный рисунок (после удаления с поверхности кусков тонкого слоя порошка, образующегося от самонстирания).

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используются собранные осенью или ранней весной в возрасте не менее 3 лет очищенные от гнилых частей, отмытые от земли, разрезанные на части и высушенные корни и корневища культивируемого растения — ревеня тангутского.

Внешние признаки

Куски корней и корневищ различной формы длиной до 25 см, толщиной до 3 см. Крупные куски корней цилиндрические или конусовидные, слегка изогнутые, с продольно-морщинистой поверхностью. Куски корневищ встречаются редко, поверхность их поперечно-морщинистая.



Рис. 221. Поперечный срез корня

Цвет с поверхности темно-бурый, на изломе — желто-бурый или оранжево-бурый; свежий излом зернистый, сероватый, с оранжевыми или розоватыми прожилками («мраморный рисунок»). Запах сырья своеобразный, вкус горьковатый, вяжущий.

Микроскопия

На поперечном срезе корня под микроскопом (рис. 221) виден слой темно-коричневой пробки, состоящий из нескольких рядов клеток, красно-коричневый слой феллодермы, довольно узкая кора и широкая древесина. Феллодерма состоит из крупных тангентально вытянутых клеток с утолщенными стенками. Сердцевинные лучи 2-4-рядные, пороконвально-расширяющиеся к периферии. Флоэма состоит из тонкостенных клеток, среди которых видны округлые вместилища со слизью. Линия камбия четко выражена. Древесина состоит из тонкостенных клеток паренхимы и крупных сосудов, лежащих одиночно или небольшими группами. В паренхиме коры и древесины содержатся очень крупные друзы оксалата кальция (до 100-120 мкм) и крахмальные зерна — простые и 2-5-сложные, 2-40 мкм в диаметре.

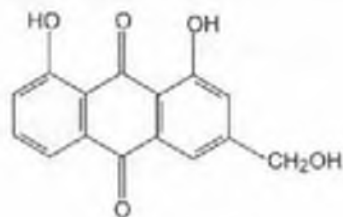
Химический состав

Корни ревеня содержат в себе две группы действующих веществ: антрагликозиды (3,5-6%) и дубильные вещества (6,0-12,0%) преимущественно гидролизуемой группы (галлотанины).

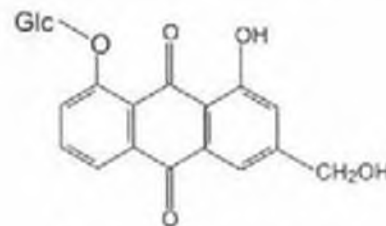
Антраценпроизводные представлены соединениями группы реина, алоэ-эмодина, франгулоэмодина, хризофанола, фисциона и их гликозидами: глюко-реум-эмодин (реум-эмодин + глюкоза); хризофаненин, (хризофанол + глюкоза), реохризин (фисцион + глюкоза), глюко-реин (реин + глюкоза), и глюко-алоэ-эмодин (алоэ-эмодин + глюкоза). Наряду с 8-О-глюкозидами встречаются также соответствующие дигликозиды вышеперечисленных агликонов. Среди диантронов преобладает диренин, а также содержатся пальмидин, пальмозид, реидин, сеннидин С.

Наряду с антрахинонами в сырье присутствуют их первичные формы соответствующие антранолы, причем соотношение окисленных (антрахинонов) и восстановленных (антранолов) форм изменяется в зависимости от фазы вегетации. В летне-осенний период преобладают антрахиноны, в фазу покоя (зимой) — антранолы. При хранении в сырье увеличивается количество антрахинонов за счет ферментативного окисления антранолов.

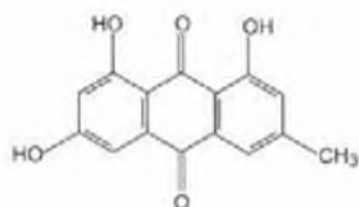
В культивируемых растениях Московской области в корнях ревеня накапливается около 5% антрагликозидов.



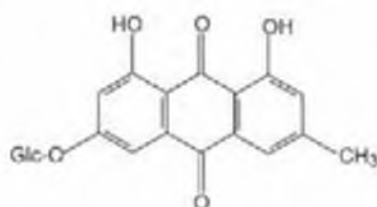
Алоэ-эмодин



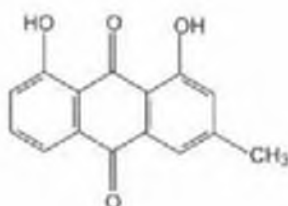
Глюко-алоэ-эмодин



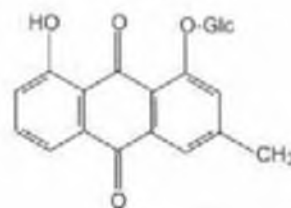
Рейн-эмодин



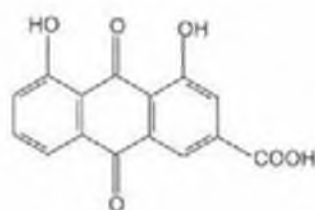
Глюко-рейн-эмодин



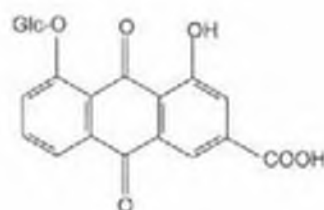
Хризиферол



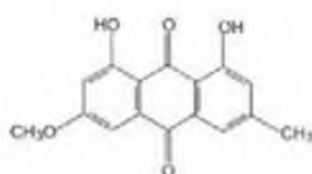
Хризифинин



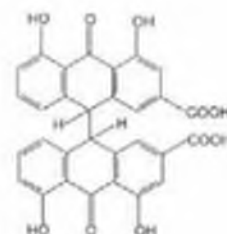
Рейн



Глюко-рейн



Фисетин



Дирин

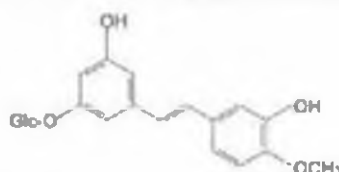
Следует отметить то, что дубильные вещества представлены так называемым ратанином — 4,8-связанный (-) эпикатехин-3-галлат. В сырье обнаружены также катехины, глюкогаллин, галловая кислота (в свободном виде). Кроме того, в корнях ревеня содержатся флавоноиды, горькие гликозиды, пектиновые вещества, смолы, крахмал.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 68). Раздел «Качественные реакции» включает в себя описание реакции Боритрегера, позволяющей определять эмодины (вишнево-красное окрашивание аммиачного раствора) и хризифаоновую кислоту (желтое окрашивание эфирного слоя). Числовые показатели: содержание производных антрацена в пересчете на истизин должно быть не менее 2% (количественное определение основано на определении оптической плотности окрашенного щелочно-аммиачного раствора антраценпроизводных при длине волны 530 нм), влажность — не более 12% и др.

Кроме того, согласно ГФ XI, проводят испытание на чистоту, цель которого — исключить в сырье присутствие корней ревеня огородного. Полученный при этом в ходе анализа эфирный слой по истечении 24 ч раствор должен оставаться прозрачным.

При наличии корней ревеня огородного в вышеназванном растворе выпадает кристаллический осадок, который под микроскопом имеет вид длинных призм. Осадок отфильтровывают, промывают на фильтре водой и подсушивают на воздухе. От прибавления к осадку нескольких капель концентрированной серной кислоты он окрашивается в вишнево-красный цвет, переходящий в оранжевый из-за наличия рапонтицина — вещества стильбеновой природы.



Рапонтицин

Фармакологическое действие

Слабительное средство, обладающее противовоспалительными и вяжущими (в малых дозах за счет дубильных веществ) свойствами.

Применение

Корни ревеня применяют в виде *отвара*, причем в больших дозах он оказывает слабительное действие, которое наступает через 8-10 ч после приема, а малых дозах (0,05-2 г) этот и другие препараты ревеня оказывают вяжущее действие (эффект дубильных веществ). Корни ревеня применяют также в виде таблеток из *порошка*, *сухого экстракта* (таблетки 0,3 и 0,5 г) и *сироп*. В водных препаратах проявляется слабительное действие антрагликозидов, а в лекарственных средствах, полученных на основе водно-спиртовых экстрактов (сухой экстракт, получаемый экстракцией сырья 30% этиловым спиртом), преимущественно вяжущий и противовоспалительный эффект за счет дубильных веществ. Однако в не меньшей мере характер действия зависит и от дозы препарата: в случае малых доз проявляется действие в основном галлотанинов, а при больших дозах — антрагликозидов.

КОРНИ ЩАВЕЛЯ КОНСКОГО

RADICES RUMICIS
CONFERTI

ЩАВЕЛЯ КОНСКОГО КОРНИ

RUMICIS CONFERTI
RADICES

Производящее растение

Щавель конский — *Rumex confertus* Willd.; семейство Гречишные — *Polygonaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родное наименование *Rumex* встречается как название растения у Плиния. Этим словом римляне называли души из видов кофя. Название было перенесено на растение из-за формы листьев, напоминающих копы.

Видовое определение *confertus* (тут набитый, сбитый в кучу) дано виду из-за мелких цветков, собранных в густое соцветие.



Рис. 222. Щавель конский

Ботаническое описание

Щавель конский (рис. 222) — многолетнее травянистое растение со стеблем высотой до 150 см, коротким многоглавым корневищем, переходящим в мощный маловетвистый корень. Побеги прямостоящие, чаще одиночные, высотой до 1,5 м. Стебли голые, бороздчатые, толщиной до 2 см. Листья очередные, розеточные, нижние стеблевые листья удлинненно-треугольно-яйцевидные с сердцевидным основанием, тупые, длиной до 25 см, шириной до 12-13 см; верхние стеблевые — меньшего размера, яйцевидно-ланцетовидные. Все листья черешковые; при основании черешков образуется пленчатый раструб, охватывающий стебель. Пластинки листьев снизу, особенно по жилкам, коротко опушенные. Соцветие узкометельчатое (узкоцилиндрическое) почти безлистное, густое. Цветки с пленчатыми зеленоватыми шестьюраздельными околоцветниками; наружные листочки их мельче внутренних. Плоды — трехгранные, овальные, коричневые орешки, длиной 6-7 мм, заключенные в три разросшиеся доли околоцветника. На спинке одной из долей обычно развит бугорок (желвачок).

Растение цветет в июне-июле. Плоды созревают в августе-сентябре. При раннем созревании или скашивании иногда наблюдается вторичное цветение в августе-сентябре. Размножение семенное.

Не допускается заготовка других видов щавеля. Они отличаются нижними листьями и соцветиями:

Щавель курчавый (*Rumex crispus* L.) имеет листья клиновидные при основании, по краю волнистые; соцветие негустое, облиственное; желвачков 1-3.

Щавель пирамидальный (*Rumex thyrsiflorus* Fingerh) имеет листья стреловидные при основании; соцветие пирамидальное; желвачков нет.

Щавель длиннолистный (*Rumex longifolius* DC.) имеет листья продолговато-яйцевидной формы, при основании округлые или слабо сердцевидные. Соцветие густое, узкометельчатое с немногими листьями при основании; желвачков нет.

Щавель водяной (*Rumex aquaticus* L.). Листья у него продолговато-яйцевидной формы, при основании слабо-сердцевидные, снизу голые. Соцветие узкометельчатое, с несколькими листьями при основании; желвачков нет.

Щавель воднощавелевый (*Rumex hydrolapathum* Huds.) имеет широколанцетные клиновидные при основании листья, соцветие раскидистое облиственное, желвачков три.

Ареал, культивирование

Щавель конский распространен почти по всей европейской части России, стран СНГ и Балтии, встречается на Кавказе, в южных районах Сибири, в Казахстане и на Дальнем Востоке.

Растет на пойменных и суходольных лугах, лесных полянах и опушках, по обочинам дорог, иногда как сорняк на полях и огородах. Растение предпочитает увлажненные места. Чаще встречается единичными экземплярами или небольшими группами, по местами, чаще всего на интенсивно выпасаемых лугах вблизи селений, образует довольно густые заросли (2-5 экземпляров на 1 м²) площадью в несколько гектаров.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Башкортостан, некоторые области Украины, Восточный Казахстан (пойма Иртыша).

Заготовка, сушка

Корни заготавливают осенью, в начале отмирания надземных частей (август-сентябрь) или рано весной, в период отрастания растения (апрель - начало мая). Выкапывают корни конского щавеля лопатами, отряхивают от земли, обрезают полами или секаторами надземные части и сразу же моют в холодной воде. После обсыхания и провяливания на открытом воздухе толстые корни разрезают ножами вдоль и удаляют их поврежденные и отмершие части. Сушат на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесами, разложив тонким слоем на бумаге или на ткани и периодически переворачивая. В хорошую погоду сырье высыхает за 7-10 дней. Можно сушить в сушильках при температуре нагрева корней 50-60 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используются собранные в августе-сентябре, тщательно отмытые и высушенные корни дикорастущего многолетнего травянистого растения — щавеля конского.

Внешние признаки

Сырье щавеля состоит из целых или разрезанных вдоль продольно-морщинистых корней длиной от 3 до 10 см, толщиной 2-10 см, часто изогнутых, снаружи бурых, внутри — желтовато-бурых или серовато-бурых, на изломе неровных. Запах сырья своеобразный, вкус горький, вяжущий.

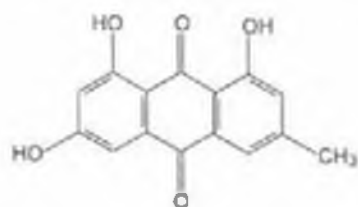
Микроскопия

На поперечном срезе корня конского щавеля имеются волокна желтого цвета с бурым содержимым, с сильно утолщенными стенками и заметной слоистостью. Волокна бывают одиночные или рядами. Каменистые клетки также желтые с бурым содержимым, имеют эллиптическую, округлую или неправильную форму. Древесные сосуды крупные, пористые и сетчатые. В клетках паренхимы многочисленные друзы и мелкие крахмальные зерна.

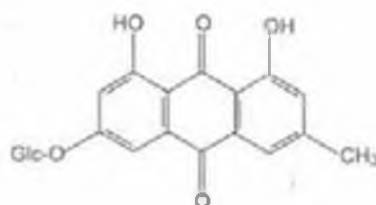
Химический состав

Химический состав корней шавеля конского близок к таковому ревеня. Сырье содержит антраценпроизводные реум-эмодин и хризофанол и на их основе соответствующие антрагликозиды — глюко-реум-эмодин, хризофанени и др. (около 4,0%).

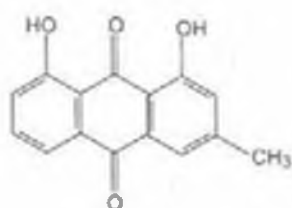
В качестве второй группы БАС следует рассматривать дубильные вещества (производные пирокатехина), содержание которых достигает 12-15%.



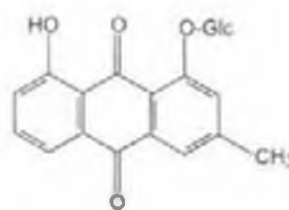
Реум-эмодин



Глюко-реум-эмодин



Хризофанол



Хризофанени

Корни шавеля конского в заметных количествах содержат флавоноиды — гиперозид, рутин, неопидин, катехины и лейкоантоцианидины, которые в экспериментах на животных оказывали противоопухолевое воздействие. К сопутствующим веществам относятся также кофейная кислота, филлохинон (витамин K₁), каротиноиды, аскорбиновая кислота, эфирное масло, смолы, органические соединения железа. Все части растения содержат в себе большое количество кальция.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС. 42-1077-81.

Фармакологическое действие

Слабительное средство (в больших дозах), обладающее противовоспалительными, кровоостанавливающими и вяжущими свойствами (в малых дозах — по аналогии с ревенем). Отмечено, что экстракт обладает гипотензивными и седативными свойствами.

Применение

Корни шавеля конского в виде *отвари* и *порошка* для лечения колитов, энтероколитов и геморроя. Препараты шавеля конского применяют как слабительное и вяжущее средство при желудочно-кишечных заболеваниях. Сырье входит в состав сбора М.Н. Здренко.

КОРА КРУШИНЫ
CORTEX FRANGULAE

КРУШИНЫ КОРА
FRANGULAE CORTEX

Производящее растение

Крушина ольховидная (крушина ломкая) — *Frangula alnus* Mill. = *Rhamnus frangula* L.; семейство Крушиновые — *Rhamnaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Frangula* образовано от лат. *frangere* — ломать, так как у крушины ломкая древесина. На эту особенность древесины намекает и русское название «крушина».

Родовое латинское название *Rhamnus* происходит от греч. *rhamnos* — колючий кустарник.

Видовой эпитет *alnus* (от кельт. *al* — при, *lan* — берег — по месту обитания растения) используется по причине схожести с ольхой (*Alnus*) по форме листьев.

В Западную Европу кора крушины поступает из республик бывшего СССР, Польши и других стран Восточной Европы.

В медицине Северной Америки применяют обычно с теми же целями кору крушины Пурша (*R. purshiana* DC. = *Cascara sagrada*), называемую часто каскарой. В коре данного растения содержится до 9 % антрацен-производных, среди которых каскаролиды А, В, С, D — дигетероолимеры элаин-8-О-β-D-глюкозида и детоксиэлаин-8-О-β-D-глюкозида.

Ботаническое описание

Крушина ольховидная (рис. 223) — кустарник, реже дерево высотой до 3 м. Ствол и ветки гладкие, без колючек. На молодых ветвях кора гладкая, красно-бурая, блестящая, с белыми поперечно вытянутыми чечевичками. Кора старых ветвей и стволов матовая, темно-серая или темно-бурая, иногда со светло-серыми пятнами. Листья очередные, черешковые, эллиптические, коротко-заостренные, цельнокрайние (в отличие от мелкопильчатых листьев жостера), голые, блестящие, с 6-8 парами параллельных вторичных жилок. Цветки мелкие, зеленовато-белые, собраны пучками в пазухах листьев. Плоды — цепокарпные костянки диаметром 8-10 мм: сначала они зеленые, затем красные, а в зрелом состоянии — почти черного цвета. Косточек две, причем они округлые, плосковыпуклые с хрящеватым, более светлым клювиком.

Крушина ломкая зацветает во второй половине мая или в июне. Цветет долго, поэтому на ветвях можно одновременно видеть цветки и плоды различной степени зрелости. Плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Ареал крушины ольховидной занимает почти всю европейскую часть стран СНГ до Полярного круга, Кавказ, средние и южные районы Западной Сибири (до Енисея) и Северный Казахстан. Растет в лесной и лесостепной зонах, значительно реже в степной зоне Европейской части Российской Федерации. Кроме того, растение встречается на Кавказе, в Западной Сибири и в северных районах Казахстана. Обычно образует подлесок в мелколиственных, хвойных и хвойно-широколиственных лесах. Растет на лесных полянах, опушках, вырубках, по сырым долинам



Рис. 223.
Крушина ольховидная

и лесным лугам. Часто встречается совместно с ольхой, рябиной, черемухой, осинкой, ивами и другими кустарниками. В сосновых и еловых лесах обычно встречаются более мощные экземпляры крушины.

Основные районы заготовки коры крушины в Российской Федерации – Башкортостан, Татарстан, Ярославская, Кировская и другие области. Промышленные заготовки осуществляются также в странах СНГ (Украина, Беларусь) и Балтии (Литва).

В соответствии с ГФ СССР XI издания, допускается использование коры крушины (жостера) имеретинской (*Rhamnus imeretina* Kochne), произрастающей в лесной зоне Закавказья. По химическому составу и фармакологическому действию она близка к коре крушины ольховидной.

Заготовка, сушка

Кору крушины заготавливают весной, в период со времени набухания почек до начала цветения (период сокдвижения). В местах, отведенных лесничеством, крушину срубают топором или срезают ножовкой, оставляя пеньки высотой 10-15 см для порослевого возобновления. На срубленных стволах и толстых ветвях делают кольцевые надрезы кольцевые на расстоянии примерно 25-30 см, соединяют их продольными надрезами (1-2) и снимают кору в виде желобовидных кусков. Нельзя состругивать кору ножом, так как при этом куски коры получаются узкими и содержат остатки древесины. При наличии на коре кустистых лишайников их надо счищать. Повторная заготовка на том же участке возможна через 10-15 лет.

При заготовке коры крушины ольховидной по ошибке может быть собрана кора других, сопутствующих ей кустарников и мелких деревьев: жостера (крушины слабительной), ольхи, рябины, черемухи и различных видов ивы. От этих растений крушина ольховидная отличается тем, что при легком соскабливании наружного слоя пробки у нее на коре обнаруживается слой малиново-красного цвета, в то время как у остальных кустарников и деревьев при этом виден зеленый или бурый слой.

Сушат кору крушины на открытом воздухе под навесами или на хорошо проветриваемых чердаках, раскладывая ее рыхлым слоем и следя за тем, чтобы трубчатые и желобовидные куски коры не вкладывались друг в друга. За время сушки кору ворошат 1-2 раза. При сушке на открытом воздухе кору заносят на ночь в помещение или накрывают брезентом.

Лекарственное сырье

Собранная весной до начала цветения кора стволов и ветвей дикорастущего кустарника или небольшого дерева – крушины ольховидной.

Внешние признаки

Трубчатые или желобовидные куски коры различной длины, толщиной 0,5-2 мм. Наружная поверхность коры более или менее гладкая (молодая кора) или шероховатая (более старая), темно-бурая, серо-бурая, темно-серая или серая, часто с беловатыми поперечно-вытянутыми чечевичками или серыми пятнами: при легком соскабливании наружного пробкового слоя открывается красный слой пробки, не встречающийся ни у одной другой коры, внешне похожих на кору крушины (так называемый франгулинновый слой). Внутренняя поверхность гладкая, желтовато-оранжевого или красновато-бурого цвета. Излом светло-желтый, равномерно мелкощетиный (луна 10х). Запах сырья слабый, вкус горьковатый.

Бракуются куски коры, покрытые кустистыми лишайниками. Не должно быть примесей коры других кустарников и деревьев: последние легко различаются как по внешним признакам (отсутствие характерных чечевичек, красного цвета внутренних слоев пробки и мелкощетиного излома), так и по качественной реакции на антрагликозиды.

Микроскопия

На поперечном срезе (рис. 224) виден темно-красный, широкий пробковый слой в 10-20 рядов клеток, прерванный во многих местах чечевичками. Далее лежит пластинчатая колленхима. Наружная кора состоит из овальных клеток и содержит большое количество друз оксалата кальция; в некоторых клетках встречаются крахмальные зерна. Механические волокна с мало утолщенными и слабо одревесневшими оболочками. Сердцевинные лучи часто изогнутые, одно-, двух-, реже трехрядные, с желтым содержимым. Между сердцевинными лучами расположены группы желтоватых одревесневших лубяных волокон с толстыми стенками, окруженные кристаллоносной обкладкой и образующие концентрические пояса.

В порошке видны группы лубяных волокон с кристаллоносной обкладкой, друзы, одиночные кристаллы оксалата кальция и обрывки темно-красной пробковой ткани.

Химический состав

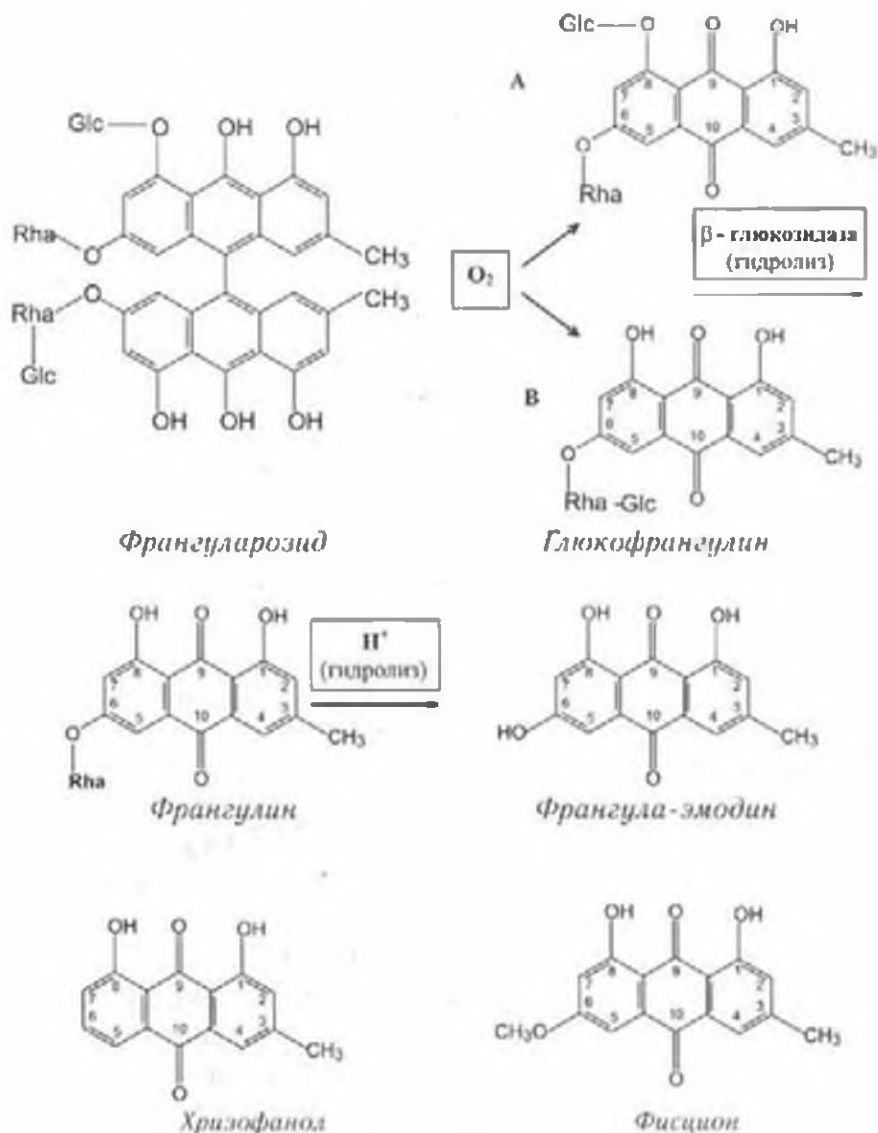
В свежесобранной коре крушины ольховидной содержится первичный антранолгликозид — франгуларозид, который проявляет рвотное действие. Антранолы являются лабильными соединениями и способны к самоокислению даже кислородом воздуха. С учетом этого кору крушины применяют или после годичного хранения, или процессе окисления франгуларозид ускоряют нагреванием при температуре 100 °С в течение часа. В итоге франгуларозид превращается в глюкофрангулин, причем окисление может идти с образованием двух возможных изомеров А и В — соответственно дигликозида (6-О- α -L-рамнозил-8-О- β -D-глюкозид франгула-эмодинна) и биозида (6-глюкорамнозил франгула-эмодинна). Далее под влиянием ферментов, в частности, β -глюкозидазы (ферментативный гидролиз), от глюкофрангулина отщепляется глюкоза, и биозид (или дигликозид) превращается в



Рис. 224.
Поперечный срез коры

монозид — франгулин. В дальнейшем франгулин в кислот-ной среде расщепляется на франгула-эмодин и рамнозу. Следует отметить, что в зарубежной литературе приводится несколько иная химическая структура глюкофрангулина В: 6-О-апиозил-8-О-β-D-глюкозид франгула-эмодина.

Окислительная трансформация франгуларозида в коре крушины ломкой



Таким образом, в коре крушины, готовой к медицинскому применению, могут одновременно находиться глюкофрангулин А и В, франгулин, франгула-эмодин. Кроме того, в коре крушины содержатся 8-глюкозид и 8-генциобиозид франгула-эмодина, а также в свободном виде — хризофанол и фисетин. Содержание суммы антраценпроизводных в коре достигает 7-8%.

Среди сопутствующих веществ в коре крушины содержатся смолы, пектины, крахмал.

Производные антрацена (до 8%) содержатся также в листьях, почках и плодах крушины ломкой.

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания (ФС 2). Раздел «Качественные реакции» предусматривает анализ на содержание антраценпроизводных:

1. При смачивании внутренней поверхности коры 1-2 каплями 10 % раствора натра едкого наблюдается кроваво-красное окрашивание.

2. При микровозгонке порошка образуется желтый кристаллический налет, который от прибавления 10% спиртового раствора натра едкого приобретает вишнево-красное окрашивание (производные антрацена).

3. Порошок массой 0,5 г кипятят в течение нескольких минут с 10 мл 10% спиртового раствора натра едкого и фильтруют. По охлаждении фильтрат подкисляют разведенной хлористоводородной кислотой до слабокислой реакции и прибавляют 10 мл эфира; эфирный слой окрашивается в желтый цвет; 5 мл эфирного извлечения взбалтывают с 5 мл раствора аммиака, последний окрашивается в вишнево-красный цвет (эмодин), эфирный слой остается окрашенным в желтый цвет (хризофанол).

Раздел «Количественное определение» включает метод спектрофотометрии, предусматривающий измерение оптической плотности при 540 нм окрашенного раствора — продукта взаимодействия антраценпроизводных со щелочно-аммиачным раствором.

Числовые показатели: в цельном сырье производных антрацена в пересчете на петиэин должно быть не менее 4,5%; влажность не должна превышать 15% и др.

Фармакологическое действие

Слабительное средство. Слабительный эффект наступает через 8-10 часов, так как антрагликозиды медленно расщепляются с высвобождением агликонов ферментами и бактериальной флорой кишечника. Следовательно, действующие вещества (агликон франгула-эмодин) накапливаются в количестве, необходимом для послабляющего эффекта, лишь тогда, когда они достигают толстого кишечника. Имеются данные, что рецепторы слизистой оболочки толстой кишки наиболее чувствительны и реагируют на такие концентрации франгула-эмодина, на которые не реагируют рецепторы тонкого кишечника. Кроме того, антрагликозиды после всасывания в тонком кишечнике превращаются в организме в агликон (франгула-эмодин), который выделяется в толстом кишечнике и уезливает его перистальтику.

Применение

В качестве лекарственного сырья используют кору, выдержанную в течение года или обработанную термически в сушильном шкафу при температуре 100 °С (во избежание побочного (рвотного) эффекта из-за наличия в свежесобранной коре производных антранола — франгуларозида).

Препараты коры крушины применяют при хронических запорах. Из измельченной коры готовят *отвар*, а также производят *экстракт крушины жидкий*, *экстракт крушины сухой* в таблетках, покрытых оболочкой, *сироп крушины*, «*Рамнил*» (сухой стандартизованный препарат, содержащий не менее 55% суммы гидроксиметилантрахинонов), «*Кофринал*» и др.

Кора крушины входит в состав слабительного, желудочного и противогеморроидального сборов.

При длительном применении больших доз крушины развивается гиперемия органов малого таза.

ПЛОДЫ ЖОСТЕРА

FRUCTUS RHAMNI
CATHARTICAE

ЖОСТЕРА ПЛОДЫ

RHAMNI CATHARTICAE
FRUCTUS

Производящее растение

Жостер слабительный (крушина слабительная) — *Rhamnus cathartica* L.; семейство Крушиновые — *Rhamnaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Rhamnus* как название какого-то колючего растения встречается у Диоскорида, Теофраста и других авторов. Возможно, слово образовано от кельт. *ram* (терновник), так как у жостера на концах ветвей крупные колючки.

Видовой эпитет *cathartica* (от греч. *cathartikos* — очистительный) дано в связи со слабительным действием растения. Это слово в течение многих столетий употреблялось для названия всех слабительных средств.

Ботаническое описание

Жостер слабительный (рис. 225) — крупный кустарник или небольшое дерево высотой до 8 м с супротивными ветвями, несущими на концах колючки. Кора молодых ветвей блестящая, красно-бурая, у старых ветвей и стволов — почти черная, шероховатая. Листья супротивные, черешковые, округло-яйцевидные, слегка заостренные, мелкопильчатые (отличие от крушины ольховидной) с тремя дугообразными жилками по обе стороны от главной жилки. Цветки мелкие, зеленоватые, собраны пучками в пазухах листьев. Плоды — сочные цепокарпные костянки с 3-4 косточками.

Ареал, культивирование

Жостер слабительный — евразийский вид и распространен в европейской части стран СНГ (кроме северных районов), на Кавказе, в лесостепи Западной Сибири и Казахстана. Произрастает в лиственных и смешанных лесах по опушкам, среди кустарников, по сухим приречным лугам.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Воронежская область, Башкортостан, Северный Кавказ, Украина.

Заготовка, сушка

Плоды жостера заготавливают после полного их созревания (в августе - сентябре) вручную, складывая их в



Рис. 225.
Жостер слабительный

корзины или ведра. При сборе нельзя обламывать ветви, так как это ведет к уничтожению зарослей.

Сушат плоды жостера в печах через 3-4 ч после окончания тонки или в сушилках при температуре 50-60 °С, рассыпав слоем толщиной 3-4 см на сетках, листах фанеры или противнях.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используются собранные осенью зрелые и высушенные плоды дикорастущего жостера слабительного.

Внешние признаки

Сырье представляет собой округлые костянки с блестящей морщинистой поверхностью диаметром 5-8 мм, с сохранившейся плодоножкой или углублением на месте ее отрыва. Мякоть бурая, с 3-4 (реже 2) темно-бурыми трехгранными или яйцевидными косточками. Цвет плодов почти черный. Запах слабый, неприятный. Вкус сладковато-горький.

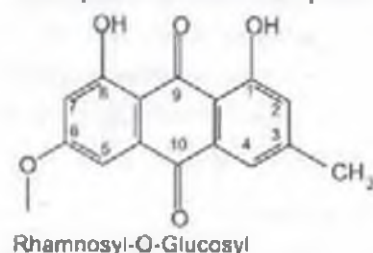
Необходимо следить за отсутствием примеси — плодов крушины ломкой, которые вызывают рвоту. Плоды крушины ломкой (черные, неблестящие) распознаются по чечевицеобразным косточкам (их обычно 2, реже 3), которые у крушины ольховидной имеют клювовидный хрящевидный вырост.

Микроскопия

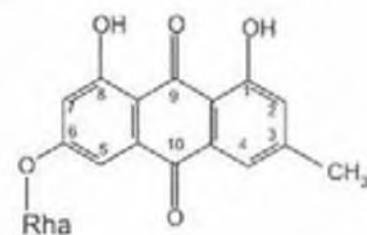
При микроскопическом исследовании поперечного среза плода диагностическое значение имеет строение паренхимной ткани, в которой разбросаны сосудисто-проводящие пучки, секреторныеместилища и друзы оксалата кальция. Эндокри состоит из кристаллоносных клеток, склерид и склеренхимы. Семенная кожура также содержит извилисто- и толстостенные склеренды.

Химический состав

Плоды жостера содержат антрагликозиды (1-2%), близкие по структуре к антраценпроизводным коры крушины ольховидной. К доминирующим антрагликозидам жостера относятся глюкофрангулин (рамнокатартин), франгулин (рамноксантин), франгула-эмодин и жостерин (биозид франгулаэмодин-антранола). В жостере содержится ряд сопутствующих веществ — флавоноиды (кеантораминин, рамноцитрин, рамнетин, кверцетин и кемпферол), а также сахара и пектины, органические кислоты.



Глюкофрангулин



Франгулин

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 37.

Фармакологическое действие

Слабительное средство.

Применение

Назначают в виде *отваров* как мягкое слабительное средство при атонических и спастических запорах. Плоды жостера входят в состав слабительного сбора (см. также сенну, крушину ломкую, солодку, анис обыкновенный).

Производящее растение

Алоэ древовидное (столетник) — *Aloe arborescens* Mill.; семейство Асфodelовые — *Asphodelaceae* (некоторые систематики рассматривают данный вид как представитель сем. Лилейных — *Liliaceae*).

Этимология наименования, историческая справка

Считается, что слово «алоэ» происходит от араб. *aloh* и еврейского *halal* (блестящий и горький). Алоэ называли сабуром (от араб. *sabur* — терпение), так как это растение способно долгое время обходиться без воды. Под этим же названием был известен сухой, затвердевший после сгущения сок, получаемый в Африке при самоотечении из листьев алоэ. С этой целью листья срезают у самого ствола и помещают наклонно в сосуд срезающими концами вниз. Сгущенный и высушенный сок имеет вид черно-бурых хрупких кусочков разной величины. Вкус очень горький, запах от следов эфирного масла слабый, неприятный. В сабур, помимо триглицеридов, переходят смолы, вещества фенольной природы. В СССР сабур был официальным препаратом до ГФ X, и его готовили путем упаривания отпрессованного сока. Из сабура получали настойку и сухой экстракт. В больших дозах сабур и его препараты обладают слабительными свойствами, в малых дозах действуют как горечь — улучшают пищеварение и повышают аппетит.

Ботаническое описание

Алоэ древовидное (рис. 226) — вечнозеленое суккулентное древовидное растение, широко культивируемое в комнатной и оранжерейной культуре. На родине ствол данного растения достигает высоты 4 м. В культуре растение относительно низкорослое. Листья очередные, мясистые, сочные, стеблеобъемлющие, мечевидные, длиной от 20 до 65 см. С верхней стороны листья вогнутые, снизу выпуклые, по краю шиповато-зубчатые. Листья удлиненно-мечевидные с шиповатыми краями. Цветочная кисть высокая, заканчивается длинной кистью красных или желтых красных цветков с простым венчиковидным околоцветником. На поперечном срезе свежего листа под лупой видно кольцевое расположение проводящих пучков; клетки обширной сердцевинны заполнены слизистым содержимым.

Ареал, культивирование

Ареал растения — пустыни Восточной и Южной Африки. В России, а также в странах бывшего СССР алоэ древовидное и ряд других видов широко распространены

ЛИСТЬЯ АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО СВЕЖИЕ

FOLIA ALOES
ARBORESCENTIS RECENTIA

АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО ЛИСТЬЯ СВЕЖИЕ

ALOES ARBORESCENTIS
FOLIA RECENTIA

ЛИСТЬЯ АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО СУХИЕ

FOLIA ALOES
ARBORESCENTIS SICCA

АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО ЛИСТЬЯ СУХИЕ

ALOES ARBORESCENTIS
FOLIA SICCA

ПОБЕГИ БОКОВЫЕ АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО СВЕЖИЕ

CORMI LATERALES ALOES
ARBORESCENTIS RECENTES

АЛОЭ ДРЕВОВИДНОГО ПОБЕГИ БОКОВЫЕ СВЕЖИЕ

ALOES ARBORESCENTIS
CORMI LATERALES



Рис. 226. Алоэ древовидное

как комнатная и оранжерейная культура. В промышленных масштабах алоэ древовидное культивируется в условиях влажных субтропиков Грузии, в частности, в Аджарии (Кобулетское и Шуа-Хоргское хозяйства). Технология выращивания алоэ древовидного на лекарственное сырье включает в себя два этапа: первый — получение рассады, для чего используются боковые побеги («детки») и верхушки побега растения; второй этап — выращивание рассады в открытом грунте по схеме поле (июнь-сентябрь) — теплица (октябрь-июнь) или выращивание рассады в теплице в качестве беспересадочной культуры.

Заготовка, сушка

Заготовке подлежат хорошо развитые нижние и средние листья. Листья отделяются вместе с малосочными влагаллищами, охватывающими стебель. Не допускаются отламывание и срезка листьев по избежание потерь сока. Сбор урожая проводится 2-3 раза в течение вегетации, причем собирают сначала нижние листья, затем — средние и частично верхушечные. Молодые листья (5-7 на верхушке растения), не считая трех недоразвитых листьев, оставляют. Последний сбор при пересадочной культуре осуществляют в конце октября. Заготовке подлежат побеги алоэ с толщиной стебля до 12 мм и длиной 3-15 см. Сырье после заготовки не должно храниться не более 3-4 ч. Свежесобранные листья и побеги тщательно упаковывают в специальные перфорированные ящики по 15-20 кг. Срок нахождения сырья в пути до места переработки не более одних суток. Для получения сырья «Листья алоэ древовидного сухие» свежесобранные листья консервируют по методу В.П. Филатова, выдерживая их при температуре 4-8 °С в течение 12 суток, а затем сушат в вакуум-сушильных шкафах при температуре 75-80 °С до остаточной влажности не более 10%.

Лекарственное сырье

Используются собранные в течение года свежие листья и побеги, а также прошедшие консервацию по методу академика В.П. Филатова и высушенные в вакуум-сушильных шкафах листья 2-4-летнего суккулентного растения.

Внешние признаки

Листья алоэ древовидного свежие — собираемые в течение года свежие листья 2-4-летнего возраста длиной от 15 до 45 см, шириной у основания от 2 до 5,5 см, мечевидной формы, сочные, со стеблеобъемлющим пленчатым влагаллищем, с верхней стороны вогнутые, с нижней — выпуклые, по краям имеют шиловатые зубцы длиной 2-5 мм, наклоненные к верхушке листа. Влагаллище листа длиной

около 3 см, несочное, с ясно выраженным жилкованием. Цвет листьев матово-зеленый с голубоватым оттенком, зубцов — зеленовато-желтый или красноватый. Запах слабый, своеобразный, вкус горький.

Побеги боковые алоэ древовидного свежие — собираемые в течение всего года свежие боковые побеги длиной от 3 до 15 см с 3-12 листьями. Листья длиной от 5 до 25 см, шириной от 1 до 2,5 см у основания, зубцы длиной 1-3 мм, слегка наклонены к верхушке листа. Стебель толщиной от 6 до 12 мм.

Листья алоэ древовидного сухие. Внешние признаки сырья (по форме, краю, размерам) аналогичны свежесобраным листьям.

Микроскопия

При изучении поперечного среза листа под эпидермисом расположен узкий слой хлорофиллоносной паренхимы, в клетках которой видны рафиды. Вся внутренняя часть листа заполнена очень крупными паренхимными клетками со сливистым бесцветным содержимым.

Химический состав

В листьях алоэ древовидного содержится около 2% антраценпроизводных, среди которых наиболее характерными являются: алоэ-эмодин (агликон), С-гликозиды — алоин (арабинозид алоэ-эмодина), алоинозид (алоин + рамноза), изобарбалонин, гомопаталонин, алоинозиды А и В и другие антрахиноны. К сопутствующим веществам сырья относятся полисахариды, янтарная кислота. Кроме того, в соке листьев алоэ содержатся смолистые и горькие вещества, следы эфирного масла, витамины, ферменты, микро- и макроэлементы (Ca, Se, Li, Zn).

Стандартизация

Качество сырья «Листья алоэ древовидного свежие» регламентируется ФС 42-2191-84. Качество сырья «Побеги боковые алоэ древовидного свежие» регламентировано ФС 42-987-85. Для свежесобраных листьев и побегов характерна реакция: при разбавлении нескольких капель сока равным количеством воды наблюдается помутнение; от прибавления к этому раствору нескольких капель 5% раствора щелочи раствор просветляется и появляется зеленовато-желтая окраска (производные антрона). Содержание сухого остатка в соке, взятого из свежего сырья, должно быть не менее 2%. В свежесобранном сырье влаги должно быть не менее 92%.

Фармакологическое действие

Биостимулирующее, регенерирующее, адаптогенное, общетонизирующее средство. В больших дозах обладает слабительными свойствами.

Применение

Из свежего сырья, перерабатываемого не позднее чем 24 ч после сбора, получают сок, а из сырья, прошедшего специальную обработку (биостимулирование), — препараты биогенных стимуляторов (экстракты, линимент, таблетки, сироп). Сок алоэ (*Succus Aloes*) получают прессованием свежих боковых побегов и листьев. К 80 мл сока для консервирования добавляют 20 мл 95% этанола и 0,5% хлорбутанолгидрата. Сок имеет горький вкус, пряный запах. Сок алоэ применяется внутрь при гастритах, гастроэнтеритах, энтероколитах, запорах; наружно при лечении гнойных ран, ожогов, воспалительных заболеваний кожи.

Препараты биогенных стимуляторов. Основываясь на учении В.П. Филатова, срезанные листья алоэ подвергают воздействию неблагоприятных внешних условий (темнота, температура 4-8 °С, продолжительность обработки до 12 суток). В этих неблагоприятных условиях в листьях алоэ, как и в случае других объектов растительного и животного происхождения, вырабатываются вещества, способные стимулировать угасающие жизненные процессы. Эти вещества В.П. Филатов назвал биогенными стимуляторами. В химическом отношении комплексы этих веществ еще недостаточно изучены. Листья, прошедшие такую обработку, превращают в кашу, которую настаивают с 3-кратным количеством воды при комнатной температуре. Полученную вытяжку после очистки, контроля и стерилизации ампулируют по 1 мл.

Этот препарат носит название *Extractum Aloes fluidum pro injectionibus*. Применяется при лечении ряда глазных заболеваний (конъюнктивиты, прогрессирующая близорукость и др.), язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальной астме. Из биостимулированных листьев, свежих и высушенных, изготавливают жидкий экстракт (*Extractum Aloes fluidum*), который применяется внутрь при тех же показаниях, что и экстракт для инъекций.

Сухие биостимулированные листья алоэ превращают в порошок и таблетуют (*Tabulettae Aloes obductae*). Назначают в основном при глазных заболеваниях для повышения защитных функций организма. Популярен линимент алоэ (*Linimentum Aloes*), представляющий собой эмульсию, полученную из биостимулированного сока и касторового масла с добавками эвкалиптового масла и эмульгаторов. Применяют при ожогах и для предупреждения и лечения поражений кожи при лучевой терапии.

**КОРНЕВИЩА
И КОРНИ МАРЕНЫ**
RHIZOMATA ET RADICES
RUBIAE

**МАРЕНА КОРНЕВИЩА
И КОРНИ**
RUBIAE RHIZOMATA ET
RADICES



Рис. 227.
Марена красильная

Производящие растения

Марена красильная (крапп) — *Rubia tinctorum* L. и *марена грузинская* — *Rubia iberica* (Fisch. ex DC.) C. Koch; семейство Мареновые — *Rubiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Rubia*, встречающееся у Плиния как название растения, образовано от *ruber* (красный) из-за красноватой окраски корневища и корней, из которых добывали красную краску.

Видовой эпитет *tinctorum* (от *tinctor* — красильщик) характеризует применение вида в качестве красителя. Растение как краситель издавна пользовалось популярностью, особенно в XVII-XVIII вв., когда красный цвет был особенно модным. Голландское слово «крани» означает «крючок», «крючок» и дано растению в связи с направленными назад шипами листьев и стеблей. В конце 19 в., когда была изучена химическая природа красящих веществ марены красильной, главный природный краситель был заменен синтетическим алizarином и его производными.

Ботаническое описание

Марена красильная (рис. 227) — многолетнее травянистое цепляющееся растение с длинным горизонтальным корневищем. Главный корень довольно мощный, который на некоторой глубине разветвляется на корни второго порядка. От верхней части его отходит несколько ползучих деревянистых корневищ. Почки возобновления расположены преимущественно в верхней части корневищ. Стебли слабые, тонкие, длиной до 150 см, четырехгранные, колюче-шероховатые по ребрам из-за цепких, назад загнутых шипов, лежащие или цепляющиеся, благодаря обильным зубчикам. Листья по 4-6 в мутовке, длиной около 10 см, ланцетовидные или эллиптические, почти без черешков, по краю и снизу по жилкам шиповатые. Цветки мелкие, зеленовато-желтые, в пазушных ветвистых полузонтиках, образующие многоцветковые метельчатые соцветия (тирсы). Плоды сочные, ягодообразные, сначала красного, затем черного цвета, односеменные, реже двусеменные (их сок дает трудносмываемые темно-вишнево-красные пятна). Растение цветет в июле - августе. Поздно осенью (в октябре - ноябре) мякоть плодов засыхает.

Марена грузинская отличается от м. красильной незначительно. На молодых побегах листья сидячие, на старых — с черешками. С нижней стороны листья имеют серое опушение, по жилкам и краю — крючковидные зубчики.

Ареал, культивирование

Родина марены красильной — страны Средиземноморья. В СНГ марена красильная встречается в одичавшем состоянии в Средней Азии (чаще на юго-западе Туркменинии), на юге и юго-востоке европейской части Российской Федерации, где произрастает по берегам рек, оросительных каналов и среди кустарников.

Марена грузинская произрастает на Кавказе и Закавказье, в том числе в России (Дагестан, Чеченская Республика, Ингушетия, Нижнее Поволжье), в Азербайджане, Грузии и Армении. Марена произрастает в разных растительных сообществах. Растение встречается в дубравах, зарослях кустарников, на виноградниках, в садах. На севере Дагестана она образует заросли под пологом приречных лесов с преобладанием тополя и на бугристых пойменных песках. В центральных приморских районах Дагестана встречается в дубравах из дуба обыкновенного, зарослях кустарников, на виноградниках, в Азербайджане — в айвовых, яблоневых и других садах, а также в виноградниках.

Марена грузинская наиболее обильна на высоте до 400 м, а в сухих районах центрального Азербайджана — до 700 м над уровнем моря.

Некоторые систематики марену грузинскую рассматривают как разновидность марены красильной — *Rubia tinctorum* L. var. *iberica* Fisch. ex DC.

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Северный Кавказ (Россия), Азербайджан. Заготовка дикорастущей марены очень трудоемка и экономически невыгодна, поэтому марена красильная введена в промышленную культуру.

Марену красильную в небольших количествах культивируют в Краснодарском крае, Крыму, Полтавской области (Украина), Туркмении.

Заготовка сырья, сушка

Сырье от дикорастущих растений заготавливают ранней весной (март-первая половина апреля) или в конце вегетации (с начала августа до заморозков) вручную, выкапывая корневища и корни на глубину 20–30 см. При этом в сырье преобладают корневища. Для сохранения зарослей заготовку на одних и тех же плантациях проводят один раз в 2–3 года. В садах и виноградниках, где марена является сорняком, ее можно собирать ежегодно, во время перепашки междурядий. В специализированных хозяйствах заготовку сырья проводят на 3-м году культуры, выкапывая всю подземную часть растения. В таком сырье обычно преобладают корни. Собранное сырье отряхивают от земли, освобождают от надземной части, крупные корни режут на куски и, не обмывая, по возможности быстрее раскладывают для сушки. Сушат сырье тонким слоем под навесами или на чердаках с хорошей вентиляцией. Искусственная сушка осуществляется в сушилках при температуре не выше 45 °С.

Лекарственное сырье

Собранные весной в начале вегетации или осенью в период плодоношения, тщательно очищенные от земли и высушенные корневища и корни многолетних травянистых растений — марены красильной и марены грузинской.

Внешние признаки

Корневища и корни продольно-морщинистые, цилиндрические, различной длины, толщиной 2-18 мм, обычно с отслаивающейся шелушащейся пробкой. У корневищ в центре обычно имеется полость. Цвет корневищ и корней снаружи красновато-коричневый, на изломе видна красновато-коричневая кора и оранжево-красная древесина, что имеет важное диагностическое значение. Запах слабый, специфический. Вкус сладковатый, затем слегка вяжущий и горький.



Рис. 228. Поперечный срез корневища

Микроскопия

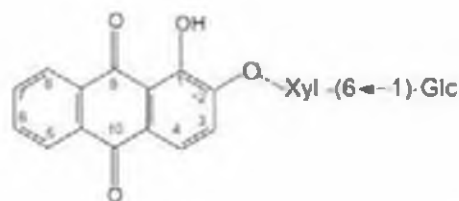
На поперечном срезе корневища (рис. 228) или корня под микроскопом видно, что пробка состоит из клеток с очень тонкими оболочками. В некоторых клетках корковой паренхимы содержатся рафиды оксалата кальция, имеющие диагностическое значение. Линия камбия узкая. Сосуды древесины расположены группами, клетки древесной паренхимы — радиальными рядами. Все элементы древесины сильно одревесневшие. В полости сосудов часто встречаются тиллы.

Химический состав

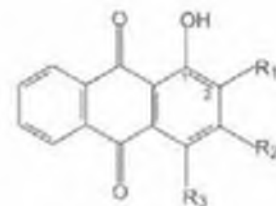
Корневища и корни марены содержат антрахиноны (антраценпроизводные) группы ализарина (5-6%), среди которых основным гликозидом является руберитрининовая кислота (примверозид ализарина: ализарин-2-ксилозил-β-D-глюкозид). Кроме того, в сырье содержатся антраценпроизводные (рубиадин, пурпурин, пурпуроксантин, пурпуриновая кислота, луцидин) как в свободной форме (агликоны), так и в виде соответствующих гликозидов.

В корневищах марены красильной содержатся также флавоноиды, придоны, органические кислоты (лимонная, яблочная, винная), сахара (до 15%), пектины.

В молодых побегах растения содержится придонд асперулозид — характерный компонент видов сем. Мареновых (около 7%).



Руберитрининовая кислота



- Рубиадин: R₁ = CH₃; R₂ = OH; R₃ = H.
Пурпурин: R₁ = OH; R₂ = OH; R₃ = H.
Пурпуроксантин: R₁ = R₂ = OH; R₃ = H.
Пурпуриновая кислота: R₁ = R₂ = OH;
R₃ = COOH.
Луцидин: R₁ = CH₂OH; R₂ = OH; R₃ = H.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания: ФС 76.

В разделе «Количественное определение» предусмотрена оценка уровня содержания общей суммы производных антрацена (свободные и гликозилированные антраценпроизводные) и свободных производных антрацена, а затем по разнице расчет содержания связанных производных антрацена. Аналитическая длина волны 530 нм (максимум поглощения окрашенного комплекса антраценпроизводных в щелочно-аммиачном растворе). Числовые показатели: связанных производных антрацена должно быть не менее 3%, влажность не должна превышать 13% и др.

Фармакологическое действие

Диуретическое средство, обладающее также спазмолитическими, камнеразрыхляющими свойствами.

Применение

Препараты корневищ и корней марены обладают диуретическими свойствами, усиливают перистальтику мускулатуры почечных лоханок и мочеточников, способствуя продвижению камней. Корневища и корни марены обладают способностью разрыхлять и разрушать камни почек и мочевого пузыря, поэтому средства на основе сырья марены применяют при мочекаменной болезни.

Выпускаются следующие препараты: экстракт марены красильной сухой в виде таблеток (0,25 г), комбинированный препарат *«Марелин»*, в состав которого входят экстракты марены красильной, золотарника канадского, хвоща полевого, келлина, коргликон, салициламид, фосфат магния, а также чешский комбинированный препарат *«Цистенал»* (настояка марены красильной, магния салицилат, эфирные масла, спирт этиловый, оливковое масло). *«Марелин»* и *«Цистенал»* обладают спазмолитическими, противовоспалительными и диуретическими свойствами. Данные препараты способствуют разрыхлению и отхождению мочевых конкрементов, содержащих фосфаты, оксалаты кальция и магния, однако они противопоказаны при язвенной болезни желудка, гломерулонефрите, выраженной почечной недостаточности.

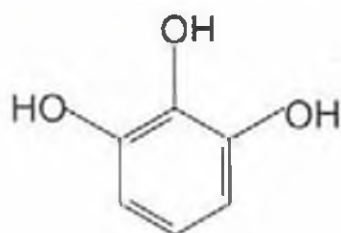
В народной медицине издавна применяются настой и порошок из корней марены красильной как средство для растворения и выведения из организма камней почек и мочевого пузыря.

Лекарственные растения и сырье, содержащие дубильные вещества

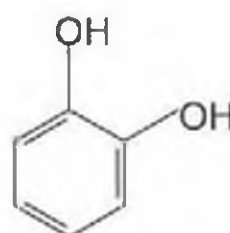
Дубильные вещества (танины, таниды) – растительные высокомолекулярные фенольные соединения (мол. масса от 1000 до 20 000), обладающие вяжущим вкусом, способные связывать белки кожи («дубить» невыделанную шкуру, кожу), осаждают алкалоиды. Дубильные вещества с мол. массой от 300 до 1000 не способны к дублению, но они обладают вяжущими свойствами, поэтому их часто называют «пищевыми танинами» или «чайным танином». Способность дубильных веществ «дубить» невыделанную шкуру, превращая ее в кожу, основана на их взаимодействии с белком кожи — коллагеном, приводящим к образованию структур, устойчивых к процессам гниения. Термин «дубильные вещества» был впервые использован в 1790 году французским исследователем Сегеном для обозначения присутствующих в экстрактах некоторых растений веществ, способных осуществлять процесс дубления.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Согласно классификации Г. Проктера (1894) дубильные вещества в зависимости от природы продуктов их разложения при температуре 180-200 °С (без доступа воздуха) разделяются на две основные группы: 1) *пирогалловые* (дают при разложении пирогаллол) и *пирокатехиновые* (образуется пирокатехин).



Пирогаллол



Пирокатехин

В соответствии с классификацией К. Фрейденберга, дубильные вещества делят на две большие группы: 1) *гидролизуемые* и 2) *конденсированные*. Первая группа расщепляется в условиях кислотного или ферментативного гидролиза на простейшие составные части, в том числе галловую кислоту. Конденсированные дубильные вещества не распадаются под действием кислот, образуя при этом продукты конденсации — флорафены. Конденсированные дубильные вещества образуются в результате ферментативной окислительной конденсации катехинов, лейкоантоцианидинов, оксетильбенов.

2. ГИДРОЛИЗУЕМЫЕ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

К гидролизуемой группе дубильных веществ относят соединения, которые при обработке разбавленными кислотами (в условиях кислотного гидролиза) распадаются с образованием более простых соединений фенольной (чаще всего галловой кислоты) и нефенольной природы (как правило, глюкоза или другой моносахарид). Это их резко отличает от конденсированных дубильных веществ, которые под влиянием кислот еще более уплотняются и образуют нерастворимые аморфные соединения.

В зависимости от строения образующихся при полном гидролизе первичных фенольных соединений различают галловые и эллаговые гидролизуемые дубильные вещества. В обеих этих группах веществ нефенольным компонентом всегда выступает моносахарид. Обычно это глюкоза, но могут быть и другие моносахариды.

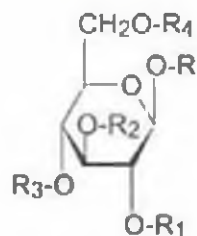
Галловые дубильные вещества (галлотанины) представляют собой сложные эфиры галловой или дигалловой кислот с глюкозой, причем к молекуле глюкозы может присоединяться разное количество (до 5) молекул галловой (или *m*-дигалловой) кислоты. *m*-дигалловая кислота является дещидом галловой кислоты, то есть соединением типа сложных эфиров ароматических кислот. Дещиды могут состоять из 3 молекул галловой кислоты (*m*-тригалловая кислота). С учетом гликозидной природы гидролизуемых дубильных веществ нами введено для данной группы определение «галлозиды».

Природный танин турецких галлов представляет собой, как правило, сложную смесь веществ разнообразной структуры, где R_1 , R_2 , R_3 и R_4 могут быть галловой, *m*-дигалловой (пентадигаллоилглюкоза) и *m*-тригалловой кислотами, занимающими различные положения.

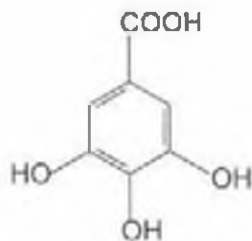
Эллаговые дубильные вещества, или эллаготанины, при гидролизе отщепляют в качестве фенольных остатков эллаговую кислоту, которая образуется в растениях из гексагидрокендифеновой кислоты — продукта окисления галловой кислоты. В качестве сахаристого остатка в эллаговых дубильных веществах также чаще всего встречается глюкоза.

Кроме того, в растениях встречаются так называемые несакхаридные эфиры галловой кислоты, например, 3-*O*-галлоилхиная кислота (теогаллин).

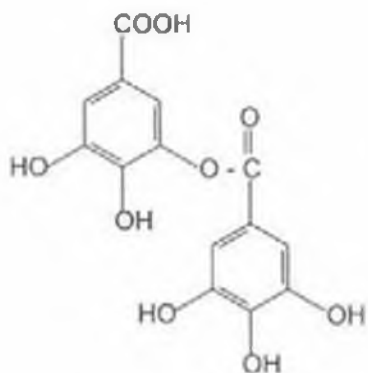
Конденсированные дубильные вещества в основном представлены полимерами катехина (флаван-3-ол) или лейкоантоцианидина (флаван-3,4-диол) или сополимерами этих двух типов флавоноидных соединений.



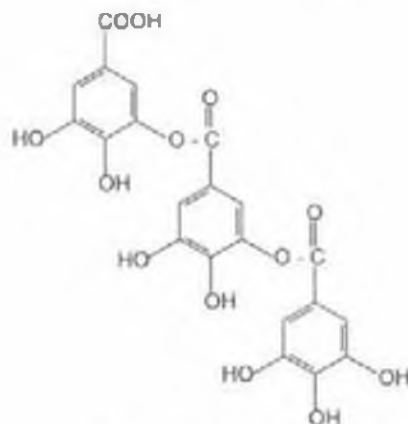
Танин



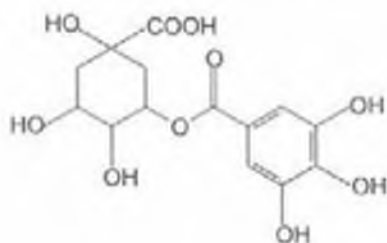
Галловая кислота



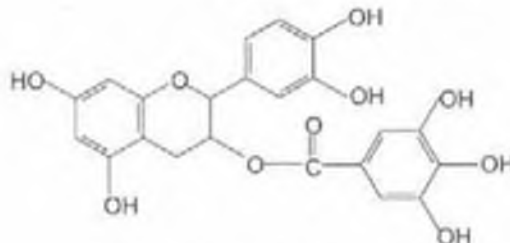
м-дигалловая кислота



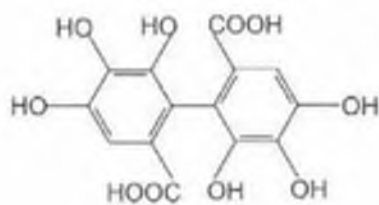
м-тригалловая кислота



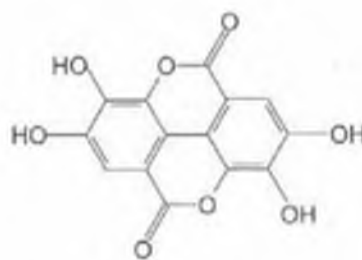
*Теобаллин
(3-О-галлоилхиная кислота)*



Катехин-3-галлат

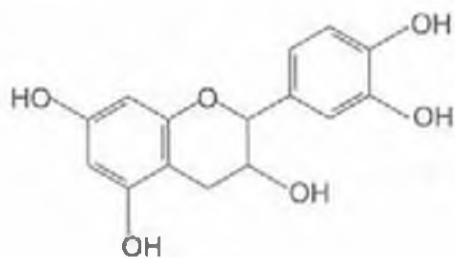


Гексагидроксидифеновая кислота

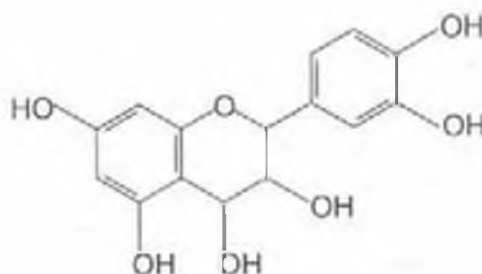


Эллаговая кислота

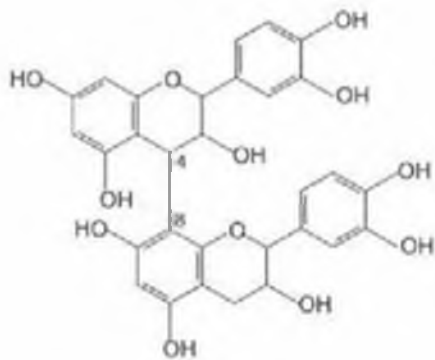
3. КОНДЕНСИРОВАННЫЕ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА



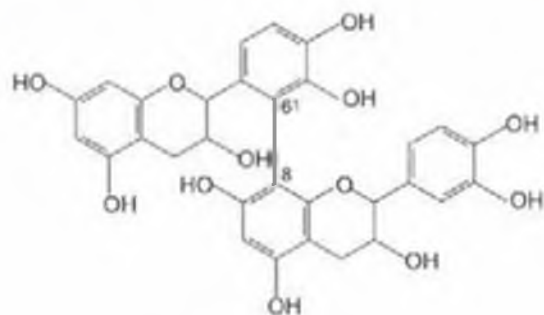
Катехин



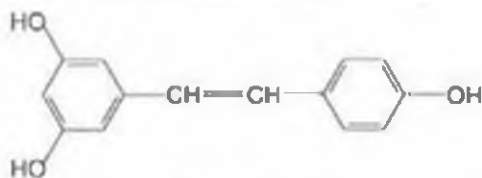
Лейкантоцианидин



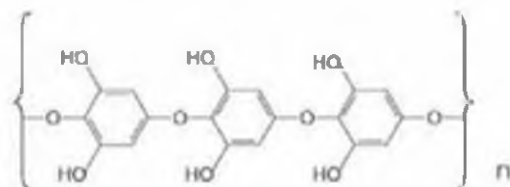
Димер катехина (4-8-связь)
(проантоцианидин)



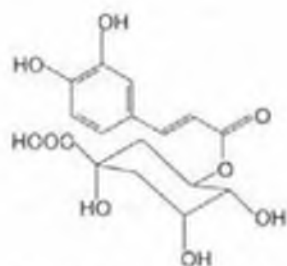
Димер катехина (6'-8-связь)



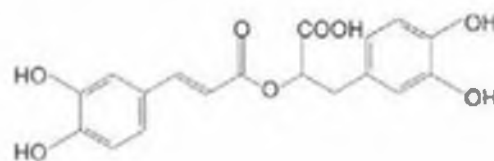
Резвератрол (3,5,4-тригидроксистилбен)



Полимер флаволактинна
(дубильные вещества бурых водорослей)



Хлорогеновая кислота

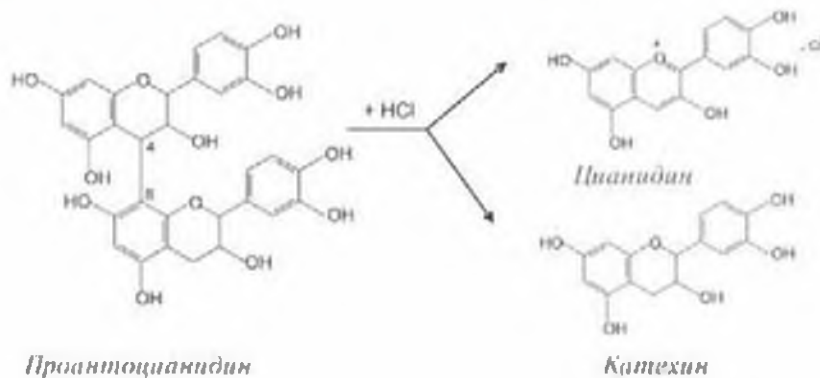


Розмариновая кислота

Иногда к дубильным веществам относят моно- и дикофенилхиновые кислоты (соответственно, хлорогеновая кислота и цинаррин) по аналогии с подгруппой несакхаристых эфиров галловой кислоты (теагаллин). К этой же группе относят и розмариновую кислоту, широко встречающуюся в растениях сем. *Lamiaceae* — отсюда немецкое название «Lamiaceen-Gerbstoffe»), хотя, на наш взгляд, правильнее относить это соединение к неолигнанам (см. фенолпропанонды).

О разделении растений в соответствии с приведенной классификацией можно говорить только с некоторой условностью, так как лишь в очень немногих растениях имеется одна группа дубильных веществ. Значительно чаще в одном и том же объекте содержатся одновременно и конденсированные, и гидролизуемые дубильные вещества, обычно с преобладанием той или иной группы, причем нередко соотношение гидролизуемых и конденсированных дубильных веществ значительно изменяется в процессе вегетации растения и с возрастом.

Кроме того, хотя с исторической точки зрения, и оправданно деление на гидролизуемые и конденсированные дубильные вещества, тем не менее, это не означает, что некоторые полифенолы конденсированной группы не гидролизуются. Так, среди конденсированных дубильных веществ существует так называемая группа проантоцианидинов (4-8-С-С-связь), которые при обработке кислотами дают катехин и антоцианидин. Другие же димерные или полимерные формы (6'-8-, 2'-6'-связь) действительно не гидролизуются. Условность деления заключается также и в том, что иногда, например, в случае танинов чая) наряду с сахаристой частью образуются одновременно и галловая кислота, и катехин. Это можно объяснить тем, что в качестве фенольного фрагмента может выступать катехин-3-галлат.



Следует отметить, что до настоящего времени не существует единой общепринятой точки зрения относительно биосинтеза дубильных веществ. Считается, что растительные конденсированные полимеры образуются в результате окислительной ферментативной конденсации, которая происходит при аэробном окислении катехинов и лейкоантоцианидинов полифенолоксидазами с последующей полимеризацией образующихся неустойчивых *o*-хинонных форм (-) -эпикатехина.

Первые данные о ферментативном механизме образования гидролизуемых дубильных веществ появились сравнительно недавно. При этом установлено, что начальный путь образования β -глюкогаллана из галловой кислоты и глюкозы катализируется ферментом «галлат глюкозилтрансфераза».

Дубильные вещества широко распространены в природе. Практически не существует ни одного класса растений, отдельные представители которых не содержали бы дубильных веществ. Наиболее распространены дубильные вещества в представителях двудольных растений, где они накапливаются в максимальных количествах. По количеству видов, отличающихся высоким содержанием дубильных веществ, выделяются следующие семейства: *Rosaceae*, *Tamaricaceae*, *Polygonaceae*, *Salicaceae*, *Myrtaceae*, *Fabaceae*, *Plumbaginaceae*, *Geraniaceae*, *Asteraceae*.

У однодольных дубильные вещества встречаются лишь в некоторых семействах. Многие хвойные накапливают большое количество дубильных веществ. Эти вещества встречаются в папоротниках, хвощах, плаунах и мхах. Наиболее высокое содержание (до 50-70%) дубильных веществ отмечено в патологических образованиях — в турецких и китайских галлах.

Дубильные вещества накапливаются в разных частях растений. Чаще всего они содержатся в коре ствола, затем в коре корней и корневищ, в стеблях и листьях (у травянистых растений), а также в оболочке плодов.

Содержание дубильных веществ изменяется в зависимости от периода вегетации растения. Установлено, что минимальное количество дубильных веществ имеет место весной, в период отрастания растения, затем оно постепенно увеличивается, достигая наибольшего количества в фазе бутонизации - начале цветения. К концу вегетации количество дубильных веществ в корнях постепенно убывает. Фаза вегетации влияет не только на количество, но и на качественный состав дубильных веществ.

Дубильные вещества (как и другие фенольные соединения) преимущественно локализованы в вакуоли растительной клетки и отделены от цитоплазмы белково-липидной мембраной — тонопластом, который регулирует участие вакуолярных веществ в метаболизме клетки. Поскольку дубильные вещества находятся в растворенном состоянии, их обнаруживают с помощью гистохимических реакций. С помощью таких реакций можно установить, что большинство дубильных

вещества листьев находится в обкладочных клетках, окружающих жилки. Это дало основание предположить, что дубильные вещества образуются в листьях, откуда проникают по флоэмную часть проводящих пучков, через которые далее разносятся по всему растению. В стеблях, стволах и корневидных дубильные вещества локализируются в паренхимных клетках сердцевинных лучей, коры, вкраплены в древесину и флоэму (в клетки паренхимы); в механической ткани дубильные вещества отсутствуют. В случае повреждения живой клетки изменяется внутриклеточное давление, и наступает разрыв тонопласта. Дубильные вещества вытесняются в цитоплазму, где, подвергаясь ферментативному окислению, превращаются в коричневые и красные аморфные вещества, называемые флобафенами. В отличие от исходных танинов флобафены нерастворимы в холодной воде, но растворяются в горячей, окрашивая настои и отвары в красно-бурый цвет.

Как и другие фенольные соединения, дубильные вещества в растительном организме выполняют определенные физиологические функции. Они могут рассматриваться как одна из форм запасных веществ. Об этом свидетельствует накопление их (часто в значительных количествах) в подземных органах многих растений, а также отложение в древесине и коре деревьев. Они могут принимать участие в построении вещества древесины. Обладая бактерицидными и фунгицидными свойствами, дубильные вещества препятствуют гниению древесины и являются защитными веществами для растения против вредителей и возбудителей заболеваний.

4. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

Дубильные вещества (таниды) имеют среднюю молекулярную массу порядка 1000-5000 (до 20000) и представляют собой, как правило, аморфные соединения, образующие при растворении в воде коллоидные растворы. Дубильные вещества хорошо растворимы в воде, особенно горячей, растворимы в водных спиртах, в этиловом и метиловом спирте, частично растворимы в ацетоне, нерастворимы в хлороформе, петролейной эфире, гексане.

Дубильные вещества, как правило, являются оптически активными соединениями, обладают вяжущим вкусом, легко окисляются на воздухе, приобретая коричневую или темную окраску. Характер УФ спектров дубильных веществ определяется в основном фенольной составляющей. Так, для катехинов максимум поглощения составляет около 270-280 нм, для галловой кислоты – 270 нм.

5. СПОСОБЫ ВЫДЕЛЕНИЯ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ЛРС

Дубильные вещества – это смесь различных высокомолекулярных полифенолов, имеющих сложную структуру и очень лабильных, поэтому их выделение в индивидуальном виде сопряжено с определенными трудностями.

Дубильные вещества легко извлекаются водой и водно-спиртовыми смесями при нагревании. Затем полученные экстракты подвергают очистке с использованием различных методов (фракционирование малополярными органическими растворителями для удаления липофильных или низкомолекулярных соединений, колоночная хроматография, в том числе на сефадексах G-50 и G-100).

В промышленных условиях дубильные вещества извлекают из сырья горячей водой в батарее диффузоров (перколяторов) по принципу противотока.

Известен метод выделения фенольных соединений, в том числе и некоторых компонентов дубильных веществ, осаждением из водных или спиртово-водных растворов солями свинца. Полученные осадки затем обрабатывают разбавленной серной кислотой.

6. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Качественные реакции на дубильные вещества проводят с водными извлечениями, полученными из ЛРС при нагревании. Качественные реакции подразделяют на две группы — *осадочные и цветные*.

Для доказательства наличия в растениях дубильных веществ используют следующие *реакции осаждения*.

1. *Образование осадков с растворами желатина* (образуется муть, исчезающая при добавлении избытка реактива).

2. *Образование осадков с растворами алкалоидов* (что положено в основу использования дубильных веществ в качестве противоядия при отравлении алкалоидами).

3. *Образование осадков с растворами солей тяжелых металлов*.

Для доказательства наличия в растениях гидролизуемых или конденсированных дубильных веществ используют *цветные реакции*, позволяющие различать эти группы.

1. *Реакция с раствором железоммониевых квасцов* (или хлорида окисного железа) дают черно-синее окрашивание или осадки с гидролизуемыми дубильными веществами и черно-зеленое — с конденсированной группой. Реакция заключается в том, что в основе гидролизуемых дубильных веществ лежат галловая и эллаговая кислоты (производные пирогаллола).

2. *Реакция с диазореактивом* (дiazобензолсульфокислота, diaзотированная сульфаниловая кислота). При этом, как и в случае с другими фенольными веществами, развивается различная окраска (коричневая и т.д.).

3. *Реакция с формальдегидом в присутствии хлороводородной кислоты*. К 10 мл извлечения прибавляют 2 мл концентрированной хлористой кислоты и 3 мл формальдегида и полученную смесь кипятят в течение 30 мин в колбе вместимостью 100 мл с обратным холодильником. При наличии конденсированных дубильных веществ образуется осадок. Осадок отфильтровывают и к фильтрату прибавляют 10 капель 1% раствора железоммониевых квасцов и около 0,2 г кристаллического ацетата свинца. В случае наличия гидролизуемых дубильных веществ развивается синее или фиолетовое окрашивание (в нейтральной среде).

4. Наиболее достоверной реакцией для отличия пирогалловых танидов от пирокатехиновых является *реакция с нитрозометилуретаном*. При кипячении растворов дубильных веществ с нитрозометилуретаном таниды пирокатехинового

ряда осаждаются полностью: присутствие пирогалловых танидов можно обнаружить в фильтрате путем прибавления железоаммиачных квасцов и натрия ацетата — фильтрат окрашивается в фиолетовый цвет.

5. К 2-3 мл извлечения прибавляют по каплям бромную воду (5 г брома в 1 л воды) до того момента, когда в жидкости станет ощущаться запах брома. При наличии конденсированных дубильных веществ сразу образуется осадок.

6. К 1 мл извлечения добавляют 2 мл 10% уксусной кислоты и 1 мл 10% средней соли ацетата свинца — гидролизуемые дубильные вещества образуют осадок. При наличии конденсированных дубильных веществ фильтрат окрасится в черно-зеленый цвет от прибавления 5 капель 1% раствора железоаммониевых квасцов и 0,1 г ацетата свинца.

7. К 2 мл извлечения прибавляют несколько кристаллов NaNO_3 и 2 капли 0,1 н. HCl . При наличии гидролизуемых дубильных веществ появляется коричневое окрашивание.

8. Конденсированные дубильные вещества (на основе катехинов) дают красное окрашивание с ванилином и концентрированной хлороводородной кислотой.

Для доказательства наличия дубильных веществ в ЛРС могут быть использованы и хроматографические методы, хотя вряд ли можно считать продуктивными в силу сложного химического строения высокомолекулярных полифенолов, неоднородных в химическом отношении. Хроматограммы дубильных веществ или продуктов их распада просматривают в УФ свете и отмечают характер флуоресценции зон адсорбции. Некоторые производные катехинов имеют слабую голубую флуоресценцию, усиливающуюся после обработки хроматограмм парами аммиака.

Для обнаружения катехинов, лейкоантоцианидинов и их производных на хроматограммах используют 1% ванилин в концентрированной хлористой кислоте. Лейкоантоцианидины можно отличить от катехинов при выдерживании хроматограммы в парах хлористоводородной кислоты с последующим нагреванием при 105°C в течение 2 мин. При этом лейкоантоцианидины переходят в антоцианидины (розовый, красно-фиолетовый цвет), а катехины остаются бесцветными или желтеют.

Для изучения структуры дубильных веществ широко применяют гидролиз (в частности, ферментативный с помощью таниназы), щелочное расщепление с последующим структурным анализом полученных продуктов — фенольных фрагментов и других компонентов молекулы.

Методы количественного определения дубильных веществ в растительном сырье

Официальным в дубильно-экстрактовой промышленности является весовой единый метод (ВЕМ): в водных вытяжках из растительного материала вначале определяют общее количество растворимых веществ (сухой остаток) путем высушивания определенного объема вытяжки до постоянной массы. Затем из вытяжки удаляют дубильные вещества, обрабатывая ее обезжиренным кожным порошком (Гольев порошок) после отделения осадка в фильтрате вновь устанавливают количество сухого остатка. Разность в массе сухого остатка до и после обработки вытяжки кожным порошком показывает количество полифенольных танидов.

Для анализа сырья фармакопейных растений используется перманганатометрический метод Левенталя-Курсанова (ГФ СССР XI издания). В соответствии с этим методом содержание дубильных веществ определяют путем окисления их перманганатом калия в сильноразбавленных растворах в присутствии индигосульфокислоты.

Методика количественного определения дубильных веществ в лекарственном растительном сырье

Около 2 г (точная навеска) измельченного сырья, просеянного сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, помещают в коническую колбу вместимостью 500 мл, заливают 250 мл нагретой до кипения воды и кипятят с обратным холодильником на электрической плитке с закрытой спиралью в течение 30 мин при периодическом перемешивании. Жидкость охлаждают до комнатной температуры и процеживают около 100 мл в коническую колбу вместимостью 200-250 мл через вату так, чтобы частицы сырья не попали в колбу. Затем отбирают пипеткой 25 мл полученного извлечения в другую коническую колбу вместимостью 750 мл, прибавляют 500 мл воды, 25 мл раствора индигосульфокислоты и титруют при постоянном перемешивании раствором перманганата калия (0,02 моль/л) до золотисто-желтого окрашивания.

Параллельно проводят контрольный опыт.

1 мл раствора перманганата калия (0,02 моль/л) соответствует 0,004157 г дубильных веществ в пересчете на танин.

Содержание дубильных веществ (X) в процентах в пересчете на абсолютное сухое сырье вычисляют по соответствующей формуле.

7. МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ И НАРОДНО-ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ ЛРС, СОДЕРЖАЩЕГО В СЕБЕ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

Препараты дубильных веществ применяются в качестве вяжущих и противовоспалительных средств. Вяжущее действие дубильных веществ основано на их способности связываться с белками с образованием плотных альбуминатов. При нанесении на слизистые оболочки или раневую поверхность дубильные вещества вызывают частичное свертывание белков слизи или раневого экссудата и приводят к образованию пленки, защищающей от раздражения чувствительные нервные окончания тканей. Уменьшение при этом болевых ощущений, местное сужение сосудов, ограничение секреции, а также непосредственное уплотнение клеточных мембран приводят к уменьшению воспалительной реакции. Дубильные вещества благодаря способности образовывать осадки с алкалоидами, гликозидами и солями тяжелых металлов применяют в качестве противоядий при пероральном отравлении этими веществами.

К числу растений, содержащих конденсированные дубильные вещества, относятся: зверобой, черника, чай китайский.

Чаще всего в растениях встречается смесь гидролизуемых и конденсированных дубильных веществ с преобладанием соединений той или иной группы (дуб черешчатый, змеишник, кровохлебка, бадан толстолистный, лапчатка прямостоячая и др.).

8. ХАРАКТЕРИСТИКА ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ, СОДЕРЖАЩИХ ДУБИЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ГАЛЛЫ КИТАЙСКИЕ GALLAE CHINENSES



Рис. 229.
Сумах китайский

Производящее растение

Сумах китайский (сумах полукрылатый) — *Rhus chinensis* Mill. (= *Rh. semialata* Mill.); семейство Сумаховые — *Anacardiaceae*.

Ботаническое описание, ареал

Сумах китайский (рис. 229) — кустарник или невысокое дерево, произрастающее в Китае, Японии, Корее, Вьетнаме, Индии (склоны Гималаев), Лаосе и на Гавайских островах. *Сумах китайский* культивируется в пределах ареала. В Россию и страны СНГ галлы иногда импортируются.

Заготовка, сушка

Собирают галлы осенью, обрабатывают водяным паром, после чего высушивают. Китайские галлы («чернильные орешки») — светло-бурые орешки, легкие, разных очертаний, иногда рогатые, длиной до 6 см, шириной 20-25 мм при толщине стенок 1-2 мм, внутри полые, блестящие.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные осенью и высушенные галлы китайские («чернильные орешки») от сумаха китайского.

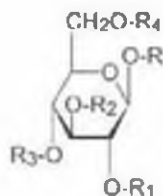
Внешние признаки

Китайские галлы представляют собой образования самых причудливых очертаний с тонкой стенкой, легкие. Длина их может достигать 6 см при наибольшей ширине 20-25 мм и толщине стенок всего 1-2 мм; внутри галлы полые. Снаружи они серо-буроватые, шероховатые, внутри светло-бурые с гладкой поверхностью, которая блестит, как смазанная слоем гуммиарабика.

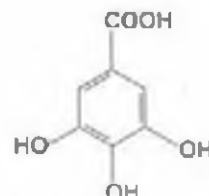
Возбудитель — один из видов тли. Самки тли присасываются к молодым веточкам и листовым черешкам сумаха, откладывая в проколы многочисленные яички. Образование галлов начинается с пузырьков, которые быстро растут и скоро достигают больших размеров.

Химический состав

Китайские галлы содержат 50-80% галлотанина. Основным компонентом китайского галлотанина является глюкоза, которая этерифицирована 3 молекулами галловой (R_1 , R_2 , R_3), 1 молекулой м-дигалловой (R_4) и 1 молекулой л-тригалловой кислот (R_5). К сопутствующим веществам относятся свободная галловая кислота, углеводы, крахмал (до 8%), смолы.



Китайский танин



Галловая кислота

Фармакологическое действие

Вяжущее, противовоспалительное и антисептическое средство.

Применение

Промышленное сырье для производства *танина* и препаратов на его основе. Сырье поступает по импорту. Танин оказывает вяжущее, противовоспалительное и антисептическое действие. Используется в виде водных растворов, мазей в стоматологии, хирургии, дерматологии, а также при отравлении алкалоидами и солями тяжелых металлов в виде 0,5% водного раствора для промывания желудка.

Источником танина являются также галлы фиеташковые — *бузгунча* (*Gallae Pistaciae*). Собранные с начала августа и до заморозков и высушенные галлы от фиеташкового дерева *Pistacia vera* L., сем. Анакардиевые (Сумаховые) — Anacardiaceae.

Фиеташка настоящая (фиеташковое дерево) — двудомное небольшое деревце или кустарник высотой 3-5 (10) м. Это реликтовый вид, доминант саванноидных сообществ Средней Азии. Произрастает на склонах гор, предпочитает безводные низкогорья с лессовыми и лессово-щебнистыми почвами. Возделывается в Крыму, на Кавказе и в Средней Азии. Основные заросли фиеташки находятся в Таджикистане и Узбекистане. Возможна заготовка в Казахстане и Туркмении.

На листьях фиеташки настоящей развиваются галлы (бузгунча, бузгунч) грушевидные, легкие, 0,5-3 см в длину, с матовой морщинистой поверхностью.

Бузгунча содержит до 50% танина, который идентичен галлотанину, получаемому из турецких галлов.

ГАЛЛЫ ТУРЕЦКИЕ GALLAE TURCICAE

Производящее растение

Дуб лузитанский (дуб зараженный) — *Quercus lusitanica* Lam. var. *infectoria* DC. (*Quercus infectoria* Oliv.); семейство Буковые — Fagaceae.

Ботаническое описание, ареал

Дуб зараженный — кустарник или небольшое деревце, произрастает на Балканах, в Иране и Малой Азии. Промышленные заготовки галлов турецких осуществляются в Турции.

Заготовка, сушка

Галлы собирают осенью (к этому времени заканчивается 5-6-месячный цикл развития орехотворки).

Лекарственное сырье

Свежесобранные галлы — зеленые, мягкие, сочные, шаровидно-шишковатой формы. После высушивания они становятся серыми и очень твердыми, тяжелыми (тонут в воде) «орешками» в поперечнике около 1,5 см.

Галлами называются патологические наросты на разных органах растений (листья, молодые побеги и др.). Возбудителями их могут быть вирусы, бактерии, грибы, но чаще всего повреждения наносятся насекомыми-орехотворками.

В фармации галлами принято называть наросты на участках листьев, образовавшиеся в результате поражений насекомыми; у некоторых насекомых часть цикла развития проходит внутри пораженного органа. Вследствие нарушения обмена веществ в пораженных тканях в галлах накапливается большое количество дубильных веществ.

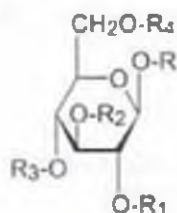
Возбудитель — орехотворка из рода *Cynips* (перепончатокрылое насекомое). Самка-орехотворка весной прокалывает яйцекладом молодые листочки дуба, откладывает одно яйцо. Из него образуется личинка, которая проходит стадию куколки и превращается наконец в окрыленное насекомое. Цикл развития протекает одновременно с галлообразованием. Развившаяся орехотворка прогрызает в стенке галла отверстие, через которое выползает наружу и улетает; галлы с неразвившимися или погибшими внутри насекомыми не имеют отверстия.

Химический состав

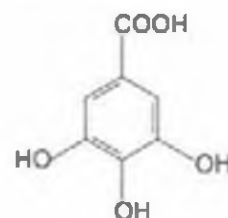
Турецкие галлы содержат галлотанин (50-60%, иногда до 80%), представляющий собой в основном пентадигаллоилглюкозу.

Природный танин турецких галлов представляет собой, как правило, сложную смесь веществ разнообразной структуры, где R , R_1 , R_2 , R_3 и R_4 могут быть галловой, *m*-дигалловой (пентадигаллоилглюкоза) и *m*-тригалловой кислотами, занимающими различные положения.

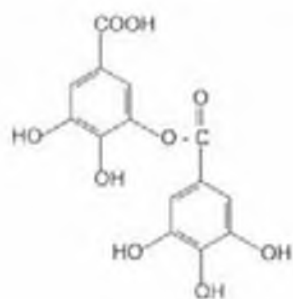
К сопутствующим веществам относятся свободная галловая кислота, углеводы, крахмал, смола.



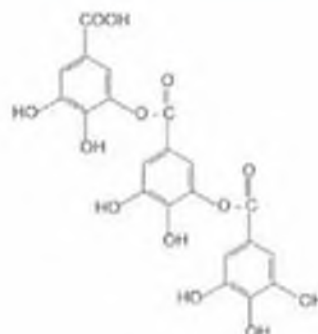
Танин



Галловая кислота



я-дигалловая кислота



я-тригалловая кислота

Применение

Промышленное сырье для производства танина и препаратов на его основе. Сырье поступает по импорту.

**КОРНЕВИЩА
ЗМЕЕВИКА**
RHIZOMATA BISTORTAE

**ЗМЕЕВИКА
КОРНЕВИЩА**
BISTORTAE RHIZOMATA

Производящие растения

Горец змеиный (змеевик, змеиный корень, раковые шейки, черевные коренья, горлец) — *Polygonum bistorta* L. и *горец мясо-красный* — *P. carneum* C. Koch [*P. bistorta* subsp. *carneum* (C. Koch) Coode et Cullen]; семейство Гречишные — *Polygonaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование — см. Горец птичий. Видовой эпитет *bistorta* образован от лат. *bis* (дважды) и *torta* (изогнутый, скрученный), так как корневище у этого растения змеевидно изогнуто. «Рылыми шейками» растение названо из-за красно-бурых корневищ с многочисленными рубцами.

Ботаническое описание

Горец змеиный (рис. 230) — травянистое многолетнее растение с толстым змеевидно изогнутым корневищем. Стебли одиночные или многочисленные, высотой до 100 см. Прикорневые листья с длинными крылатыми черешками, стеблевые — очередные, продолговатые или продолговато-ланцетные, с трубчатыми, бурыми, без ресничек раструбами. Цветки мелкие, розовые или густокрасные (у горца мясо-красного), однопестичные, собраны в крупное цилиндрическое колосовидное соцветие. Плод — трехгранный, темно-бурый орех. Цветет с конца мая по июль, плоды созревают в июле-августе.

Ареал

Горец змеиный имеет широкий евразийский ареал — вся лесная зона, включая лесотундру европейской части и Западной Сибири. Змеевик растет крупными скоплениями, переходящими в заросли, по пойменным сырым лугам, на заливных лугах, травянистых болотах, по заболоченным берегам рек и озер. На Кавказе замещается близким видом — горцем мясо-красным, который растет на субальпийских лугах.



Рис. 230. Горец змеиный

Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются северные и западные районы Российской Федерации (Вологодская, Свердловская, Пермская и др. области), Украины, Беларуси.

Заготовка, сушка

Корневища змеевика выкапывают лопатами или кирками летом после отцветания. Возможна заготовка весной до начала стеблевания. Для возобновления зарослей оставляют по одному экземпляру горца на каждые 2-5 м² его заросли. Повторные заготовки на одних и тех же участках следует проводить не чаще одного раза в 8-12 лет.

Выкопанное сырье очищают от остатков листьев и корней, отмывают от земли. Для сушки раскладывают тонким слоем и в сухую погоду сушат на открытом воздухе, а в сырую — в теплых проветриваемых помещениях либо в сушилках при температуре до 40 °С.

Лекарственное сырье

Сырье представляет собой собранные после отцветания, очищенные от корней, остатков листьев и стеблей, отмытые от земли и высушенные корневища дикорастущих многолетних травянистых растений — горца змеиного и горца мясо-красного.

Внешние признаки

Корневище твердое, змеевидно-изогнутое, несколько сплюснутое, с поперечными кольчатыми утолщениями и следами обрезанных корней. Длина корневища 3-10 см, толщина — 1,5-2 см. Цвет пробки темный, красновато-бурый; на изломе — розоватый или буровато-розовый, излом ровный. Запах отсутствует. Вкус сильно вяжущий.

Микроскопия

На поперечном срезе под микроскопом (рис. 231) видно, что корневище имеет пучковый тип строения. Снаружи оно покрыто тонким слоем темно-бурой пробки. Проводящие пучки расположены кольцом, овальной или веретеновидной формы (в сечении), коллатеральные, открытые. С наружной (со стороны флоэмы) и внутренней (со стороны ксилемы) стороны к пучкам примыкают небольшие группы слабоутолщенных, слегка одревесневших склеренхимных волокон. Основная паренхима состоит из округлых клеток, образующих крупные, особенно в сердцевине, межклетники (паренхимы). В клетках паренхимы содержатся мелкие простые крахмальные зерна и очень крупные друзы оксалата кальция.

Химический состав

Корневища змеевика содержат дубильные вещества преимущественно гидролизуемой группы, количество которых колеблется в пределах от 15 до 36%, фенолкарбоновые кислоты и их производные (галловая кислота, 6-галлоилглюкоза, 3,6-дигаллоилглюкоза, эллаговая кислота). Дубильные вещества представлены также конденсированными танидами на основе флавоноидов (D-катехин, L-катехин, L-эпикатехин), которые содержатся и в свободном виде.



Рис. 231. Поперечный срез корневища

К сопутствующим веществам относятся другие флавоноиды, характерные для рода *Polygonum* (гингерозид, рутин и авикулярин), кумарины, аскорбиновая кислота. Корневища богаты крахмалом (до 26,5%).

Стандартизация

Качество корневищ змеевика регламентируется ФС 71 (ГФ СССР XI издания). В раздел «Качественные реакции» включен тест: к 1 мл отвара корневищ (1:10) прибавляют 2-3 капли раствора железоаммониевых квасцов; появляется черно-синее окрашивание (гидролизующие дубильные вещества).

Содержание дубильных веществ определяют методом перманганатометрии (ГФ XI, Т. 1, с. 286). Числовые показатели: дубильных веществ должно быть не менее 15%; влажность не должна превышать 13%.

Фармакологическое действие

Вяжущее средство.

Применение

Отвар и другие препараты применяются при острых хронических поносах и других воспалительных процессах в кишечнике, а также наружно при воспалительных процессах слизистой оболочки полости рта (стоматит, гингивит). Сырье входит в состав вяжущих желудочных сборов.

КОРНЕВИЩА И КОРНИ КРОВОХЛЕБКИ

RHIZOMATA ET RADICES
SANGUISORBAE

КРОВОХЛЕБКИ КОРНЕВИЩА И КОРНИ

SANGUISORBAE
RHIZOMATA ET RADICES

Производящее растение

Кровохлебка лекарственная (красноголовник)
— *Sanguisorba officinalis* L.; семейство Розоцветные
— *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Sanguisorba*, образованное от лат. *sanguis* (кровь) и *sorbere* (поглощать, впитывать, хлебать), связано с кровоостанавливающими свойствами растения.

Видовой эпитет *officinalis* (аптечный) указывает на лекарственное применение вида.

Корневища кровохлебки издавна используются в народной медицине при желудочно-кишечных заболеваниях и качестве вяжущего, кровоостанавливающего и обезболивающего средства.

Ботаническое описание

Кровохлебка лекарственная (рис. 232) — многолетнее травянистое растение высотой до 100-150 см с толстым горизонтальным, деревянистым корневищем и крупными ветвистыми корнями. Стебли ребристые, голые, прямостоячие, внутри полые. Прикорневые листья крупные, длинночерешковые, непарноперистые, с 7-25 листочками; стеблевые листья сидячие, постепенно уменьшающиеся кверху. Листочки длиной 2,5-6 см, продолговато-яйцевид-



Рис. 232. Кровохлебка лекарственная

ной формы, острошпильчатые, иногда городчатые; сверху темно-зеленые, блестящие, снизу сизоватые, матовые. Цветки темно-красные или темно-пурпуровые, собраны в овальные или в продолговатые головчатые соцветия, достигающие 1,5-3 см длины, сидящие на длинных цветоносах. Цветки обоеполые; околоцветник простой, четырехраздельный, при плодах опадающий. Тычинок 4, пестик 1. Плодочки длиной 3-5 мм, сухие, мелкие, коричневатые, заключенные в твердеющий гинантий

Цветет в июне-августе (чаще в конце лета). Плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Кровохлебка распространена повсеместно в Западной и Восточной Сибири, на Дальнем Востоке и Урале. В Европейской части Российской Федерации и стран СНГ кровохлебка встречается значительно реже, хотя растет почти во всех районах, кроме крайнего северо-запада и южных сухих степей. На юг проникает до Тянь-Шаня, горных районов Кавказа и Крыма. Растет на заливных лугах, в луговых и разнотравных степях, разреженных лесах, на полянах, среди зарослей кустарников, по берегам болот и водоемов. В Сибири кровохлебка образует значительные заросли, например в Кемеровской области, Томской области, в ряде районов Читинской, Иркутской областей, а также Тувы и Бурятии.

Заготовка корней кровохлебки в настоящее время в основном производится в Сибири. Заготовка возможна также на Урале, в восточных районах Европейской части России (Башкортостан, Татарстан и др.), на Кавказе и Украине.

При заготовке сырья кровохлебки не следует путать ее с черноголовником кровохлебковым (*Potentilla sanguisobra* L.) и черноголовником многобрачным (*P. polygamum* Waldst. et Kit.), которые встречаются на открытых сухих местах, по краям дорог и полей в южных районах Европейской части СНГ, на Кавказе, реже на юге Западной Сибири, в частности на Алтае. Отличаются эти виды в основном по цветкам: у кровохлебки они темно-красные, обоеполые, с 4 тычинками, у черноголовников — зеленоватые или зеленовато-желтые с 20-30 тычинками, причем верхние цветки в соцветии пестичные, нижние — тычиночные, а средние — обоеполые.

Заготовка, сушка

Корни и корневища кровохлебки заготавливают в период плодоношения (конец августа-сентябрь), когда растение легко заметно в травостое по темно-красным

соцветиям. Выкапывают растение обыкновенными или специально приспособленными уменьшенными лопатами с желобовидными закругленными лезвиями, благодаря чему корень выкапывают 1-2 движениями. Для сохранения зарослей нельзя выкапывать подряд все растения, 1-2 растения на 10 м² следует оставлять для возобновления заросли. Выкопанные корневища с корнями отряхивают от земли, отрезают стебли и моют. Вымытое сырье сразу же раскладывают для подсушки на рогожах или мешках, затем обрезают остатки стеблей до основания корневищ, режут последние на куски длиной до 20 см и доставляют к месту сушки.

Сушат сырье кровохлебки на солнце, под навесами или в помещениях с хорошей вентиляцией, разложив его тонким слоем на бумаге, ткани, проволочных сетках и др. и периодически перемешивая. Лучше всего сушить корни кровохлебки в сушилке при температуре не выше 50-60 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные осенью, очищенные от остатков надземных частей, отмытые от земли и высушенные корневища и корни дикорастущего многолетнего травянистого растения — кровохлебки лекарственной.

Внешние признаки

Сырье представляет собой цельные или разрезанные на куски одревесневшие корневища и корни. Длина кусков до 20 см, толщина корневищ 0,5-2,5 см, корней 0,3-1,5 см. Поверхность корневищ и корней гладкая или слегка продольно-морщинистая. Излом слегка неровный, у корней более ровный. Цвет темно-бурый, почти черный, на изломе желтоватый или буровато-желтый. Запах отсутствует, вкус вяжущий.

Микроскопия

При рассмотрении поперечного среза корня (рис. 233) видна темно-бурая пробка. Под пробкой 2-3 слоя крупных тангентально вытянутых клеток паренхимы с утолщенными стенками. Внутренняя кора рыхлая с межклетниками; в ней встречаются дубильные полочки со слабоутолщенными неодревесневшими оболочками, расположенные группами по 2-3. Серцевинные лучи многочисленные, односторонние. В клетке заметны крупные сосуды и полочки. Паренхима коры и клетки содержат мелкие овальные простые крахмальные зерна и крупные друзы.

Химический состав

Корневища и корни кровохлебки содержат в себе до 23-30% дубильных веществ преимущественно гидролизуемой группы, которые распределены по органам неравномерно: в корневищах содержится 12-13%; в корнях — 16-17%; в папльвах на корневищах — до 23-30%. Имеются также свободные галловая и эллаговая кислоты, (+)-катехин, (+)-галлокатехин и 7-О-галлоилкатехин.



Рис. 233. Поперечный срез корня

Среди сопутствующих веществ известны тритерпеновые сапонины (около 2-4%) — сангвисорбин (А, В, С и Е) и потерни, крахмал (до 29%), эфирное масло (около 1,8%), стерины — β -ситостерин, стигмастерин, а также оксалат кальция.

В листьях кровохлебки обнаружены эфирное масло, аскорбиновая кислота, флавоноиды, дубильные вещества конденсированной природы.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС.42-1082-76. Для обнаружения дубильных веществ проводят качественную реакцию с отваром (1:10). При добавлении 4-5 капель раствора железоаммонийных квасцов или хлорида оксидного железа появляется черно-синее окрашивание. Раздел «Количественное определение» включает анализ сырья методом перманганатометрии.

Числовые показатели: содержание дубильных веществ должно быть не менее 14%; влажность — не более 13%.

Фармакологическое действие

Вязущее средство, обладающее кровоостанавливающими свойствами.

Применение

Корневища и корни кровохлебки используют в виде *отвара* как вяжущее, антисептическое и кровоостанавливающее средство при желудочно-кишечных заболеваниях, маточных, геморроидальных кровотечениях, фибромиоме матки, воспалительных процессах полости рта (гингивиты, стоматиты). Отвар применяют также при энтероколитах, интоксикационных и гастрогенных поносах. Обнаружено также, что отвар корневищ губительно действует на трихомонады, грибки рода *Candida* и лямблии.

За рубежом используется также трава кровохлебки лекарственной.

КОРНЕВИЩА БАДАНА
RHIZOMATA BERGENIAE
(RHIZOMATA BERGENIAE
CRASSIFOLIAE)

БАДАНА КОРНЕВИЩА
BERGENIAE RHIZOMATA

Производящее растение

Бадан толстолистный — *Bergenia crassifolia* (L.) Fritsch.; сем. Камнеломковых — *Saxifragaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Bergenia* дано в честь немецкого ученого — профессора анатомии, терапии и ботаники К.А. von Bergen (XVIII в.).

Видовой эпитет *crassifolia* происходит от двух лат. слов — *crassus* (толстый) и *folium* (лист).

Ботаническое описание

Бадан толстолистный (рис. 234) — многолетнее травянистое растение 10-50 см высотой. Корневище мясистое разветвленное, ползучее, расположенное близ поверхности почвы, длинное (иногда достигающее нескольких метров). Сверху темно-коричневое с многочисленными рубчиками —



Рис. 234.
Бадан толстолистный

следами крепления розеточных листьев с многочисленными тонкими придаточными корнями. Прикорневые листья крупные, цельные, голые, кожистые, зимующие. Листовая пластинка широкоэллиптическая или почти округлая, реже широко-обратнояйцевидная, верхушка округлая, основание яйцевидное, выемчатое или округлое, край с крупными тупыми зубцами. Длина листовой пластинки обычно превышает длину черешка и составляет около 30 см (ширина 10-30 см). Цветки на безлистных цветоносах правильные, пятичленные, собранные в верхушечное метельчато-щитковидное соцветие с розовым венчиком. Плод — коробочка. Бадан цветет в мае - июле до появления молодых листьев, плоды созревают в июле - начале августа.

Ареал, культивирование

Бадан толстолистный имеет южно-сибирский ареал, охватывающий горы Алтая, Кузнецкого Алатау, Западных и Восточных Саян, горные системы Тувы, Прибайкалья и Забайкалья. Произрастает в лесном, субальпийском и альпийском поясах на высоте от 300 до 2000 м над уровнем моря, по каменистым склонам. Бадан обилен в темнохвойных лесах, где часто образует сплошные заросли.

Основными районами промышленных заготовок сырья являются горные леса юга Сибири (Алтай, Саяны, Прибайкалье и Забайкалье).

Заготовка, сушка

Корневища бадана заготавливают летом (в июне-июле). Для возобновления зарослей оставляют нетронутыми 10-15% особей. Собранные корневища очищают от земли, обрезают мелкие корни, удаляют остатки надземной части, нарезают на куски до 20 см длиной и доставляют к месту сушки. Перед сушкой корневища подвяливают, а затем сушат в сушилах при температуре не выше 50 °С.

Лекарственное сырье

Собранные в июне-июле, освобожденные от земли, корней и надземных частей, разрезанные на куски и высушенные корневища многолетнего травянистого растения — бадана толстолистного.

Внешние признаки

Цельное сырье представляет собой куски корневищ цилиндрической формы до 20 см длиной и 1-3,5 см толщиной. Поверхность их темно-коричневая, слегка морщинистая с округлыми следами обрезанных корней и чешуевидными остатками листовых черешков. Излом зернистый, светло-розовый или светло-коричневый. На изломе хорошо заметна узкая первичная кора и проводящие пучки, расположенные прерывистым кольцом вокруг широкой сердцевины.

Вкус сырья сильно вяжущий, запах отсутствует.

Микроскопия

При рассмотрении поперечного среза под микроскопом видно, что корневище имеет пучковый тип строения. Покровная ткань состоит из 4-5 рядов клеток пробки. Проводящие пучки открытые коллатеральные, расположены кольцом. Паренхима коры, сердцевинных лучей и сердцевины состоит из крупных тонкостенных клеток, заполненных крахмальными зернами и друзами оксалата кальция. Крахмальные зерна простые, округлые, 7-25 мкм в диаметре.

Химический состав

Корневища бадана содержат гидролизуемые дубильные вещества (до 25-27%). Наряду с дубильными веществами в свободном виде содержатся галловая кислота, 3,6-дигаллоилглюкоза, арбутин, (+)-катехин, (+)-катехингаллат.

К сопутствующим веществам относятся изокумарин бергенин, крахмал (в большом количестве).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 70). Раздел «Качественные реакции»: при смачивании среза корневища 1% раствором железоаммониевых квасцов или хлорида окисного железа появляется черно-синее окрашивание (дубильные вещества). Числовые показатели: дубильных веществ должно быть не менее 20%, влажность не должна превышать 14% и др.

Фармакологическое действие

Наружное вяжущее средство, обладающее противовоспалительными, антимикробными, кровоостанавливающими свойствами.

Применение

Отвар корневищ бадана толстолистного применяют при лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта, (колиты, энтероколиты), хронических воспалительных процессов полости рта (стоматиты, гингивиты, пародонтиты). Отвар в качестве кровоостанавливающего средства используется в гинекологии (при обильных менструациях).

Перспективным сырьем являются также листья *бадана толстолистного*, используемые в настоящее время в гомеопатии и для производства БАДов.

Заготовка, сушка

Листья заготавливают весной в апреле-мае или осенью в сентябре-октябре, срезая их с коротким широким черешком. Сбору подлежат старые краснеющие или бурые подсохшие листья, а также молодые темно-зеленые или зеленовато-бурые листья. Заготовку листьев можно проводить ежегодно, особенно старых листьев. Собранный сырьё сушат в хорошо проветриваемых помещениях. Искусственная сушка осуществляется при температуре не выше 60 °С.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные листья с коротким широким черешком и с широкоэллиптической или почти округлой пластинкой длиной от 10 до 32 см, шириной от 9 до 32 см. Верхушка листа округлая или притупленная, основание округлое или сердцевидное, край листовой пластинки с крупными тупыми зубцами. Листья голые, кожистые, ломкие. Цвет листьев серовато-зеленый, зеленовато-бурый, бурый. Запах сырья, отсутствует, вкус горьковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности с обеих сторон листовой пластинки видны многоугольные с прямыми четковидно утолщенными стенками клетки эпидермиса; вид жилками они вытянутые. Устьица с обеих сторон листа, крупные, многочисленные, с резко очерченной устьичной щелью, окружены 4-5, реже 3 околоустьичными вытянутыми клетками, образующими круг (циклоцитный тип). С обеих сторон листа видны железки и места их прикрепления. Железки округлые, многоклеточные с желтопато-бурым содержимым, различаются по величине и числу выделительных клеток (чаще 12-13), расположенных радиально. Губчатая ткань листа рыхлая, состоит из клеток разнообразной формы (имеет характер взрешимы). В мезофилле листа и вдоль жилок видны друзы кальция оксалата.

Химический состав

Листья бадана содержат дубильные вещества (до 30%), арбутин (свыше 5%), другие фенольные соединения, витамин С.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ТУ 9373-131-00482192-96. Раздел «Качественные реакции»: водный отвар в соотношении 1:10 с сульфатом железа закисного дает темно-фиолетовое окрашивание и выпадает осадок темно-фиолетового цвета (арбутин), с 1% раствором квасцов железозаммонийных появляется черно-синее окрашивание, затем выпадает черный осадок (дубильные вещества).

Числовые показатели: содержание арбутина не должно быть менее 5%, влажность — не более 14%.

Фармакологическое действие

Отвар листьев обладает вяжущим, противовоспалительным, антигипоксическим, желчегонным и антибактериальным действием.

Применение

Листья бадана толстолистного применяют при лечении заболеваний органов системы пищеварения (колиты, энтероколиты, гипосекреторные гастриты), а также для нормализации обмена веществ.



Рис. 235. Ольха серая

Производящие растения

Ольха клейкая (ольха черная) — *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. и **ольха серая** — *A. incana* (L.) Moench; семейство Березовые — *Betulaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Alnus* происходит от древнелатинского названия дерева (Плиний). Предположительно оно образовано от кельт. *al* (при) и *lan* (берег) в связи с местом произрастания (плавные места, берега рек, болотистые почвы).

Видовое определение *glutinosa* (клейкий) характеризует очень клейкие молодые листья дерева. Видовой эпитет *incana* (от лат. *incanus* — седой, серый) дан виду из-за серебристо-серой коры растения. Русское «ольха черная» подчеркивает черноватый слой корки, который образуется на старых стволах.

Соплодия ольхи для медицинских целей предложены профессором Д.М. Российским.

Ботаническое описание

Ольха серая (рис. 235) — листопадное дерево высотой до 20 м или крупный кустарник со светло-серой гладкой корой. Листья очередные, яйцевидные или эллиптические, на верхушке клиновидно суженные, иногда несколько заостренные, по краю остродвоякопильчатые, снизу серозеленые, опушенные, особенно по жилкам. Соплодия, так называемые «шишки», эллиптические в очертании, черно-бурые. Плоды — односемянные мелкие орехи с узкими перепончатыми крыльями.

Ольха клейкая отличается темно-бурой корой, а также формой, опушением и окраской листьев. У черной ольхи листья округлые с зубчатым краем, сверху блестящие, темно-зеленые; на верхушке закругленные, молодые листья очень клейкие. У ольхи серой листья также зубчатые, но они широкоэллиптические, с обеих сторон серовато-зеленые, на верхушке заостренные. Оба вида цветут в апреле (иногда до начала мая) до появления листьев. Тычиночные цветки в характерных длинных сережках, легко раскачивающихся от ветра и рассеивающих пыльцу. Пестичные цветки собраны в овальные, продолговатые сережки. Цветки без околоцветника и прикрыты только чешуйками (прицветниками, которые к осени деревенеют и не осыпаются после созревания и выпадения плодиков). Плоды созревают в августе-октябре, причем одревесневшие соплодия остаются на зиму на дереве.

Ареал

Ольха серая и ольха клейкая распространены в лесной и лесостепной зонах европейской части России и стран СНГ, на Урале, в Западной Сибири. Имеются отдельные местонахождения на Кавказе. Оба вида предпочитают сырые или заболоченные места, произрастая по лесным опушкам, берегам рек, ручьев, окраинам болот.

Природные ресурсы в сотни раз превышают потребности здравоохранения. Заготовку сырья производят в северо-западных, средних и восточных районах РФ, в Беларуси, в полесских районах Украины, а также на Урале и в Западной Сибири.

Заготовка, сушка

Соплодия («шишки») заготавливают осенью и зимой (до начала марта), при этом секатором срезают концы тонких веток, с которых затем обрывают соплодия. Собранное сырье складывают в мешки и доставляют к месту сушки.

Сушат соплодия на чердаках или под навесами, а также в воздушных сушилках с искусственным обогревом, разложив тонким слоем (4-5 см), время от времени перемешивая. В благоприятную погоду соплодия можно сушить на открытом воздухе.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используются собранные поздней осенью и зимой, высушенные соплодия ольхи серой.

Внешние признаки

Яйцевидные или продолговатые соплодия ольхи («шишки»), расположенные по несколько штук на общей плодоножке или одиночные, с плодоножками либо без них, чешуйки и плоды. На твердой оси соплодия расположены многочисленные веерообразные чешуйки с утолщенным, слегка лопастным наружным краем. В пазухах чешуек находятся односеменные двукрылые сплюснутые плоды — орешки. Длина общей плодоножки до нижнего соплодия до 15 мм, длина соплодий до 20 мм, диаметр до 13 мм. Цвет соплодий и веточек темно-бурый или темно-коричневый, запах слабый, вкус вяжущий.

Микроскопия

На поперечном срезе оси соплодия располагаются 5-6 соеудисто-лопастных коллатеральных пучков, у основания которых находится многоклеточная перимедулярная зона. Флоэма деформирована; над флоэмой располагается механическая ткань, состоящая из круглых или продолговатых клеток. На поперечном срезе чешуйки в средней части видно 5 соеудисто-лопастных коллатеральных пучков, состоящих из ксилемы, тонкого слоя деформированной флоэмы и 3-5 рядов склеренхимы, расположенных по обеим сторонам пучка. Вокруг пучков расположена рыхлая по размеру паренхима, клетки которой заполнены флибафеном. Чешуйки покрыты эпидермисом с кутикулой, более толстой на внешней стороне соплодий.

Химический состав

Соплодия ольхи содержат 10-25% дубильных веществ преимущественно гидролизуемой группы. Кроме того, в сырье обнаружены свободные галловая (4%) и эллаговая кислоты. Из эллаготанинов выделены также альникортин, альпитанины I, II, III.

К сопутствующим веществам относятся флавоноиды, тритерпеноиды, стерины (β -ситостерин).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 28). В разделе «Качественные реакции» предусмотрено определение дубильных веществ в отваре измельченных соплодий (1:10) с раствором железоаммониевых квасцов (появляется черно-синее окрашивание, быстро переходящее в черное).

Числовые показатели цельного сырья: дубильных веществ должно быть не менее 10% (метод перманганатометрии, предусмотренный ГФ СССР XI, Т. 1, стр. 286), влажность не должна превышать 12% и др.

Фармакологическое действие

Вязущее средство, обладающее также противовоспалительными, антимикробными, кровоостанавливающими свойствами.

Применение

Соплодия ольхи используются в виде *отвара* и входят в состав желудочных (вяжущих) сборов. Препараты соплодий ольхи серой и ольхи клейкой не используют как вяжущее средство при хронических колитах и энтероколитах, диспепсии.

На основе соплодий ольхи разработан препарат «Альтан», содержащий в себе сумму эллаготаннинов, для которых выявлена антимикробная активность в отношении грамотрицательной микрофлоры (синегнойная и дизентерийная палочки).

ЛИСТЬЯ СКУМПИИ

FOLIA COTINI COGGYGRIAE

СКУМПИИ ЛИСТЬЯ

COTINI COGGYGRIAE FOLIA

Производящее растение

Скумпия коггигрия (скумпия кожевенная) — *Cotinus coggygia* Scop. ((*Rhus cotinus* L.); семейство Сумарховые (Анакардиевые) — *Anacardiaceae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Cotinus* (этимология слова неясна) происходит от лат. названия растения, из которого добывали ярко-оранжевую краску. Родовое определение *Rhus* — латинизированное греч. слово *rhus* (*rhoos*). Так греки называли кустарник, кора и плоды которого применялись для дубления кожи. Этимология слова не ясна. Одни авторы связывают этот термин с греч. *rhecin* (течь) из-за вытекающего сока из ствола и ветвей при надсечке, другие — с кельт. *rhodd* (красный) из-за окраски плодов.

Видовой эпитет *coggygia* является искаженным греч. названием растения *kokkygia* (сходного с современной скумпией), из которого добывали красную краску. Греч. термин *kokkygia* этимологически связан с греч. *kokkios* (пурпурно-красный, багряный).

Ботаническое описание

Скумпия кожевенная (рис. 236) — ветвистый кустарник или деревце 2-5 м высотой с серовато-бурой корой и желтой древесной. Листья очередные, черешковые, простые, яйцевидные, эллиптические или обратнояйцевид-



Рис. 236.
Скумпия кожвенная

ные, цельнокрайние, с резко выступающими жилками. Цветки обоеполые и тычиночные, собраны в раскидистые пушистые метелковидные соцветия. Обоеполые цветки пятичленные, лепестки зеленовато-белые. Цветоножки тычиночных цветков (часто недоразвитых) после цветения сильно удлиняются и покрываются длинными оттопыренными красноватыми или зеленоватыми волосками, отчего метелки становятся пушистыми. Плоды (псевдомонокарпные орехи) — мелкие, длиной 3-5 мм, яйцевидные, с продольными полосками. Растение цветет в июне-июле, плодоносит в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Скумпия кожвенная — средиземноморско-предкавказский вид. В СНГ произрастает на юге Украины, в Крыму, на Кавказе и в Закавказье. Скумпия встречается в горах, на каменистых склонах, на меловых обнажениях, среди кустарников и в изреженных лесах. Культурные насаждения скумпии имеются в Крыму и на Украине, Кавказе и на юге европейской части РФ, где ее высаживают в полезавитных насаждениях.

Заготовку скумпии проводят в Краснодарском крае, в горных районах Кавказа и Крыма, в Азербайджане и Грузии. Допускается сбор в искусственных полезавитных насаждениях.

Заготовка, сушка

Заготовку ведут от начала цветения до полного созревания плодов, обрывая цельные, не поврежденные насекомыми листья. Их можно собирать каждый год на одних и тех же зарослях. В целях сохранения зарослей нельзя обламывать ветки.

Собранное сырье сушат в хорошо проветриваемых помещениях (на чердаках, под навесами) или в условиях искусственной сушки при температуре не более 60 °С. В хорошую погоду можно сушить на солнце.

Лекарственное сырье

Собранные летом (июнь-август) и высушенные листья дикорастущего и культивируемого кустарника — скумпии кожвенной.

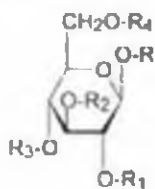
Внешние признаки

Сырье скумпии представляет собой высушенные, хрупкие, цельные или изломанные, перисто-первные листья, с длинными (длиной 1-6 см) черешками. Листовые пластинки длиной 3-12 см, шириной 3-8 см, округлые или слегка заостренные, реже клиновидные, сверху голые, снизу обыкновенно опушенные, реже с мелкими короткими волосками. Запах сырья ароматный, вкус вяжущий.

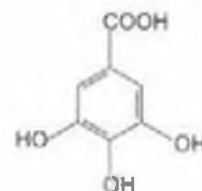
Химический состав

Листья скуммии содержат 23-25% дубильных веществ гидролизуемой группы (танин), свободную галловую кислоту.

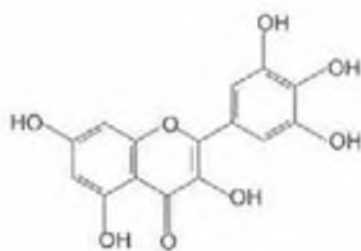
В качестве второй группы БАС содержатся флавоноиды, представленные мирицетином и его 3-О-глюкозидом (мирицитрин).



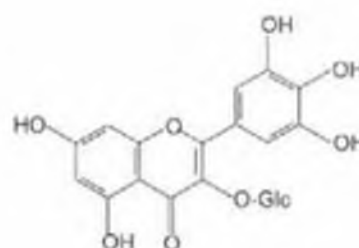
Танин (см. галлы)



Галловая кислота



Мирицетин



Мирицитрин

Кроме того, в листьях обнаружено до 0,2% эфирного масла приятного запаха, основной частью которого являются мирцен, α -нинен, камфен, липалоол, α -терпинеол.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 4564-79. Содержание танина в сырье определяют методом титрования (трилон Б), а флавоноидов — с использованием спектрофотометрического метода (в присутствии хлорида алюминия). Числовые показатели: танина должно быть не менее 15%, суммы флавонолов — не менее 1%, влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Листья скуммии — сырье для производства танина, галловой кислоты, обладающих вяжущими, бактерицидными свойствами, а также препарата «Флакумий».

Применение

Листья скуммии служат отечественным сырьем для получения медицинского и технического **танина**. Танин скуммии кожевенной по своему строению близок к китайскому танину и является окта- или наонагаллоилглюкозой.

Танин оказывает вяжущее, противовоспалительное и антисептическое действия. Используется в виде водных растворов, мазей в стоматологии, хирургии, дерматологии,

а также при отравлении алкалоидами и солями тяжелых металлов в виде 0,5% водного раствора для промывания желудка. На основе галловой и аскорбиновой кислот производят капилляроукрепляющее средство «Гала-скорбин».

Препарат «Флакумин» представляет собой сумму флавоноловых агликонов (преобладает миррицетин), выделенных из листьев скуммии. Флакумин обладает желчегонным действием и применяется при заболеваниях печени и желчевыводящих путей, особенно при их дискинезии.

ЛИСТЬЯ СУМАХА
FOLIA RHUS CORIARIAE

СУМАХА ЛИСТЬЯ
RHUS CORIARIAE FOLIA

Производящее растение

Сумах дубильный — *Rhus coriaria* L.; семейство Сумаховые — *Anacardiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Rhus* — см. скуммию кожевенную.

Видовой эпитет *coriaria* (кожевенный, служащий для дубления) дано виду в связи с применением листьев для дубления кожи. Эти свойства отражены в русском видовом названии — «дубильный». Термин «сумих», предположительно, образовано от названия местности Sumachi на Каспийском море, где культивировались многие виды сумаха.

Ботаническое описание

Сумах дубильный (рис. 237) — двудомный кустарник или деревце 1-3 (5) м высотой. Листья очередные, непарноперистые, несущие 9-17 пар ланцетных, продолговато-эллиптических, яйцевидных или продолговато-яйцевидных крупнозубчатых листочков с крылатым черешком. Цветки раздельнополые, мелкие, зеленовато-белые, собраны в крупные конусовидные метельчатые верхушечные или пазушные соцветия. Цветки с двойным пятичленным околоцветником. Тычиночные цветки с пятью тычинками, пестичные — с одним пестиком, имеющим одногнездную завязь и трехраздельное рыльце. Плоды (псевдомонокарпные орехи) — мелкие красные костянки, густо покрытые красно-бурыми железистыми волосками. Растение цветет в июне-июле, плодоносит в июле-октябре.



Рис. 237. *Сумах дубильный*

Ареал, культивирование

Сумах дубильный — это средиземноморское растение, имеющее обширный, прерывистый ареал. В СНГ встречается в Памиро-Алае, Конегдаге, в Крыму и на Кавказе. Произрастает на сухих открытых склонах в нижних и средних поясах гор на высоте до 700 м над уровнем моря. Листья сумаха дубильного можно заготавливать на Северном Кавказе, в Крыму.

Растет в горах Крыма, Кавказа и Туркмении на сухих каменистых склонах. Культивируется.

Заготовка, сушка

Сырье заготавливают в летний период (июнь-август), срезая или обрывая листья; можно срезать молодые облиственные побеги целиком. Нельзя обламывать ветви. По некоторым данным, заготовку можно проводить от фазы бутонизации до полного созревания плодов, т.е. с июня до сентября-октября. Заросль можно эксплуатировать не чаще 1 раза в 2 года. Сырье сушат на солнце, в сушилах или под навесами.

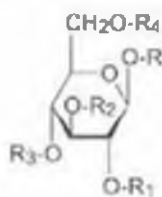
Лекарственное сырье

Собранные летом (июнь-август) и высушенные листья дикорастущего и культивируемого кустарника – сушаха дубильного.

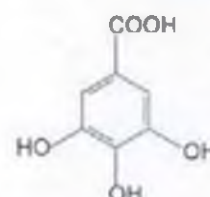
Химический состав

Листья сушаха дубильного содержат 15-20 % дубильных веществ пирогалловой группы. В составе танина сушаха преобладает компонент, в котором из 6 галлонильных остатков 2 являются дигаллонильными и 2 моногаллонильными фрагментами. В листьях содержатся также галловая, м-дигалловая, эллаговая кислоты, метиловый эфир галловой кислоты (галлицин).

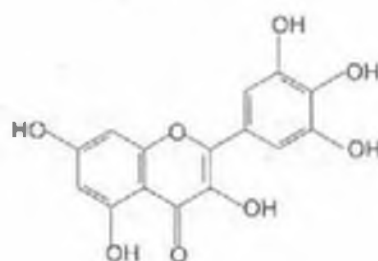
В качестве второй группы БАС содержатся флавоноиды, представленные флавонолами – кемпферолом, кверцетином, мирицетином и его 3-О-глюкозидом (мирицитрин).



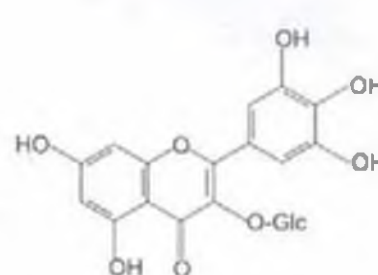
Танин (см. галлы)



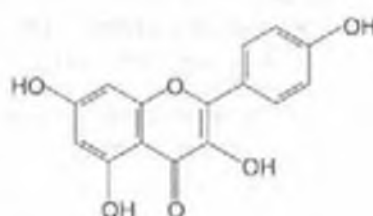
Галловая кислота



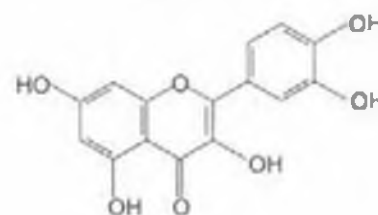
Мирицетин



Мирицитрин



Кемпферол



Кверцетин

Стандартизация

Качество сырья регламентировано ГОСТом 4565-79. Содержание танина в сырье, определяемое титриметрическим методом (с трилоном Б) в присутствии кселенолового оранжевого, должно быть не менее 15%. Содержание флавоноидов (не менее 1%) определяют спектрофотометрическим методом в присутствии хлорида алюминия.

Фармакологическое действие

Сырье для производства танина.

Применение

Листья сушаха служат отечественным сырьем для получения медицинского и технического танина (см. скумпию кожевенную).

КОРА ДУБА
CORTEX QUERCUS

ДУБА КОРА
QUERCUS CORTEX

Производящее растение

Дуб черешчатый (дуб обыкновенный) — *Quercus robur* L. (*Q. pedunculata* Ehrh.), **дуб скальный** — *Quercus petraea* (Mattuschka) Liebl. (syn.: *Q. sessiliflora* Salisb.); семейство Буковые — *Fagaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Quercus* встречается у многих римских авторов и оно, видимо, произошло от двух кельтских слов — *quet* (красный) и *quez* (дерево), то есть «красное, красное дерево». Есть мнение, что родовое наименование произошло от греч. глаг. *kerkein* (быть шероховатым, шершавым) из-за коры, покрытой многочисленными продольными трещинами.

Видовой эпитет *robur* обозначает название всякого дерева с твердой древесиной. Видовое определение *pedunculata* (черешчатый) дано виду из-за желудей, сидящих в чашечке-плюске, снабженной ножкой.

Ни одно дерево не пользовалось у народов Европы такой любовью и почетом, как дуб. Славяне, древние греки, римляне считали его священным, поклонялись ему, приписывали ему чудесные свойства.

Без разрешения жрецов нельзя было срубить дуб, обломать ветку, нанести ему какой-либо вред. В Греции дубовая ветка была символом силы, могущества, знатности. Дубовыми ветками награждали воинов, совершивших выдающиеся подвиги. Греки считали, что дуб появился на земле раньше других деревьев, и посвящали его богу наук и искусства Аполлону, в Древнем Риме — богу Юпитеру, а желуди назывались божественными плодами. У наших предков — славян дуб также был священным деревом, его посвящали богу грома и молнии Перуну. Под священными дубами у славян происходили все важнейшие события — собрания, свадебные обряды, суды.

Ученые-археологи утверждают, что первым хлебным растением на земле были не злаки, а дуб. При раскопках найдены высушенные и растертые в муку желуди, из которых пекли хлеб более 5000 лет назад. Гален в своих трудах отмечал, что желуди питательнее всех семян, так что даже могут сравниться с хлебными злаками. Авиценна сообщает: «Они (желуди) обладают вяжущим свойством... листья дуба сильнее вяжут и меньше сушат». Старые русские лечебники советовали лечить раны «дубовым листием» и мелко толченой дубовой корой. Кроме того, отвар коры дуба употребляли внутрь при поносах, внутренних и наружных кровотечениях, цинге, рахите, как противоядие при отравлении грибами и солями тяжелых металлов. В России дубовую кору в больших количествах употребляли при выделке кож.

Особенно поражала людей долгодичность этого дерева: возраст некоторых из дубов достигал 1000-1500 лет. Плиний Старший писал, что нетронутые неками, одного возраста со Вселенной, они поражают своей бессмертной судьбой, как величайшее чудо мира. И сейчас дубы в возрасте 300-500 лет не являются редкостью. Старейшему в Европе Стельмухскому дубу (в Литве) 2000 лет. В Латвии в местечке Эдоле жил дуб — ровесник Риги. В Запорожье у селения Верхняя Хортица живет 800-летний дуб, диаметр кроны которого 43 (!) м. Существует предание, что именно под этим дубом писали запорожцы знаменитое письмо турецкому султану, а в 1648 году в тени этого дуба отдыхал Богдан Хмельницкий.

Ботаническое описание

Дуб обыкновенный (рис. 238) — дерево высотой до 35-40 м, диаметром 1-1,5 м. Кора молодых веток зеленовато-бурая или красновато-бурая, гладкая, блестящая, с возрастом растрескивающаяся, у старых деревьев — толстая, глубоко растрескавшаяся, буровато-серая. Почki яйцевидные или почти шаровидные. Листья сближены на концах побегов, очередные, короткочерешковые, длиной 7-15 см, иногда до 20-30 см, шириной 4-7 см, удлиненно-обратно-яйцевидные, при основании сердцевидные, сверху кожистые, блестящие, голые, зеленые, снизу более бледные с 4-6 (8) неодинакового размера цельнокрайними тупыми лопастями. Цветки раздельнополые, однополые, сидячие по 1-5 на длинном (4-8 см) цветоносе; тычиночные (мужские) цветки собраны в длинные (2-4 см) свисающие зеленовато-желтые сережки; околоцветник 5-9-раздельный с линейно-ланцетовидными долями; пестичные (женские) — с шестичленным околоцветником и пурпуровыми пестиками. Плоды — буровато-желтые с продольными полосками желуди, длиной 1,5-3,5 см и толщиной 1-2,5 см, плюска неглубоко чашевидная с притупленными опушенными чешуями.



Рис. 238.
Дуб обыкновенный

Ареал, культивирование

Дуб — одна из главных древесных пород в зоне широколиственных и смешанных лесов европейской части стран СНГ. В Сибири дуб не растет, на Дальнем Востоке, Кавказе и в Крыму встречаются другие виды.

Заготовка, сушка

Сбор проводят ранней весной во время сокодвижения (до появления листьев) на участках, предназначенных к вырубке. Кору снимают с деревьев, у которых диаметр ствола 5-10 см; у более крупных деревьев обдирают ветви. На стволах и ветвях сначала делают кольцевые надрезы через каждые 25-30 см, затем — 1-2 продольных надреза, после чего кору легко отделяют от древесины в виде желобков или трубки. Кору сушат, разложив тонким слоем, под навесами или на проветриваемых чердаках. Допускается сушка на солнце.

Лекарственное сырье

Собираемая ранней весной кора поросли, тонких стволов и молодых ветвей дуба обыкновенного и дуба скального. Для фармацевтических целей собирают только «зеркальную» кору.

Внешние признаки

Цельное сырье представляет собой куски коры трубчатые, желобовидные или в виде узких полосок различной длины, толщиной около 2-3 мм (до 6 мм). Наружная поверхность блестящая, реже матовая, гладкая или слегка морщинистая, иногда с мелкими трещинками; часто на ней заметны поперечно-вытянутые чечевички. Внутренняя поверхность с многочисленными продольными, тонкими, выдающимися ребрышками. В изломе наружная кора зернистая, ровная, внутренняя — сильно волокнистая, запозистая.

Цвет коры снаружи светло-бурый или светло-серый, серебристый, внутри желтовато-бурый. Запах слабый, своеобразный, усиливающийся при смачивании коры водой. Вкус сильно вяжущий.

Микроскопия

На поперечном срезе (рис. 239) под микроскопом виден бурый пробковый слой из многочисленных рядов клеток. В наружной коре находятся группы оксалата кальция, группы каменистых клеток и на некотором расстоянии от пробки тангентально расположенный механический пояс, состоящий из чередующихся групп лубяных волокон и каменистых клеток. В наружной коре по направлению от пояса внутрь разбросаны группы волокон и каменистых клеток. Некоторые клетки паренхимы содержат флавофены в виде включений красно-бурого цвета. Во внутренней коре многочисленные, тангентально вытянутые группы лубяных волокон с кристаллоносной обкладкой, расположены параллельными концентрическими поясами. Между группами волокон проходит однорядные сердцевинные лучи, реже встречаются более широкие лучи, которые близ камбия содержат группы каменистых клеток, что обуславливает при высыхании образование продольных ребер, видимых на внутренней поверхности.

Химический состав

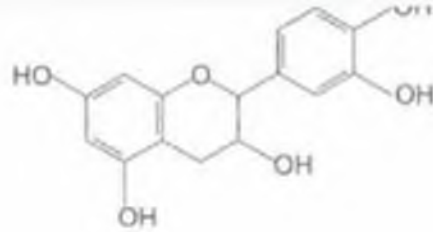
В коре молодых деревьев содержится 7-20% конденсированных дубильных веществ, образовавшихся в результате окислительной полимеризации катехинов. Начальная стадия формирования дубильных веществ коры дуба представлена в виде димера катехина. Катехин и галлокатехин представлены также в виде сложных эфиров галловой кислоты, в частности, катехин-3-галлата.

В коре содержится также в свободном виде галловая и эллаговая кислоты, флавоноиды — кверцетин, кверцитрин, лейкоантоцианидин.

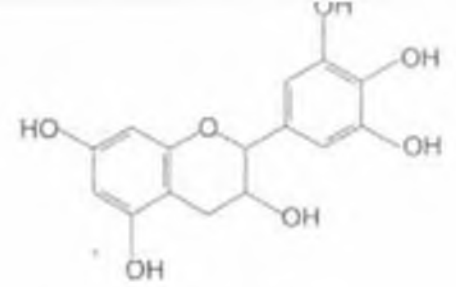
Желуди содержат в себе крахмал (до 40%), дубильные вещества (5-8%), жирное масло (до 5%), белки, аминоксахара, углеводы.



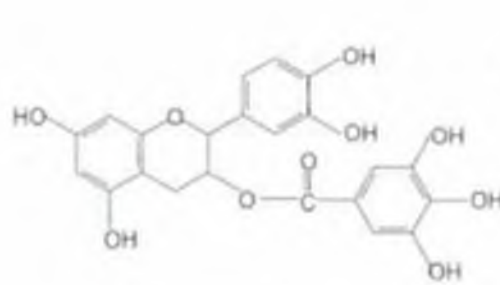
Рис. 239. Поперечный срез коры



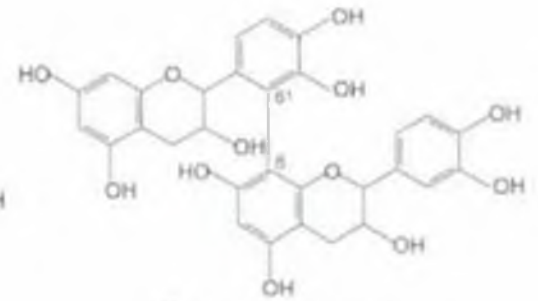
Катехин



Галлокатехин



Катехин-3-галлат



Димер катехина

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 3. Раздел «Качественные реакции» включает в себя реакцию с раствором железозаммониевых квасцов: при смачивании внутренней поверхности коры каплей данного реактива и добавлении его к водному извлечению из коры наблюдается черно-синее окрашивание (дубильные вещества). Содержание дубильных веществ определяют методом перманганометрии. Числовые показатели: дубильных веществ должно быть не менее 8%, влаги — не более 15%.

Фармакологическое действие

Вяжущее средство.

Применение

Отвар коры дуба применяется наружно в качестве вяжущего и противовоспалительного средства для полоскания при гингивитах, стоматитах и воспалительных заболеваниях рта, гортани и глотки. Используется также в виде примочек при ожогах. Следует помнить, что при приеме внутрь извлечений (в больших количествах) коры дуба возможна рвота. Отвар обладает выраженным дезодорирующим действием и рекомендуется для устранения дурного запаха изо рта.

Производящее растение

Лапчатка прямостоячая (калган, дикий калган, дубровка, узик, завязник, завязный корень, шептуха, могушник) — Potentilla erecta (L.) Rausch. (P. tormentilla Stokes); семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Potentilla*, образованное от лат. *potentia* (сила), связано с целебными свойствами, которые приписывались различным видам

КОРНЕВИЩА
ЛАПЧАТКИ

RHIZOMATA TORMENTILLAE

ЛАПЧАТКИ
КОРНЕВИЩА

TORMENTILLAE
RHIZOMATA

«маленькое, но сильнодействующее». Видовое определение *tormentilla* образовано от лат. *tormentum* (мучение, страдание) или *tormina* — так в средние века пазывали дизентерию, для лечения которой и применили это растение). В целом синонимическое название *Potentilla tormentilla* переводят как «маленькое, но сильнодействующее при дизентерии».

Видовой эпитет *erecta*, образованное от глагола *erigere* (сгнать прямо, поднимать), дано виду из-за прямоостоячих тонких стеблей.

Русское «лапчатка» дано роду из-за пальчатых пятиерных или тройчатых листьев.

Большое количество русских названий указывает на необычайную популярность растения в народной медицине: о его исцеляющей силе сложено немало преданий.

Ботаническое описание

Лапчатка прямоостоячая (рис. 240) — многолетнее травянистое растение высотой 10–50 см с многоглавым горизонтальным красновато-бурым корневищем. Стебли тонкие, прямоостоячие или приподнимающиеся, вверху ветвистые. Прикорневые листья длинночерешковые, 3–5-пальчатосложные, подсыхающие. Стеблевые листья сидячие, тройчатые, с двумя крупными прилистниками, в связи с чем они представляются 5-пальчатыми. Осенью все листья краснеют. Цветки одиночные, на длинных тонких цветоножках. Чашечка двойная, каждый круг из четырех чашелистиков; венчик из четырех золотисто-желтых лепестков при основании с красными пятнышками. Интересно, что четырехлепестковыми цветками лапчатка прямоостоячая легко отличается от других видов лапчатки, имеющих пять лепестков. Плод сборный, состоит из многочисленных сухих орешков. Цветет с мая по сентябрь. Размножается только семенами.

Корневище лапчатки располагается обычно на глубине 5–10 см. По форме оно может быть изогнутым или прямым, цилиндрическим или почти шаровидным, длиной 2–9 (15) см, толщиной 1–3 см. В природе ежегодный прирост корневища очень незначительный и обычно не превышает 0,5 г.

Ареал, культивирование

Лапчатка прямоостоячая широко распространена на северо-западе европейской части России, на Урале и в прилегающих районах Западной Сибири, реже в горно-лесных районах Кавказа. Растение произрастает также на Украине, в Беларуси и в странах Балтии. Данный вид предпочитает светлые леса, лесные поляны, опушки, вырубки, окраины болот, кустарниковые луга с ольхой и ивой, кислые, бедные гумусом, увлажненные почвы. При улучшении освещенности в корневищах лапчатки повышается содержание дубильных веществ. Основные районы заготовок корневищ лапчатки — лесная зона средней полосы России (Псковская, Вологодская, Ленинградская, Ярославская, Пермская, Владимирская области, Татарстан, Башкортостан, Республика Марий Эл), Украина, Беларусь, Литва.



Рис. 240.

Лапчатка прямоостоячая

Заготовка, сушка

Корневища лапчатки заготавливают в фазу цветения. Выкопанные корневища с корнями освобождают от дерна, отряхивают от земли и затем у них отрезают стебли и корни. Сплошная заготовка корневищ лапчатки недопустима. В соответствии с природоохранными мероприятиями, на каждые 1-2 м² зарослей необходимо оставлять один цветущий или плодоносящий экземпляр в качестве семенника для размножения. Повторные заготовки на одной и той же заросли возможны через 6-7 лет. Сушить корневища можно в сушилках, на открытом воздухе или в закрытом проветриваемом помещении, рассыпав тонким слоем на стеллажах. В сушилках их следует сушить при температуре не выше 60 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранные в фазу цветения и высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения — лапчатки прямостоячей.

Внешние признаки

Сырье лапчатки представляет собой корневища длиной 2-9 см, толщиной не менее 0,5 см, неопределенной формы, прямые или изогнутые, твердые, тяжелые, с ямчатыми следами от отрезанных корней. Цвет корневища снаружи от красновато-бурого до темно-бурого, в изломе от желтоватого до красно-бурого. Запах слабый, ароматный, вкус сильно вяжущий.

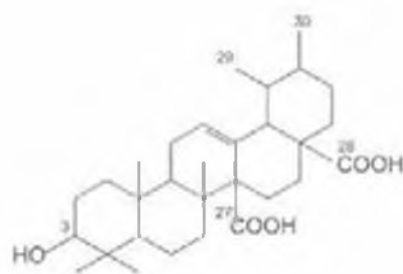
Микроскопия

При микроскопическом исследовании поперечного среза корневища лапчатки видно, что оно имеет пучковое строение. Сосудисто-волокнистые пучки коллатеральные и чередуются с широкими сердцевинными лучами. Клетки коры, сердцевина, сердцевинные лучи состоят из тонкостенной паренхимы, содержащей крупные друзы оксалата кальция и мелкие кристаллы крахмала. В измельченном сырье диагностическое значение имеют друзы оксалата кальция и крахмал.

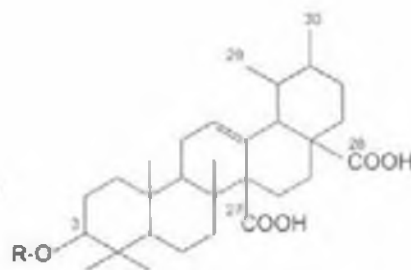
Химический состав

Корневища лапчатки содержат дубильные вещества (до 30%) преимущественно конденсированной природы. В сырье содержатся также в свободном виде эллаговая и галловая кислоты. Среди фенольных соединений в корневищах лапчатки обнаружены простые фенолы (пирокатехин, флороглюцин), фенилпропанониды (кофейная и *п*-кумаровая кислоты), флавоноиды (катехин, галлокатехин, галлокатехингаллат, антоцианы).

В сырье содержится до 20-26% полисахаридов (крахмал, слизи), а также обнаружены терпеноиды, тритерпеновые сапонины (торментозид, расщепляющийся на сапогенин торментол и две молекулы глюкозы, и хиновин, сапогенином которого является хиновая кислота, а углеводной частью хиновоза).



Хантоновая кислота
(производное α -амирина)



Хантоны: R = Хантонид

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 6716-71. Подлинность определяют качественной реакцией на дубильные вещества с 1 %-ным раствором железозамонийных квасцов (водное извлечение дает зеленовато-черное окрашивание, постепенно переходящее в черно-синее).

Количественное определение содержания дубильных веществ в сырье определяют методом перманганатометрии.

Числовые показатели: дубильных веществ (в пересчете на абсолютно сухое сырье) должно быть не менее 20%, влажность должна составлять не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Вяжущее средство, обладающее противовоспалительными свойствами.

Применение

Применяют в форме *отвара* и *настойки лапчатки* как вяжущее и противовоспалительное средство внутрь при воспалительных процессах в полости рта (стоматиты, гингивиты), при заболеваниях желудочно-кишечного тракта (энтериты, энтероколиты, диспепсии), а также наружно при ожогах и мокнувших экземах. Сырье входит в состав вяжущих сборов.

ТРАВА ЛАПЧАТКИ СЕРЕБРИСТОЙ

HERBA POTENTILLAE
ARGENTEAЕ

ЛАПЧАТКИ СЕРЕБРИСТОЙ ТРАВА

POTENTILLAE ARGENTEAЕ
HERBA

Производящее растение

Лапчатка серебристая — *Potentilla argentea* L.; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Potentilla* — смотри лапчатку прямостоячую. Видовой эпитет *argentea* (серебристый, серебряного цвета) дан виду из-за белой войлочной опушения стебля и листьев снизу.

Русское «лапчатка» дано роду из-за пальчатых (пятерных или тройчатых) листьев.

Ботаническое описание

Лапчатка серебристая — многолетнее травянистое растение с деревянистым вертикальным корневищем и веретенообразным корнем. Стебли дугообразно припод-

нимающиеся, 10-35 см высотой, с белым тонко-войлочным опушением. Листья пальчатопятираздельные, сверху голые, зеленые, снизу беловойлочные. Цветки пятичленные желтые. Плоды — многоорешки. Цветет в июне-августе.

Ареал, культивирование

Лапчатка серебристая распространена в европейской части Российской Федерации, в Западной и Восточной Сибири. Произрастает на суходольных и лесных лугах, на полях, пастбищах, в разреженных сосновых и смешанных лесах.

Заготовка, сушка

Траву заготавливают во время цветения, при этом облиственные побеги срезают серпом или ножом без грубых оснований стеблей. Для возобновления растения необходимо оставлять несколько хорошо развитых экземпляров на каждые 5-10 м² заросли. Собранный траву лапчатки серебристой очищают от земли, случайно попавших других растений, корней, пожелтевших и увядших частей растения и отправляют на сушку. Для сушки раскладывают тонким слоем в хорошо проветриваемом помещении или на открытом воздухе в тени под навесами. В сушилках с искусственным обогревом сырье можно сушить при температуре не выше 40-50 °С.

Лекарственное сырье

Сырье применяют в виде собранной в период цветения и высушенной травы дикорастущего многолетнего травянистого растения — лапчатки серебристой.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные облиственные стебли с цветками, реже с плодами.

Химический состав

Трава лапчатки серебристой содержит флавоноиды — кверцетин, кемпферол, С-глюкозид кемпферола, кверцимеритрин, гиперозид и др.

В сырье содержатся также фенолпропаноиды (*n*-кумаровая, кофейная, феруловая, хлорогеновая, изохлорогеновая, кислоты), витамин С, эфирное масло (0,24%), кумарины, дубильные вещества (около 6-10%).

В корневищах и корнях растения присутствуют дубильные вещества (до 14,5%), флавоноиды.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2172-84.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное, вяжущее, противоожоговое средство.

Применение

Сырье входит в состав сбора М.Н. Здренко. В народной медицине считается противораковым средством, применяется в форме отвара.

За рубежом фармакопейным растением является также лапчатка гусиная — *Potentilla anserina* L. (семейство Розоцветные — Rosaceae).

Трава данного растения содержит в качестве БАС флавоноиды (кверцетин, кемиферол, мирицетин, лейкоантоцианы) и дубильные вещества (эллаготанины и галлотанины). К сопутствующим веществам относят *n*-кумаровую кислоту, феруловую кислоту, амины (гистидин, холин), гликоллабетанин, β-ситостерин.

Препараты на основе травы лапчатки гусиной обладают спазмолитическим и желчегонным действием и применяются при лечении заболеваний печени, желчного пузыря, других органов системы пищеварения.

В России зарегистрирован комбинированный препарат «*Холафлюкс*», содержащий экстракт травы лапчатки гусиной.

ПЛОДЫ ЧЕРНИКИ

FRUCTUS MYRTILLI

ЧЕРНИКИ ПЛОДЫ

MYRTILLI FRUCTUS

ПОБЕГИ ЧЕРНИКИ

CORMI VACCINII MYRTILLI

ЧЕРНИКИ ПОБЕГИ

VACCINII MYRTILLI CORMI

Производящее растение

Черника обыкновенная — *Vaccinium myrtillus* L.; семейство Вересковые — *Ericaceae*, включая Брусничные — *Vacciniaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Vaccinium* как название различных растений встречается у многих римских авторов (Плиний, Вергилий, Овидий и др.) и, очевидно, образовано от *bacca* (ягода). В латинском языке часто встречается изменение звука «В» в «V», напр. *Barbascum* и *Verbascum*, *Vetonica* и *Betonica* и др.

Видовое определение *myrtillus* — уменьшительная форма от *myrtos* (мирт, миртовая ветвь), так как растение по виду напоминает маленький кустик мирта. Русский термин «черника» связан с окраской ягод.

Ботаническое описание

Черника обыкновенная (рис. 241) — листопадный кустарничек высотой 15-50 см. Стебли сильно ветвистые, прямостоячие или приподнимающиеся, молодые ветви зеленые, остро-ребристые. Листья длиной 10-25 мм, шириной 8-20 мм, на коротких черешках, тонкие, гладкие, яйцевидные, эллиптические или почти округлые, по краю мелкопильчатые. Корневница длинные, ползучие. Цветки мелкие, поникающие, расположены по одному на коротких цветоножках в пазухах листьев. Венчик кувшинчато-шаровидный с отгибом из 4-5 коротких зубчиков, тычинок 8-10, завязь пятигнездная. Плод — сочная, черно-синяя с сизоватым налетом, диаметром 6-13 мм, шаровидная ягода с приплюснутой верхушкой и остатками чашечки в виде



Рис. 241.
Черника обыкновенная

кольцевой оторочки. Мякоть ягоды красновато-фиолетовая; семена многочисленные, мелкие, яйцевидной формы. Растение цветет в мае-июне, плодоносит в июле-августе.

Ареал, культивирование

Черника широко распространена в зоне хвойных лесов Европейской части России и стран СНГ, а также в Сибири. Произрастает в хвойных зеленомошных, реже в смешанных и мелкоцветиенных лесах; среди кустарников, а также в заболоченных хвойных лесах, заходит в тундровую зону. Наиболее распространенными типами леса с оптимальными условиями для плодоношения черники являются ельнички-черничники и сосняки-черничники. Кроме того, черника растет в сосняках-долгомошниках, березняках-черничниках и некоторых других типах леса, но в этих типах лесов площади, занимаемые зарослями черники, обычно незначительны.

Основные заготовки черники ведутся в северных и Центральных районах Европейской части России (Нижегородская, Кировская, Вологодская, Пермская, Архангельская, Калининская области и др.), а также в Башкортостане, Удмуртии, Татарстане, Чувашии, Мордовской, Марийской республиках, в Прибалтике, Полесских районах Украины и Беларуси.

Заготовка, сушка

Сбору подлежат вполне зрелые неповрежденные и незатянувшие ягоды. Собирают их в сухую погоду. Лучшее время сбора — утро (после того, как сойдет роса) и конец дня. Медлить со сбором черники нельзя, так как ягоды черники быстро перезревают и осыпаются. Удобнее всего собирать их в небольшие корзины или ведра. Мягкая тара для сбора черники непригодна. Можно собирать ягоды черники гребенчатыми совками, что резко повышает производительность труда сборщиков. Собранные ягоды очищают от мха, хвои, веточек и других примесей. Мыть ягоды черники нельзя.

Лучше всего сушить ягоды черники в конвейерных или других сушилках, сначала провяливая их в течение 2-3 ч при температуре 35-40 °С и затем досушивая при температуре 55-60 °С. Высушенные ягоды не должны слипаться в комок и окрашивать ладонь при насыпании их на руку. В ряде районов практикуется сушка ягод в русских печах. В хорошую погоду ягоды черники можно сушить на солнце рассыпав их тонким слоем (толщиной около 1-2 см) на подстилку из ткани или бумаги.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используются зрелые и высушенные плоды, а также собранные до окончания плодоношения и высушенные верхушки побегов дикорастущего многолетнего кустарника — черники обыкновенной.

Внешние признаки

Плоды — ягоды диаметром 3-6 мм, бесформенные, сильно сморщенные, в размоченном виде шаровидные. На верхушке плодов виден остаток чашечки в виде небольшой кольцевой оторочки, окружающей вздутый диск с остатком столбика в центре или с небольшим углублением после его отпада. В мякоти плода — многочисленные (до 30 штук) семена яйцевидной формы. У основания плода иногда имеется короткая плодоножка.

Цвет плодов с поверхности черный с красноватым оттенком, матовый или слегка блестящий, мякоти — красно-фиолетовый, семян — красно-бурый. Запах сырья слабый, вкус кисло-сладкий, слегка вяжущий.

Побеги. Смесь цельных или изломанных верхушек побегов, отдельных стеблей, листьев, реже бутонов, цветков и плодов. Стебли длиной до 150 мм. Вкус сырья горьковато-вяжущий.

Микроскопия

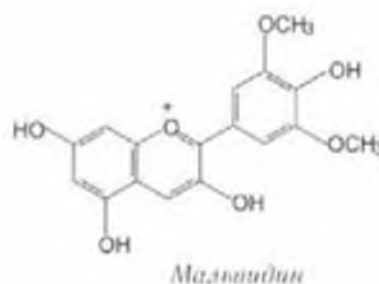
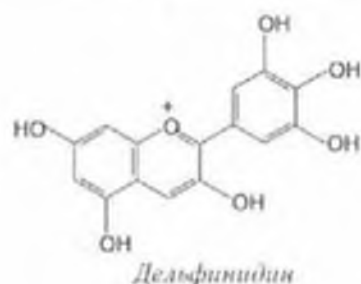
Плоды. Эпидермис экзокарпия оконччатый и подстилается 1-3 рядами субэпидермальных клеток, имеющих колленхиматный характер. Мезокарпий состоит из тонкостенных клеток, в которых находятся друзы, и округлых каменных клеток, эндокарпий — из толстостенных пористых клеток.

Листья. Клетки верхней и нижней эпидермиса извилистые. Устьица антоцитного типа. По жилкам и на краевых зубчиках расположены булавовидные железки с многоклеточной двурядной ножкой и овальной многоклеточной головкой. Вдоль жилок с нижней стороны листа имеются кристаллоносные обкладки, а с верхней стороны — одноклеточные толстостенные выростки с грубой бородавчатой поверхностью.

Химический состав

Плоды черники содержат конденсированные дубильные вещества (до 12%) на основе галлокатехина, эпикатехина, эпигаллокатехина.

В качестве второй группы БАС следует выделять флавоноиды, представленные прежде всего антоцианами (дельфинидин, мальвидин и их различные производные, включая 3-О- и 5-О- глюкозиды), причем их смесь получила название «миртиллин» или «неомиртиллин», так называемый «растительный инсулин». Именно с антоцианами связана популярность БАД, применяемых для улучшения зрения. Среди флавоноидов обнаружены также рутин, гиперозид, изокверцитрин, астрагалин.



К сопутствующим веществам относятся сахароза (5-20%), аскорбиновая кислота, органические кислоты (яблочная, лимонная, щавелевая, молочная кислоты) (5-7%), сочетание которых и обуславливает кисло-сладкий вкус ягод. В плодах содержатся также простые фенолы, в частности, метиларбутин, арбутин (около 0,5%), пектиновые вещества, а также каротиноиды, витамин В₁, иридоиды, тритерпеноиды.

Листья также содержат дубильные вещества конденсированной природы (до 20%), а также другие фенольные соединения: арбутин (1-2%), гидрохинон (1%), антоцианы (миртиллин) (1-2%), кверцетин, его гликозиды и другие флавоноиды. В листьях присутствуют тритерпеновые сапонины — урсоловая и олеаноловая кислоты. Содержание аскорбиновой кислоты в листьях достигает 250 мг%.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 35). Качество побегов черники должно соответствовать требованиям ВФС 42-1609-86. Раздел «Качественные реакции». Отвар плодов черники (1:10) имеет темно-фиолетовый цвет. При прибавлении к отвару нескольких капель 10% раствора натра едкого появляется оливково-зеленое окрашивание. Если же прибавить к отвару несколько капель раствора свинца ацетата основного, то образуется аморфный осадок, частично растворимый в кислотах. При этом раствор приобретает розовую или красную окраску (антоцианы). С несколькими каплями раствора железосаммониевых квасцов отвар образует черно-зеленое окрашивание (дубильные вещества). Раздел «Количественное поределение не разработан».

Фармакологическое действие

Вяжущее (плоды) и гипогликемическое (побеги) средство, обладающее противовоспалительными свойствами.

Применение

Отвар плодов — нежное вяжущее лекарственное и диетическое средство при острых и хронических желудочно-кишечных расстройствах (поносы, диспепсии, связанные с бродильными и гнилостными процессами в кишечнике, колиты, энтероколиты), особенно у детей. Плоды черники применяют как вяжущее средство также в виде киселя.

Особый интерес представляют листья черники, которые в эксперименте значительно понижают уровень глюкозы в крови (действие объясняется миртиллином). Побеги черники входят в состав противодиабетических сборов «*Арфазетин*» и «*Мирфазин*».

Производящее растение

Черемуха обыкновенная (черемуха кистевал) — *Padus avium* Mill. (*Padus racemosa* Gilib., *Prunus racemosa* Lam.), *черемуха азиатская* — *Padus asiatica* Kom.; семейство Розоцветные — *Rosaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит *Padus* от греч. названия (*pados*), встречающееся у Теофраста как название какого-то растения (предположительно черемухи), произошло от названия реки По в северной Италии и указывает на место произрастания. Черемуха растет по берегам рек, в сырых лесах, особенно приречных.

Видовой эпитет *racemosa* (кистистый, обильный кистями, ягодами) дано виду из-за цветков, а затем плодов в густых поникающих кистях.

Ботаническое описание

Черемуха обыкновенная (рис. 242) — высокий кустарник или дерево высотой 2-10 м. Кора матовая, черно-серая, растрескивающаяся, на молодых ветвях коричневая, с бело-желтыми чечевичками. Листья длиной 8-10 (15) см, очередные, короткочерешковые, эллиптические, с широко-клиновидным основанием и короткой острой верхушкой. Край листа тонко-пильчатый, с зубцами, оканчивающимися красно-бурыми железками, заметными лишь в лупу. Прилистники шлоевидные, железисто-зубчатые, рано опадающие. Цветки ароматные, в густых многоцветковых, поникающих кистях. Венчик пятилепестный; лепестки с очень коротким ноготком, обратнойцевидные, белые, душистые, тычинок около 20. Пестик с верхней, свободной завязью, голым столбиком и плоским рыльцем. Плоды — шаровидные, черные, лоснящиеся, сладкие, сильно вяжущие костянки диаметром 7-10 мм. Косточка округло-яйцевидная, извилисто-выемчатая.

Растение цветет в мае, плоды созревают в августе-сентябре. Недопустима заготовка сырья других деревьев и кустарников (жостер слабительный, крушина ломкая и др.), также имеющих черные плоды.

Ареал, культивирование

Кустарник или дерево, широко распространенное в лесной и лесостепной зонах европейской части стран СНГ, на Кавказе, в Центральной Азии и Западной Сибири. В Восточной Сибири и на Дальнем Востоке замещается близким видом — черемухой азиатской, которая используется аналогично. Растет по берегам рек, в приречных лесах, среди зарослей кустарников, по лесным опушкам и прогалинам. Черемуха часто культивируется в садах как декоративное растение. Основные районы заготовок — Центральные районы Европейской части России и стран СНГ, а также Сибирь, Урал.



Рис. 242.

Черемуха обыкновенная

Заготовка, сушка

Сбору подлежат неповрежденные, зрелые, черные плоды черемухи с дикорастущих или культивируемых растений. Сбирать их следует в сухую погоду. Лучшее время сбора — утро (после того как сойдет роса) и конец дня. Удобнее всего собирать плоды черемухи в корзины или ведра. Собранные плоды очищают от примеси листьев, веточек и плодоножек. Лучше всего сушить плоды черемухи в сушилках, следя за тем, чтобы температура сырья не превышала 40-50 °С. Допускается сушка в русских печах. В хорошую погоду плоды черемухи можно сушить на солнце, рассыпав их слоем около 1-2 см на сетках или на подстилке из ткани и бумаги, периодически перемешивая.

Лекарственное сырье

В качестве сырья не используют собранные в период полного созревания и высушенные плоды дикорастущих и культивируемых кустарников или деревьев — черемухи обыкновенной и черемухи азиатской.

Внешние признаки

Плоды — костянки шарообразной или продолговатояйцевидной формы, иногда к верхушке несколько заостренные, диаметром до 8 мм, морщинистые, без плодоножек, с округлым белым рубцом на месте ее отпадания. Внутри плода содержится одна округлая или округлояйцевидная, очень плотная, светло-бурая косточка диаметром до 7 мм с одним семенем. Поверхность плодов морщинистая, косточки — поперечно-ребристая.

Цвет плодов черный, матовый, реже блестящий, иногда с беловато-серым или красноватым налетом на складках. Запах сырья слабый, вкус сладковатый, слегка вяжущий.

Микроскопия

На поперечном срезе плода под микроскопом виден эпидермис, состоящий из клеток с равномерно утолщенными стенками. Мезокарпий представлен рыхлой паренхимой, клетки которой заполнены хромовидными разнообразной формы, изредка встречаются проводящие пучки. Эндокарпий состоит из двух слоев склеренхимной ткани: наружный — каменистые клетки округлой или слегка вытянутой по радиусу формы, внутренний — тангентально вытянутые склеренхимные волокна. В наружном слое косточки встречаются паренхимные клетки с кристаллами оксалата кальция ромбической формы.

Химический состав

Плоды черемухи содержат в себе дубильные вещества преимущественно конденсированной природы (4,5-8%, в мякоти плодов их насчитывается до 15%).

Ко второй группе БАС следует относить флавоноиды, представленные антоцианами (3-О-глюкозид и 3-О-рутинозид цианидина). Фенольные вещества представлены также фенилпропаноидами (хлорогеновая кислота).

К сопутствующим веществам относятся пектины, сахароза (до 5%), органические кислоты (яблочная и лимонная кислоты). В семенах содержится жирное масло и гликозид амигдалин. В этой связи при получении отвара заваривают целые плоды, в которых косточки также должны оставаться целыми во избежание извлечения амигдалина.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 36). Сырье анализируется на содержание дубильных веществ. Числовые показатели: дубильных веществ не менее 1,7%, влажность не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Вяжущее средство.

Применение

Плоды черемухи применяют в виде *отвара* в качестве вяжущего средства при расстройствах желудка и кишечника (колиты, поносы).

Лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды

Алкалоиды – (от араб. *alkali* – щелочь, греч. *eidōs* – вид, образ) – большая группа природных азотсодержащих, преимущественно гетероциклических, соединений основного характера, обладающих высокой фармакологической активностью и способностью образовывать соли с кислотами. В настоящее время из растений выделено свыше 10 тыс. алкалоидов, относящихся к таким группам, как ациклические, пиридиновые, пирролидиновые, пирролизидиновые, тропановые, хинолизидиновые, хинолиновые, изохинолиновые, пуриновые, индольные, карболиновые, стероидные и др.

Название «алкалоиды» было предложено Мейснером в 1819 году для вещества, выделенного из семян сабадиллы и имевшего основной характер.

Первый алкалоид морфин (от греч. *Morpheus* – Морфей, бог сна) выделен из мака снотворного немецким фармацевтом Ф. Сертюрнером (1783-1841) в 1805 году. У морфина были выявлены снотворное и анальгетическое действия, причем это первый пример обнаружения биологически активного соединения в растениях.

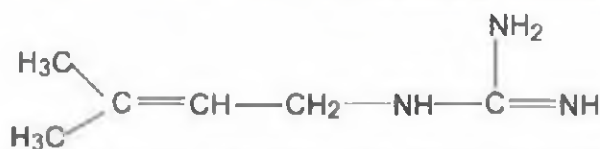
Среди отечественных ученых наибольший вклад в изучение алкалоидов внес академик А.П. Орехов (1881-1939), являющийся основоположником химии алкалоидов в СССР.

1. КЛАССИФИКАЦИЯ АЛКАЛОИДОВ

В основу современной классификации алкалоидов положена классификация, предложенная академиком А. П. Ореховым, который разделил алкалоиды на группы в зависимости от строения основного углеродно-азотного цикла или положения азота в молекуле алкалоида.

Важнейшими химическими группами алкалоидов являются:

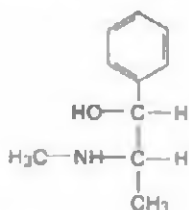
1. Алкалоиды ациклические (галегин, сферофизин)



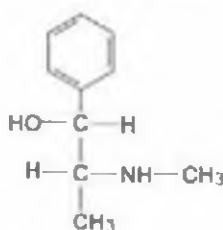
Галегин (трава козлятник лекарственного — *Galega officinalis* L.)

Галегин и настой данного растения обладают выраженными гипогликемическими свойствами.

2. Алкалоиды экзоциклические (эфедрин, колхамин, капсаицин и др.)



L-эфедрин



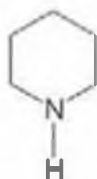
D-псевдоэфедрин

Ранее считалось, что биологически активным соединением является только L-эфедрин (препарат «Эфедрина гидрохлорид»), содержащийся в траве эфедры хвощевой (*Ephedra equisetina* Bunge). В последнее время удалось установить, что биологической активностью обладает и D-псевдоэфедрин (препарат «Дэфедрин»).

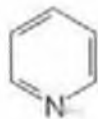
3. Группа пирролидина, пиридина и пиперидина (никотин, анабазин и др.)



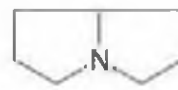
Пирролидин



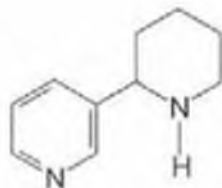
Пиперидин



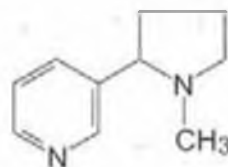
Пиридин



Пирролизидин



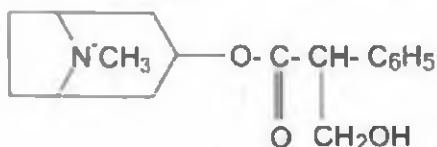
Анабазин



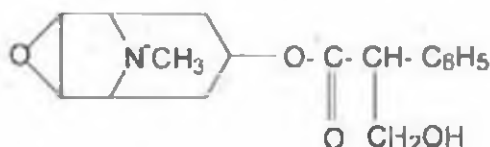
Никотин

Схожесть химических структур никотина, содержащегося в табаке (*Nicotiana tabacum* L.), и анабазина (травя анабазиса безлистного — *Anabasis arphylla* L.) позволила рекомендовать последний в качестве препарата (анабазина гидрохлорид), облегчающего отвыкание от курения.

4. Производные пирролидина и пиперидина (группа тропана). Наиболее ценными БАС являются L-гносциамин (атропин) и скополамин, содержащиеся в сырье красавки, дурмана, белены черной и скополии карнолиийской.



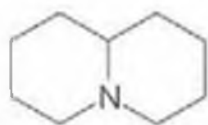
L-гносциамин



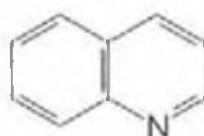
Скополамин

5. **Производные пирролизидина:** платифиллин и сенецифиллин (трава крестовника плосколистного — *Senecio platyphylloides* Sonn. et Lev.), саррацин и др. (трава крестовника ромболистного — *Senecio rhombifolius* (Willd.) Sch. Bip.).

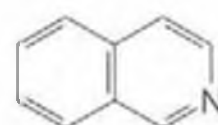
6. **Производные хинолизидина:** термонсин, цитизин и др. (трава термониса ланцетного — *Thermopsis lanceolata* R. Br.).



Хинолидин



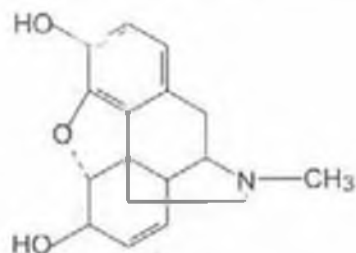
Хинолин



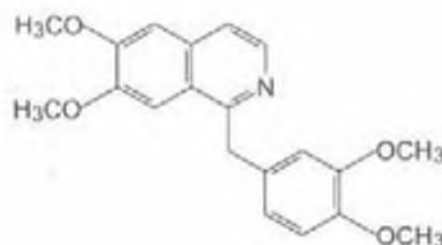
Изохинолин

7. **Производные хинолина:** хинин и др. (кора хинного дерева — *Cinchona succirubra* Pav.).

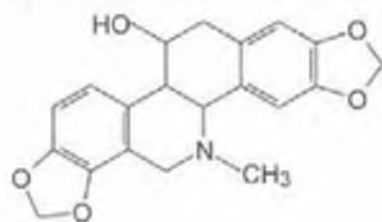
8. **Производные изохинолина** — одна из самых многочисленных групп. Наиболее яркими представителями являются:



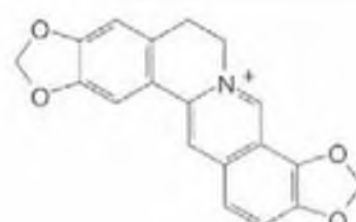
Морфин
(Мак опийный — см. Опий)



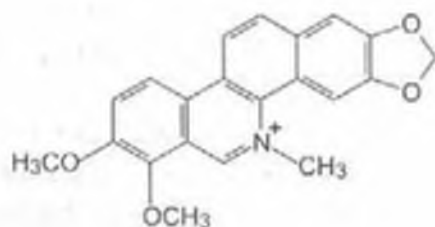
Налаверин
(Мак опийный)



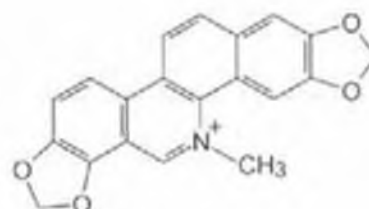
Хелидонин
(см. Чистотел большой)



Котталин
(см. Чистотел большой)

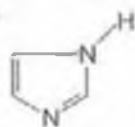


Хелеритрин
(см. Маклея мелкоплодная)

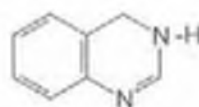


Сагашарин
(см. Маклея мелкоплодная)

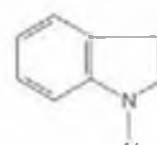
9. **Производные индола:** эргоалкалоиды (спорынья — *Claviceps purpurea* Tulasne), резерпин (корневища раувольфии змеиной — *Rauwolfia serpentina* Ben-Fl.), винкретин, винбластин, лейрозин (см. Катарантус розовый), гармин, гармол (см. Пассифлора никариатная) и др.



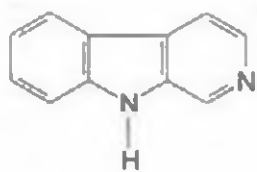
Индазол



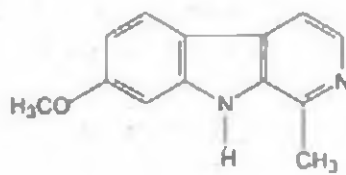
Хиналолин



Индол



β-Карболин



Гармин

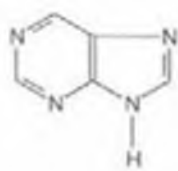
10. Производные имидазола

Алкалоид пилокарпин — алкалоид пилокарпуса хаборанди (сем. Рутовых).

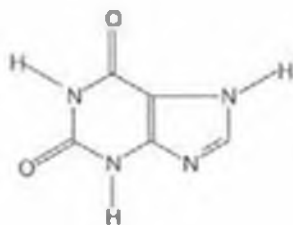
11. Производные хиназолина

Алкалоид пеганин, выделенный из травы гармалы обыкновенной (сем. Парнолистниковых)

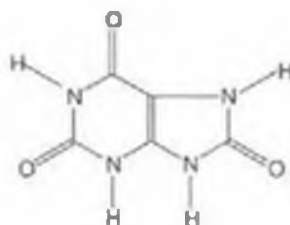
12. **Производные пурина:** кофеин, теобромин и др. (см. Кофейное дерево, Чай китайский, Шоколадное дерево).



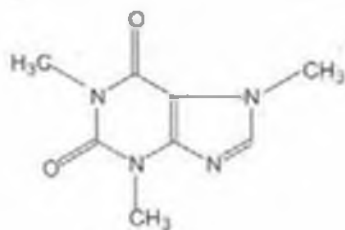
Пури



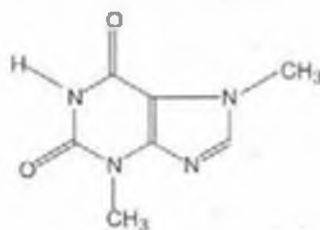
Ксантин



Мочевая кислота



Кофеин



Теобромин

Производные пурина широко распространены в растительном мире. К пуриновым алкалоидам близка мочевая кислота — важнейший конечный продукт метаболизма у животных. Соли мочевой кислоты называют уратами, которые при нарушении обмена веществ в организме откладываются в суставах, например, при подагре, а также в виде почечных камней.

Пури́н представляет собой конденсированную систему пиримидинового и имидазольного колец, причем наиболее близко к пурину его кислородное производное — ксантин (2,6-диоксипури́н). Алкалоиды кофеин, теобромин, теофиллин являются его метильными производными.

13. **Дитерпеновые (изопреноидные) алкалоиды:** метилликаконитин (виды живокости), аконитин (аконит джунгарский).

14. **Алкалоиды стероидные:** соласодин (населен дольчатый) — вещество для полусинтеза гормональных препаратов.

Простейшие азотсодержащие соединения (метиламины, триметиламины и другие простые амины), а также аминокислоты и продукты их превращений, хотя и обладают явно выраженным основным характером, к алкалоидам не относятся. Что касается протеиногенных аминов (например, тирамина) и бетанинов (стахидрин, тригонеллин и др.), то их часто относят к алкалоидам.

Среди природных биологически активных веществ алкалоиды занимают особое место: современная медицина черпает наибольшее количество (более 10%) высокоэффективных лекарственных средств на основе очищенных субстанций или индивидуальных соединений.

По мнению виднейшего ученого профессора Е.А. Шацкого, «открытие алкалоидов, последовавшее в начале XIX столетия, имело для медицины почти такое же значение, как открытие железа для мировой культуры».

2. РАСПРОСТРАНЕНИЕ АЛКАЛОИДОВ В РАСТИТЕЛЬНОМ МИРЕ

Алкалоидоносные растения составляют примерно 10% от всей мировой флоры. Профессор В.С. Соколов, обобщив имеющиеся в специальной литературе сведения об алкалоидности растений, все семейства, имеющие в своем составе алкалоидоносные виды, разделяет на три группы.

1. Семейства высокоалкалоидные, в которых уже выявлено не менее 20% родов, имеющих алкалоидоносные виды растений.

2. Семейства среднеалкалоидоносные, в которых обнаружено от 10 до 20% родов.

3. Семейства малоалкалоидоносные, в которых имеются от 1 до 10% родов.

Большинство алкалоидоносов обнаружено среди двудольных, тогда как среди однодольных они встречаются значительно реже. Папоротники и хвойные почти не имеют алкалоидоносных видов. В прочих группах организмов: бактериях, водорослях, грибах и лишайниках — алкалоиды вообще неизвестны.

Из отдельных семейств наиболее богаты по количеству алкалоидоносных родов и видов следующие семейства: *Aprocynaceae*, *Asteraceae*, *Berberidaceae*, *Boraginaceae*, *Buxaceae*, *Chenopodiaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Lauraceae*, *Loganiaceae*, *Magnoliaceae*, *Menispermaceae*, *Monimiaceae*, *Papaveraceae*, *Ranunculaceae*, *Rubiaceae*, *Rutaceae*, *Solanaceae* и др.

Нередко родственные друг другу растения содержат в себе алкалоиды, весьма близкие по своему строению, образуя таким образом естественную группу. Так, например, обстоит дело с растениями семи близких между собой родов семейства Пасленовых (роды *Atropa*, *Datura*, *Hyoscyamus*, *Scopolia*, *Mandragora*, *Physochlaina*, *Duboisia*), в которых содержится четко очерченная группа тропановых алкалоидов. Наряду с этим есть немало случаев, когда из двух весьма близких в систематическом отношении видов один богат алкалоидами, а другой или их не содержит, или же содержит алкалоиды иного строения. Например, в семействе Пасленовых род *Capsicum* содержит кансаинин — соединение весьма далекое от тропана. То же можно сказать и об алкалоидах табака (*Nicotiana*), никотин которого является производным пиридина и пирролидина. Однако известны случаи, когда один и тот же алкалоид найден в растениях, не родственными друг другу. Классическим примером в этом плане является кофеин. Он найден в чае (*Theaceae*), кофе (*Rubiaceae*), какао и стеркулии (*Sterculiaceae*), матэ (*Aquifoliaceae*), гуаране (*Sapindaceae*), эрдиуме (*Geraniaceae*). Кроме того, другой алкалоид — эфедрин обнаружен в растениях, стоящих очень далеко друг от друга в филогенетическом плане (виды эфедры — *Ephedraceae*, виды аконита — *Ranunculaceae*, ромея — *Papaveraceae*, самшит — *Taxaceae* и др.).

3. ЛОКАЛИЗАЦИЯ АЛКАЛОИДОВ В РАСТЕНИЯХ

Алкалоиды могут содержаться во всем растении (во всех его частях) или образовываться и накапливаться только в какой-либо одной или нескольких определенных частях. О локализации алкалоидов в отдельных органах растений имеется обширная литература. Однако все работы этого круга носят больше констатирующий характер, и поэтому очень трудно установить совершенно достоверно очаги и пути перемещения алкалоидов в растениях.

Ведущая роль в образовании алкалоидов принадлежит листьям и подземным органам, но утверждать, что они из листьев и корней затем перемещаются в другие органы, например, в семена, нет достаточных оснований. Не исключено, что алкалоиды в семенах могут образовываться самостоятельно, на фоне разрушения алкалоидов в листьях. В тех случаях, когда доказаны перемещения алкалоидов в растении, транспорт их, как правило, осуществляется по сосудам ксилемы.

Фактические данные о локализации алкалоидов по частям растения имеют большое значение для определения сырьевых объектов заготовки.

В растении обычно находится не один, а несколько алкалоидов, а в отдельных растениях их может быть до 40 веществ и более (мак спотворный, спорынья и др.) или даже 70 компонентов (катарантус розовый).

Однако чаще всего в сумме алкалоидов количественно преобладают доминирующие алкалоиды (например, винкристин, винбластин в катарантусе розовом), а остальные выполняют роль сопутствующих веществ, порой не представляющих собой ценности и только затрудняющих выделение главных целевых веществ.

Алкалоидоносные растения могут содержать в себе самые разные количества алкалоидов, однако они всегда будут представлять интерес независимо от уровня содержания, если обладают уникальной биологической активностью. Так, например, в листьях белены алкалоидов содержится всего около 0,05%, но тем не менее их собирают и вырабатывают масляный экстракт («беленное масло»), применяемый в качестве популярного болеутоляющего средства. В листья катарантуса розового содержится всего лишь 0,005% алкалоидов, однако они представляют из себя незаменимый источник противораковых средств (винкристин, винбластин, розевин и др.). Встречаются и богатые источники алкалоидов: корневище крестовника может содержать в себе до 4% суммы алкалоидов, в хинной коре может накапливаться до 15% суммы алкалоидов, а в клубнях стефании около 20% суммы алкалоидов.

Алкалоиды в растениях находятся в виде солей органических и минеральных кислот в растворенном виде в клеточном соке основной паренхимы, флоэмы и клетках других тканей. Особенно часто они встречаются в виде солей яблочной, лимонной, щавелевой и янтарной кислот. Некоторые алкалоиды образуют соли с кислотами, более специфичными для данного растения (мекониевая — в опиуме, фумаровая — в крестовнике, хинная — в хинной коре, в чистотеле — хелидоновой и т.д.). Из минеральных кислот в алкалоидоносных растениях чаще встречаются серная и фосфорная кислоты.

4. ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ АЛКАЛОИДОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ РАСТЕНИЙ

В процессе онтогенетического развития растений их алкалоидность подвергается количественным и качественным изменениям. При этом каждому виду присущи свои закономерности. Знание этих закономерностей весьма существенно прежде всего в практическом отношении для установления правильных сроков заготовки сырья.

Динамика образования алкалоидов значительно колеблется в течение вегетации растения и неравномерна для разных его органов. Кроме того, у многолетних растений алкалоидность изменяется и с их возрастом.

О количественном содержании алкалоидов в растениях в процессе их онтогенеза накоплен значительный фактический материал, особенно для растений, давно заготавливаемых в промышленных масштабах. Так, например, в надземных частях солянки Рихтера [*Salsola Richteri* (Moq.) Kar. ex Litv.] содержание алкалоидов последовательно увеличивается с момента образования листьев (0,22-0,28%) и достигает максимума в фазе плодоношения (0,91-1,31%). Однако наибольшая алкалоидность в надземной части травянистых растений наблюдается в период цветения.

Более сложная и не всегда одинаковая картина отмечается в растениях, от которых заготавливаются подземные органы. Так, например, по данным профессора Д.А. Муравьевой, наименьшее содержание алкалоидов в корневищах крестовника ромбического [*Senecio rhombifolius* (Willd.) Sch. Bip.] бывает в фазе цветения (сумма 1,36-1,74%, саррацины 1,28-1,54%). После этого алкалоидность в корневище начинает увеличиваться, причем весьма заметно в фазе увядания надземных частей (сумма 2,08-3,09%, саррацины 1,86-2,74%). У некоторых растений количество алкалоидов может изменяться в пределах одной и той же фазы развития. В листьях красавки в начале цветения содержание алкалоидов ниже по сравнению с фазой полного цветения.

Подвижность в содержании алкалоидов имеет место и в течение суток. Г.К. Крейер подметил повышение алкалоидности у лобелии вздутой (*Lobelia inflata*) в ночное время на 40 % по сравнению с аналогичным показателем в полдень. Исследования В.С. Соколова показали преимущество раннеутренних и ночных сборов солянки Рихтера.

Влияние возраста на алкалоидность растения хорошо прослеживается на хвойном дереве. Наиболее богата алкалоидами кора в возрасте дерева от 6 до 12 лет, тогда как старая кора менее алкалоидна.

Качественный состав алкалоидов в процессе онтогенеза у некоторых растений также подвержен изменениям. Так, например, в процессе развития мака снотворного морфин начинает обнаруживаться лишь на 2-й месяц произрастания, хотя алкалоиды в растении появляются вскоре после прорастания семени. В восточном маке (*Papaver orientale* L.) весной и летом содержится исключительно тебанин, который в конце лета полностью замещается изотебанином.

5. ВЛИЯНИЕ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ АЛКАЛОИДОВ В РАСТЕНИЯХ

Динамика алкалоидов в растениях вызывается не только онтогенетическими факторами. На алкалоидность растений влияют географическое положение и разные факторы внешней среды.

Наибольшее количество алкалоидоносных видов, притом с высоким содержанием алкалоидов, встречается в жарких и тропических странах с влажным климатом.

Наиболее распространенной в зоне умеренного климата является обширная группа алкалоидов с пирридиновым и отчасти изохинолиновым кольцами. Группы алкалоидов растений различных географических зон характеризуются иногда опре-

деленными физическими константами. Так, точка плавления алкалоидов, распространенных в тропических растениях (в основном с хинолиновым кольцом), лежит в пределах между 200 °С и 250 °С, а произрастающих в зоне умеренного климата — в пределах от 100 °С до 150 °С. Относительная молекулярная масса алкалоидов имеет тенденцию уменьшаться от тропиков к умеренному поясу и т.д.

Из более частных случаев следует отметить то, что акониты в Швеции мало-алкалоидны или совершенно лишены алкалоидов, в то время как акониты Восточно-Китайской и Индийской провинций исключительно ядовиты. Эфедря на западе Европы практически теряет алкалоиды, тогда как в Средней Азии ее виды высоко-алкалоидны.

Тропические дурманы (*Datura arborea* L., *D. fastuosa* L.) содержат в основном скополамин, а в видах дурмана умеренных широт (*Datura stramonium* L.) главный алкалоид — гиосциамин. В значительной степени на алкалоидность растений влияет влага (осадки). Теплая погода способствует повышению алкалоидности, холодная ее тормозит, а заморозки могут действовать губительно.

По данным индийских ученых, в местных сортах эфедры в период дождей (май-август) количество алкалоидов уменьшается, а в сухое жаркое время (сентябрь-ноябрь) — заметно увеличивается. Однако интенсивность реакции на изменения температуры у растений неодинакова. Так, например, чемерицу на Кавказе после осенних заморозков животные поедают без видимых отрицательных последствий (алкалоидность в надземных частях снижается примерно до 0,01%). После заморозков анабазис начинают поедать верблюды.

Интенсивность солнечной радиации существенно влияет на процессы, протекающие в растениях. В большинстве растений затенение ведет к понижению количества алкалоидов. Это отчетливо обнаруживалось в листьях красавки, выращенной на свету и в тени. Однако известны случаи, когда опыты с затенением вызывали увеличение количества алкалоидов (махорочные сорта табака).

Влияние высоты над уровнем моря на алкалоидность растений изучено довольно обстоятельно. Для каждого вида имеются определенные оптимумы. Так, например, алкалоидность хинных деревьев непрерывно увеличивается с высотой их произрастания; оптимум наблюдается между 1500 и 2000 м над уровнем моря, после чего алкалоидность уменьшается. Такое явление наблюдается и у красавки, произрастающей на высоте до 1500 м, и у ряда горных растений. По данным профессора Д.А. Муравьевой, в крестовнике плосколистном, заросли которого поднимаются до 2500 м, максимальное количество алкалоидов (суммы и платифиллина) накапливается на высоте 1800-2000 м над уровнем моря.

Таким образом, приведенные примеры показывают явную зависимость биосинтеза алкалоидов от различных факторов среды, а также от их совокупности.

6. ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ АЛКАЛОИДОВ ДЛЯ РАСТЕНИЙ

Алкалоиды столь разнообразны по строению, что нет возможности предложить общую гипотезу, а тем более единую теорию их образования в растениях. По этой же причине трудно допустить, что все они, разные по строению, выполняют одну общую во всех растениях биологическую роль.

Физиологическая роль алкалоидов в растениях может заключаться в следующем:

1. *Алкалоиды — отбросы жизнедеятельности растений.* Сторонники этой гипотезы рассматривают алкалоиды как конечные продукты процесса обмена веществ, появляющиеся в результате распада азотистых соединений. В подтверждение этому приводят, в частности, факт увеличения с возрастом количества алкалоидов в некоторых растениях. Однако имеются серьезные возражения против этой гипотезы. Во-первых, повышение количества алкалоидов с возрастом наблюдается только у небольшой части алкалоидоносных растений. Во-вторых, если алкалоиды действительно отбросы, то они должны присутствовать абсолютно во всех растениях. Далее, отбросы должны тем или иным образом удаляться из организма, однако этого не наблюдается. Более того, алкалоиды-основания в растениях связываются с разными органическими кислотами и в виде солей остаются в растениях.

2. *Алкалоиды как запасные вещества.* Динамика изменения количества алкалоидов в разных органах растений на разных этапах его развития привлекается как доказательство роли алкалоидов как запасного азотистого материала. Но это доказательство носит косвенный характер. В то же время, имеются факты, когда в семенах бесспорно алкалоидоносного растения среди запасных питательных веществ алкалоидов нет: они появляются значительно позже, когда из семян разовьются проростки (в маке снотворном, хинном дереве и ряде других растений).

3. *Алкалоиды — защитные вещества.* Известны факты, когда присутствие алкалоидов предохраняет растение от поедания животными. Однако известно и другое: козы поедают листья табака, кролики — листья красавки, а птицы — ягоды этого растения и т.д. Имеются также насекомые-вредители, которые поглощают зеленую массу вместе с алкалоидами без какого-либо вреда для себя.

4. *Алкалоиды — активные метаболиты, участвующие в процессах биосинтеза различных веществ.* Данное представление о роли алкалоидов большинством ученых считается наиболее достоверным. Имеются многочисленные факты, подтверждающие наличие связи между алкалоидами и биологией растений. Алкалоиды, например, иногда выступают в роли сенситизаторов, т.е. веществ, усиливающих чувствительность клеток и тканей растений к отдельным частям солнечного спектра. Содействуя поглощению растениями солнечных лучей, они ускоряют протекание фазы образования и развития органов плодоношения. Имеются данные о положительном влиянии некоторых алкалоидов на процессы роста растений. Известно широкое использование алкалоида колхицина для получения полиплоидных форм растений, в том числе и самих алкалоидоносцев. Предполагается, что алкалоиды с пиридиновым и пиперидиновым кольцами служат материалом для синтеза пиридин-нуклеиновых ферментов. Алкалоидам иногда отводится роль передатчиков кислорода. Эта передача осуществляется через N-окисные формы алкалоидов. Например, в крестовнике алкалоиды-основания и их N-окисды всегда находятся в определенном равновесии, разным в зависимости от фазы вегетации растения.

Установлено, что алкалоиды, будучи весьма динамичными, играют роль внутренних буферов в растительной клетке при азотистом питании. Так, при длительном голодании, вызывающем распад белков, идет накопление алкалоидов, а в случае недостатка снабжения клетки азотом при наличии углеводов наблюдается распад. Имеются также высказывания о том, что алкалоиды способствуют выздоровлению растений. В подтверждение приводят факты концентрации алкалоидов в органах

растений, патологически измененных в результате механических повреждений (атропина — в опытах с беленой, хинина — в коре хинного дерева при соскабливании коры или частичном ее удалении).

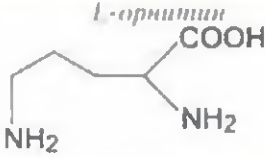
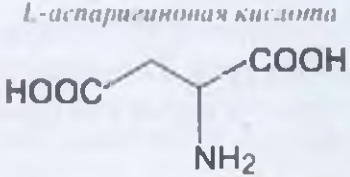
По мнению профессора Д.А.Муравьевой, в вопросе о роли алкалоидов в каждой из гипотез есть известная доля истины и, если подходить к растению как к целостному организму, то алкалоиды могут быть и «излишними», и запасными, и защитными, и активными метаболитами.

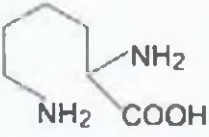
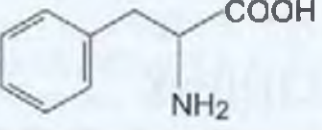
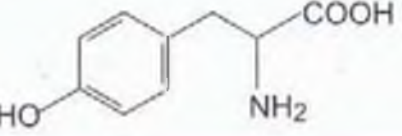
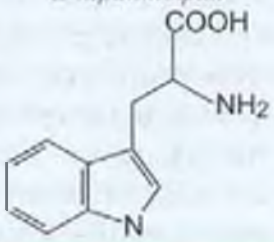
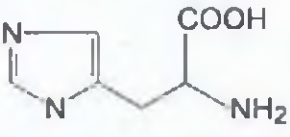
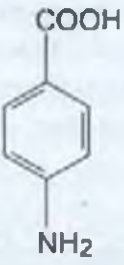
7. БИОСИНТЕЗ АЛКАЛОИДОВ В РАСТЕНИЯХ

Алкалоиды, число которых насчитывается свыше 10 тысяч, являются одним из наиболее многочисленных классов природных соединений. Это является следствием того обстоятельство, что пути биосинтеза этих соединений весьма разнообразны, они не имеют единого предшественника, ключевого соединения, основного типа реакций. Однако при всех сложностях можно выделить важнейшие реакции, характерные для биосинтеза алкалоидов и классы исходных соединений, вовлекаемых в эти превращения. При этом следует отметить, что алкалоиды далее всех других природных классов отстоят на биосинтетическом пути от начальных биосинтетических реакций, от продуктов фотосинтеза. Установлено, что основными предшественниками всех алкалоидов являются аминокислоты (таблица 5), причем, как правило, протенногенные (исключением является антрациловая кислота), из которых и образуется основная масса алкалоидов. Тесная биогенетическая взаимосвязь аминокислот и алкалоидов трактуется как биохимическая классификация (таблица).

К характерным реакциям, часто повторяющимся при биосинтезе самых различных алкалоидов, следует отнести: а) образование Шиффовых оснований, б) реакцию Маннинга, в) окислительное сочетание фенолов (в случае алкалоидов с ароматическими циклами). Характерными соединениями, вовлекаемыми в этот биосинтез, в первую очередь, являются аминокислоты. В качестве вспомогательных веществ выступают первичные продукты фотосинтеза (фосфат глицероля), первичные продукты мевалонного пути (геранилпирофосфат, изопентилпирофосфат) и др. В последнем случае образуются, например, алкалоиды с углеродным скелетом изопреноидного происхождения (дитерпеновые и стероидные алкалоиды). В этом случае путь образования алкалоида начинается от углеводов и проходит через мевалоновую кислоту и геранилпирофосфат.

Значение аминокислот в биосинтезе алкалоидов

Аминокислоты	Образуемые алкалоиды или группы
<p style="text-align: center;"><i>L</i>-орнитин</p> 	<p style="text-align: center;"><i>Пирролидины (никотин), тропановые алкалоиды, пирролизидины (сенецифалин)</i></p>
<p style="text-align: center;"><i>L</i>-аспаргиновая кислота</p> 	<p style="text-align: center;"><i>Никотин (пиридиновый фрагмент), акабазин</i></p>

<p><i>L</i>-лизин</p> 	<p>Пиперидины, лимонлицины (цитилин)</p>
<p><i>L</i>-фенилаланин</p> 	<p>Эфедрин, пипаверин</p>
<p><i>L</i>-тирозин</p> 	<p>Нюхинолины, бензилплохинолины</p>
<p><i>L</i>-триптофан</p> 	<p>Эргоалкалоиды, резерпин, аймалицин и другие производные индола</p>
<p><i>L</i>-гистидин</p> 	<p>Имидазол</p>
<p><i>L</i>-антрамиловия кислота</p> 	<p>Химолиты, экинотсин</p>

8. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА АЛКАЛОИДОВ

В состав большинства алкалоидов входят углерод, водород, азот и кислород. Кроме того, некоторые алкалоиды содержат в своем составе еще и серу (алкалоиды кубышки желтой). Алкалоиды, в состав которых входит кислород, обычно кристаллические вещества. Некоторые алкалоиды не содержат кислорода и представляют собой чаще всего летучие маслянистые жидкости. Большинство алкалоидов оптически активные вещества, без запаха, горького вкуса, с четкой температурой плавления или кипения.

Чаще всего алкалоиды — это бесцветные вещества, но известно небольшое число окрашенных алкалоидов, например, берберин (корни барбариса), имеющий желтую, хеллеритрин (чистотел, маклейя) — оранжевую окраску; сангвинарин (маклея, чистотел) и контизин (чистотел) — оранжево-красную окраску.

Ряд алкалоидов, имеющих ароматическую природу, например кофени, папаверин и др. в УФ свете имеют характерное свечение.

Основные (щелочные) свойства у различных алкалоидов выражены в разной степени. В природе чаще всего встречаются алкалоиды, которые по своему строению относятся к третичным аминам, реже — к вторичным, а также алкалоиды, которые являются четвертичными аммонийными основаниями.

Константы диссоциации известных алкалоидов колеблются в очень больших пределах: от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^{-12}$ и более. В соответствии с этим алкалоиды образуют соли различной степени прочности.

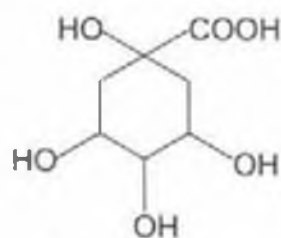
Алкалоиды с очень малой величиной диссоциации, например кофени, колхицини, прочных солей не образуют.

Соли алкалоидов, как правило, хорошо растворимы в воде и этиловом спирте, в водных спиртах. Плохо растворимы или совсем нерастворимы в большинстве органических растворителей (хлороформ, этиловый эфир, дихлорэтан и др.). Но известны соли некоторых алкалоидов, плохо растворимые в воде (сульфат хинина), а также соли алкалоидов, которые растворимы в органических растворителях (например, скополамина гидробромид растворяется в хлороформе).

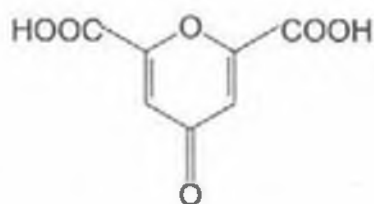
Основания алкалоидов в большинстве своем хорошо растворимы в органических растворителях и нерастворимы или плохо растворимы в воде, однако имеются алкалоиды, которые хорошо растворимы не только в органических растворителях, но и в воде (цитизин, метилцитизин, кофени и др.). Аномально ведет себя и контизин (алкалоид чистотела), который, будучи основанием, плохо растворяется в хлороформе, но хорошо растворяется в спиртах, частично — в воде. Кстати, это приводит к тому, что по методике количественного определения алкалоидов (ст. 47 ГФ СССР XI издания), в которой предусмотрена экстракция хлороформом и присутствии аммиака, контизин как основной алкалоид практически не извлекается. В свою очередь, это создает иллюзию, что доминирующим алкалоидом данного растения является хелидонин.

В растениях алкалоиды находятся чаще всего в виде солей и растворены в клеточном соке. Алкалоиды связаны с широко распространенными кислотами — щавелевой, яблочной, лимонной, янтарной, винной кислотами.

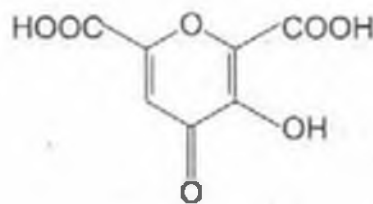
В некоторых же растениях алкалоиды связаны со специфическими кислотами, характерными для растений определенного семейства или отдельного растения. Например, меконная кислота характерна для мака снотворного, хелидонная кислота — для чистотела большого, хинная кислота — для хинного дерева.



Хинная кислота



Хелидонная кислота



Меконная кислота

Иногда алкалоиды связаны с неорганическими кислотами — серной, фосфорной (мак снотворный).

9. СПОСОБЫ ВЫДЕЛЕНИЯ АЛКАЛОИДОВ ИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

В большинстве случаев процесс выделения (получения) алкалоидов из растительного сырья подразделяют на 3 основные стадии:

1. Извлечение алкалоидов из растительного сырья.
2. Очистка полученных извлечений.
3. Разделение и очистка суммы алкалоидов.

1. Извлечение алкалоидов из растительного сырья. Из растительного сырья алкалоиды могут быть извлечены в виде свободных оснований и в виде солей.

1А. Извлечение алкалоидов в виде оснований. Алкалоиды в растительном сырье обычно содержатся в виде солей, поэтому до извлечения необходимо перевести соли алкалоидов в свободные основания, что достигается обработкой сырья различными щелочами (NH_4OH , NaOH , $\text{Ca}(\text{OH})_2$, $\text{Ba}(\text{OH})_2$ и др.). При подборе щелочи учитывают свойства алкалоидов. Сильные щелочи, например, NaOH , используют при выделении сильных оснований алкалоидов и алкалоидов, находящихся в растительном сырье в виде прочных соединений с дубильными веществами (кора хинного дерева, кора гранатового дерева), но не применяют при выделении алкалоидов, имеющих в молекуле фенольные гидроксилы (морфин, соли, некоторые алкалоиды спорыньи) вследствие образования фенолятов, которые, как правило, хорошо растворимы в воде и не извлекаются органическими растворителями. Для перевода их солей в основания используют обычно аммиак.

При выделении алкалоидов, имеющих сложноэфирную группировку (атропин, гиосциамин, скополамин и др.) используют также слабые щелочи (аммиак), так как сильные щелочи могут вызывать разложение алкалоидов. Не следует применять едкие щелочи и при выделении алкалоидов из семян, содержащих жирные масла, так как они вызывают омыление жиров с последующим образованием мылов, способствующих формированию эмульсий.

При применении карбоната натрия следует полностью (путем встряхивания) удалить углекислоту, которая может, взаимодействуя с алкалоидами, давать соли, что создает опасность неполного извлечения алкалоидов.

Извлечение свободных оснований алкалоидов из растительного сырья проводится различными органическими растворителями. Для более полного извлечения следует подобрать растворитель, обладающий хорошей растворяющей способностью по отношению к извлекаемым алкалоидам. Чаще всего применяются дихлорэтан, гексан, бензол, хлороформ, диэтиловый эфир.

Вместе с алкалоидами в извлечение переходят сопутствующие вещества — смолы, жирные масла, стерины, жирорастворимые витамины, хлорофилл и другие пигменты, от которых алкалоиды необходимо отделить.

1Б. Извлечение алкалоидов в виде солей. Соли алкалоидов в большинстве своем хорошо растворимы в воде и спиртах (этиловый, метиловый спирты). Поэтому при извлечении алкалоидов из растительного сырья в виде солей применяют один из названных растворителей, содержащий 1-2% какой-либо кислоты. Обычно для подкисления используют серную, хлористоводородную, винную, уксусную и другие кислоты, дающие с алкалоидами хорошо растворимые в воде или спирте соли.

Извлечение проходит быстро и достаточно полно, но вместе с алкалоидами извлекается большое количество сопутствующих веществ (дубильные вещества, слизи, сапонины, флавоноиды, водорастворимые витамины, белки и другие гидрофильные вещества).

2. Очистка извлечений. Очистка извлечений, основанная на различной растворимости свободных оснований алкалоидов и их солей.

2А. Извлечение алкалоидов из растительного сырья, полученное щелочной (после подщелачивания) экстракцией органическим растворителем (несмешиваемым с водой), обрабатывают 1-5%-ной кислотой. Основания алкалоидов с кислотой образуют соответствующие соли, которые, растворяясь в воде, переходят в водный слой, а основная масса сопутствующих веществ остается в органическом растворителе. К водному раствору солей алкалоидов добавляют щелочь для перевода солей алкалоидов в основания. Если содержание алкалоидов высокое, основания алкалоидов выпадают в осадок (что бывает крайне редко), и их можно собрать на фильтре. Чаще водные извлечения после подщелачивания обрабатывают несмешиваемым с водой органическим растворителем. Алкалоиды в виде оснований переходят в органический растворитель. Если требуется, эти операции повторяют несколько раз, с тем чтобы как можно полнее отделить алкалоиды от сопутствующих веществ.

Органический растворитель отгоняют. Остаток, полученный после отгонки растворителя, представляет смесь (сумму) алкалоидов.

2Б. Извлечение алкалоидов из растительного сырья, полученное экстракцией 1-2%-ным раствором кислоты, подщелачивают и после этого основания алкалоидов извлекают органическим растворителем. Если алкалоиды извлекали спиртом (этиловый, метиловый), то спирт отгоняют, а полученный остаток растворяют в воде. При этом соли алкалоидов растворяются в воде, а та часть сопутствующих веществ, которая в воде не растворилась, отделяется фильтрованием. Водный раствор солей алкалоидов подвергают дальнейшей очистке, как обсуждалось выше.

2В. Очистка извлечений хроматографическим методом (колоночная хроматография). Адсорбционная хроматография основана на избирательной способности одного или нескольких веществ из растворов или сорбентами (алюминия оксид, силикагель и др.). Хроматографический метод очистки и разделения алкалоидов применим как к водным растворам солей алкалоидов так и к растворам оснований алкалоидов в органических растворителях. Адсорбционные процессы, применяемые в химико-фармацевтической промышленности делят на две группы: 1) процессы очистки, при которых поглощаются примеси (сопутствующие вещества), а алкалоиды остаются в растворе; 2) процессы очистки, при которых поглощаются алкалоиды, а сопутствующие вещества остаются в растворе.

Различают два вида адсорбции: молекулярную и ионообменную. В первом случае происходит переход молекулы растворенного вещества из подвижной фазы в неподвижную (твердую). Адсорбция осуществляется на поверхности твердого сорбента без химической реакции.

Во втором случае происходит обмен ионов растворенного вещества с ионами сорбента. Таким образом, ионообменная хроматография является методом, при котором для очистки (разделения) используется процесс обмена ионов между растворенным веществом и ионообменными сорбентами. По природе ионообменные сорбенты делятся на минеральные и органические, а по характеру обмениваемых ионов — на аниониты и катиониты.

В качестве ионитов обычно используют ионообменные высокомолекулярные соединения — ионообменные смолы кислого или основного характера, нерастворимые в воде или органических растворителях. Полученные извлечения пропускают

через колонку, заполненную сорбентом. Сорбент и условия адсорбции должны быть выбраны такие, чтобы адсорбция извлекаемого вещества была избирательной и максимальной. Элюирование алкалоидов проводится подходящим растворителем (или смесью растворителей), обеспечивающим полную или максимальную десорбцию.

10. СПОСОБЫ РАЗДЕЛЕНИЯ СУММЫ АЛКАЛОИДОВ

В растительном сырье обычно содержится несколько алкалоидов, поэтому в большинстве случаев в извлечение переходит сумма алкалоидов. Отделить один (целевой) алкалоид от остальных, а тем более разделить сумму алкалоидов на индивидуальные соединения очень сложно. Учитывая то обстоятельство, что большинство алкалоидов обладает различными физическими и химическими свойствами, предложить единую схему разделения трудно. Описано большое число методов и их различных модификаций, позволяющих разделить сумму алкалоидов на индивидуальные соединения. Изложим только основные принципы разделения алкалоидов.

Разделение суммы алкалоидов на основании их различной растворимости в органических растворителях.

1. В некоторых случаях частичное разделение происходит уже при обработке органическим растворителем первоначального водно-кислотного извлечения после подщелачивания. При его обработке, например, этиловым эфиром в органический растворитель могут перейти не все, а только часть алкалоидов. Оставшиеся в первоначальном растворе алкалоиды можно извлечь, используя для этого другие органические растворители (хлороформ, дихлорэтан и др.). Иногда таким способом можно достигнуть хороших результатов. Но чаще у алкалоидов одного растения различие в растворимости бывает выражено не очень резко, и поэтому достигается только частичное разделение. В таких случаях требуется или повторное проведение этой операции, или применение другого способа разделения.

2. При последовательной обработке остатка (суммы алкалоидов), полученного после отгонки растворителя, различными органическими растворителями (петролейный эфир, бензол, хлороформ и др.) в некоторых случаях можно достигнуть частичного разделения суммы алкалоидов.

Разделение суммы алкалоидов по различной силе основности

1. Если к водному раствору суммы солей алкалоидов с различно выраженными основными свойствами прибавить щелочь в недостаточном количестве для перевода всех солей алкалоидов в основания, то в первую очередь в реакцию вступят соли алкалоидов со слабо выраженными основными свойствами, а более сильные основания останутся в виде солей. При обработке такого раствора органическим растворителем образовавшиеся свободные основания алкалоидов перейдут в органический растворитель, а соли более сильных оснований алкалоидов останутся в водном слое. После этого к водному раствору вторично добавляют определенное (недостаточное) количество щелочи, и затем этот раствор вновь обрабатывают органическим растворителем. Вытесненные из солей более сильные основания алкалоидов перейдут в новую порцию органического растворителя. К оставшемуся водному слою еще добавляют щелочь и т. д. до полного перевода солей алкалоидов в свободные основания.

Таким образом, более слабые основания алкалоидов будут в первых фракциях органического растворителя, а более сильные — в последних.

2. Если к раствору суммы свободных оснований алкалоидов в органическом растворителе, прибавить недостаточное количество кислоты, то в первую очередь в реакцию с кислотой вступят алкалоиды с сильно выраженными основными свойствами, тогда как более слабые основания останутся в свободном состоянии. Таким образом, при дробном извлечении алкалоидов из раствора их в органическом растворителе небольшими порциями кислоты, так же как и при дробном подщелачивании, можно получить ряд фракций, в которых алкалоиды распределяются по «силе основности» — в первых фракциях будут находиться сильные основания алкалоидов, в последующих — более слабые. Разделение по этому принципу не бывает полным и требует повторной обработки обогащенных фракций.

Разделение суммы алкалоидов путем получения солей или других производных.

Этот метод основан на том, что в некоторых случаях при обработке суммы алкалоидов каким-либо реактивом в реакцию вступают не все алкалоиды смеси, а часть или один из алкалоидов. Например, так можно разделить фенольные и нефенольные алкалоиды (эметин и цефаэлин). Можно разделить довольно сложную смесь алкалоидов путем получения различных солей алкалоидов (гидрохлориды, гидробромиды, оксалаты, иодиды, пикраты и др.) и дальнейшей их перекристаллизацией.

Разделение суммы алкалоидов хроматографическим методом.

Этот метод используется как для очистки (см. выше), так и разделения алкалоидов. Разделение алкалоидов основано на том, что они обычно имеют различную адсорбционную способность. Например, хроматографическим методом из сложной смеси алкалоидов мака спотворного можно выделить морфин, из суммы алкалоидов эфедры — эфедрин.

Через колонку, заполненную соответствующим сорбентом, пропускают раствор или извлечение, содержащее несколько алкалоидов. Десорбцию (элюирование) проводят подходящим растворителем или смесью растворителей. При этом получают несколько фракций, содержащих индивидуальные алкалоиды или менее сложную смесь алкалоидов. Если необходимо, отдельные фракции подвергают рехроматографии, то есть повторному хроматографированию.

Разделение суммы алкалоидов по различной температуре кипения.

В случае присутствия в смеси летучих алкалоидов разделить их можно путем фракционной перегонки. Так, например, конинин и конгидрин (алкалоиды болиголова пятнистого) сильно отличаются по температуре кипения. Перегонку обычно проводят в вакууме.

11. КАЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЛКАЛОИДОВ В СЫРЬЕ

Для обнаружения алкалоидов в растительном сырье чаще всего используют общие (осадочные), специфические (цветные) реакции и хроматографию. Кроме того, учитывают еще некоторые свойства алкалоидов: их растворимость в кислотах и выпадение в осадок после подщелачивания, щелочную реакцию спиртовых растворов оснований алкалоидов и др.

С целью идентификации алкалоидов проводят специфические (цветные) реакции, микрорекристаллоскопические реакции и хроматографический, спектроскопический, люминесцентный анализы и т. д.

Общие реакции на алкалоиды

Реакции осаждения позволяют установить наличие алкалоидов даже при незначительном их содержании в сырье. Они основаны на том, что алкалоиды при взаимодействии с некоторыми веществами образуют нерастворимые в воде соединения. Это главным образом соли тяжелых металлов, комплексные нитиды, комплексные кислоты и некоторые органические соединения кислотного характера. Для проведения качественных реакций из растительного сырья обычно готовят кислотное извлечение. При добавлении соответствующих реактивов в присутствии алкалоидов тотчас или через некоторое время образуется осадок. Обилие осадка зависит как от количественного содержания алкалоидов, так и от чувствительности их к реактиву. Однако следует учитывать, что с общими реактивами образуют осадки еще и некоторые другие органические соединения, которые могут содержаться в неочищенных извлечениях (холны, бетанин, белки, продукты их разложения и др.) Поэтому, чтобы получить более достоверные результаты, общие реакции проводят еще и с очищенными извлечениями.

В методическом плане осадочные реакции удобнее всего осуществлять на предмете стекла.

В методологическом отношении осадочные реакции имеют так называемое «отрицательное значение», то есть позволяют делать выводы об отсутствии алкалоидов в сырье в случае отрицательной реакции с несколькими реактивами.

Методики качественного анализа

Приготовление извлечения из растительного сырья: а) 1 г измельченного растительного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, заливают 25 мл 1%-ной HCl, нагревают на кипящей водяной бане в течение 5 мин. После охлаждения извлечение фильтруют через бумажный фильтр (извлечение А).

б) 2 г измельченного растительного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл, добавляют 1 мл 10% раствора аммиака и 20 мл хлороформа и оставляют на 1 ч при периодическом перемешивании. Хлороформное извлечение отфильтровывают через вату в делительную воронку вместимостью 100 мл, и алкалоиды извлекают 15 мл 1% HCl (извлечение Б).

Качественные реакции (общие реакции, реакции осаждения). Извлечение А или Б разливают в пробирки по 1 мл и в каждую пробирку осторожно, по каплям, добавляют соответствующий реактив на алкалоиды. При наличии алкалоидов тотчас или через некоторое время должен образоваться осадок. Интенсивность осадка зависит как от количественного содержания алкалоидов, так и от чувствительности алкалоида к реактиву.

Ввиду того, что чувствительность различных алкалоидов к осадочным реактивам неодинакова, реакции обычно проводят не с одним каким-либо реактивом, а с несколькими, как правило, с 5-7 различными реактивами.

Наиболее часто используются следующие реактивы:

1. Реактив Майера. С большинством алкалоидов в слабокислых и нейтральных растворах этот реактив образует белый или желтоватый осадок. Чувствительность алкалоидов к этому реактиву весьма различна: стрихнин и бруцин осаждаются в разведении 1:150 000, морфин — 1:25 000, а кофеин, колхицин реактив Майера не осаждает.

2. Реактивы Вигнера и Бушарда. С большинством алкалоидов в слабокислых растворах эти реактивы образуют бурые осадки.

3. Реактив Драгендорфа. Многие алкалоиды в кислых растворах дают оранжево-красные или кирпично-красные осадки.

4. Реактив Марме. С алкалоидами реактив Марме дает белые или желтоватые осадки, часто растворимые в избытке реактива. Чувствительность некоторых алкалоидов к этому реактиву невелика. Атропин, колхицин, вератрин и некоторые другие алкалоиды осаждаются из сравнительно концентрированных растворов, а кофеин этим реактивом совсем не осаждается.

5. Раствор танина. В подкисленных растворах алкалоиды дают с танином беловатые или желтоватые аморфные осадки.

6. Раствор кремневольфрамовой кислоты. Большинство алкалоидов весьма чувствительны к этому реактиву и в слабокислых растворах образуют беловатые осадки. В результате наших исследований для обнаружения алкалоидов в траве и препаратах чистотела большого было предложено проводить их осаждение раствором кислоты кремневольфрамовой как с реактивом, имеющим наибольшую чувствительность к алкалоидам чистотела, что находится в соответствии со ст. 47 (ГФ XI, вып. 2).

7. Раствор фосфорно-молибденовой кислоты. Это один из наиболее чувствительных реактивов. С алкалоидами он образует желтоватые осадки, которые приобретают через некоторое время синее или зеленое окрашивание вследствие восстановления молибденовой кислоты.

8. Раствор фосфорно-вольфрамовой кислоты. Фосфорно-вольфрамовая кислота со многими алкалоидами дает беловатые осадки.

9. Раствор пикриновой кислоты. Пикриновая кислота образует с рядом алкалоидов осадки (пикраты) желтого цвета. Некоторые алкалоиды пикриновой кислотой не осаждаются (кофеин, морфин, аконитин, теобромин), другие же осаждаются только из концентрированных растворов (например, атропин).

10. Раствор пикролоновой кислоты. Со многими алкалоидами пикролоновая кислота дает желтые осадки (пикролонаты).

Специфические реакции на алкалоиды

Если необходимо установить присутствие определенного алкалоида или определенной группы алкалоидов в растительном сырье, проводят специфические реакции (цветные) и микрорекристаллоскопические реакции.

Специфические реакции проводят с индивидуальными алкалоидами или с очищенной суммой алкалоидов.

Алкалоиды из растительного сырья извлекают 1-5%-ным раствором какой-либо кислоты (хлористоводородная, серная и другие кислоты). Кислотное извлечение подщелачивают раствором аммиака или другой щелочи, и затем алкалоиды извлекают органическими растворителями (хлороформом, дихлорэтаном и др.). Органический растворитель отгоняют или выпаривают в фарфоровой чашке и с остатком проводят соответствующие реакции. В качестве специфических реактивов на алкалоиды при проведении реакций окрашивания довольно часто используют:

концентрированную серную кислоту;

концентрированную азотную кислоту;

концентрированную H_2SO_4 , содержащую формалин (реактив Марки);

концентрированную H_2SO_4 с молибдатом аммония (реактив Фреде) и др.

12. ХРОМАТОГРАФИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ, СОДЕРЖАЩЕГО АЛКАЛОИДЫ

Хроматография на бумаге и в тонком слое сорбента в настоящее время активно внедряется в фитохимический анализ лекарственного растительного сырья (раздел «Качественные реакции» и фитопрепараты (раздел «Подлинность»). При проведении фитохимического анализа вообще и в частности анализа растительного сырья, содержащего алкалоиды, эти методы могут быть использованы как для обнаружения и идентификации алкалоидов, так и для контроля степени очистки и разделения суммы алкалоидов.

В случае использования БХ для целей идентификации чаще всего применяют следующую систему растворителей: *n*-бутанол — уксусная кислота — вода (4:1:2 или 4:1:5 — органическая фаза).

Тонкослойная хроматография (ТСХ)

ТСХ может быть использована для идентификации и при количественном определении алкалоидов в растительном сырье. Хроматографирование проводят на пластинках с закрепленным и незакрепленным слоем сорбента. Удобнее всего ТСХ осуществлять с использованием готовых пластинок, среди которых чаще всего применяют «Силуфол УФ 254» и «Сорбфил-ПТСХ-П-А-УФ» на алюминиевых и полимерных подложках. В качестве сорбента используют оксид алюминия (для тонкослойной хроматографии), силикагель марки КСК и др.

Для приготовления пластинок с закрепленным слоем сорбента в качестве фиксатора применяют $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$; основой служат стеклянные пластинки размером 10-20 x 10-15 см.

Извлечение и раствор «свидетеля» наносят капилляром или специальной пипеткой на стартовую линию, которая отстоит от нижнего края пластинки на 1,5-2 см. Для разделения обычно применяют способ восходящей хроматографии. Перед проведением анализа хроматографическую камеру необходимо насыщать парами растворителя (системы растворителей) в течение одного или нескольких часов — в зависимости от степени летучести растворителей.

Пластинку с закрепленным слоем помещают в хроматографическую камеру вертикально, а с незакрепленным слоем — под углом 15-20°. Экспозиция от 30 мин до 1,5 ч.

Чаще всего используют следующие системы растворителей:

- 1) хлороформ — ацетон — диэтиламин (5:4:1);
- 2) хлороформ — диэтиламин (9:1);
- 3) *n*-бутанол — метиловый спирт — диэтиламин (17 : 1 : 2);
- 4) хлороформ — метиловый спирт — уксусная кислота (18 : 1 : 1);
- 5) хлороформ — этиловый спирт (9 : 1; 6:1; 4:1);
- 6) ацетон — раствор аммиака (95:5);
- 7) хлороформ — метанол — вода (26:14:3).

Для обнаружения алкалоидов высушенную хроматограмму обрабатывают каким-либо реактивом, дающим с алкалоидами окрашенные соединения, причем чаще всего для этих целей используют реактив Драгендорфа. При обработке хроматограммы этим реактивом появляются оранжевые или оранжево-красные пятна (алкалоиды) на желтом фоне. Для обнаружения алкалоидов используют также пары

йода (образуются бурые пятна). Для обнаружения стероидных алкалоидов можно использовать насыщенный хлороформный раствор треххлористой сурьмы с последующим нагреванием при 105 °С (появляется кирпично-красное окрашивание).

В частности, нами разработана методика качественного анализа (ТСХ) травы чистотела на основе определения доминирующего алкалоида данного сырья — коптизина.

В ходе разработки методики ТСХ-анализа были проведены исследования по выбору оптимальных условий хроматографирования, позволяющих эффективно разделить и идентифицировать основные алкалоиды сырья.

В результате проведенных исследований с использованием различных хроматографических систем предпочтение было отдано системе растворителей хлороформ — метанол — вода в соотношении 26:14:3, обеспечивающей наиболее четкое разделение доминирующих алкалоидов — коптизина, хелидонина, гомохелидонина, берберина.

При просмотре хроматограммы в УФ-свете (366 нм) коптизин в препарате обнаруживается в виде доминирующего пятна с ярко-желтой флуоресценцией с величиной R_f около 0,45.

Хроматограмму обрабатывали реактивом Драгендорфа с последующим высушиванием ее на воздухе в течение 5 минут. При этом коптизин проявляется в виде доминирующего пятна кирпично-красного цвета с величиной R_f около 0,45. Обнаруживаются также менее заметные пятна других алкалоидов (хелидонин, гомохелидонин, берберин).

13. МЕТОДЫ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ АЛКАЛОИДОВ В ЛЕКАРСТВЕННОМ РАСТИТЕЛЬНОМ СЫРЬЕ

Весь процесс количественного определения алкалоидов в растительном сырье можно разделить на три основных этапа (стадии):

- 1) извлечение алкалоидов из растительного сырья;
- 2) очистка полученных извлечений и, если требуется по методике, разделение смеси алкалоидов на индивидуальные соединения;
- 3) определение содержания алкалоидов.

Извлечение алкалоидов. При количественном определении алкалоиды из растительного сырья, так же как и при их выделении (получении), извлекают или в виде оснований, или солей.

1. Извлечение алкалоидов в виде оснований. При извлечении алкалоидов в виде оснований соли алкалоидов, в виде которых они содержатся в растениях, переводят в основания. Это достигается обработкой сырья различными щелочами. При количественном определении алкалоидов в растительном сырье чаще всего используют растворы аммиака и едкого натра, а также карбонат натрия и гидроксид кальция. Выбор щелочи зависит от свойств и строения алкалоидов. Извлечение свободных оснований алкалоидов проводится органическими растворителями, не смешивающимися с водой, обычно хлороформом, этиловым эфиром или дихлорэтаном.

2. Извлечение алкалоидов в виде солей. Соли алкалоидов в большинстве своем хорошо растворяются в воде и спиртах (этиловый, метиловый спирты). Обычно алкалоиды экстрагируют 1-2%-ными растворами серной, хлористоводородной, винной, уксусной кислот или подкисленным спиртом.

Очистка извлечения. Для очистки извлечений чаще всего проводится повторное переведение солей алкалоидов в водный раствор и свободных оснований в органический растворитель. Кроме того, для очистки извлечений, а также для разделения алкалоидов широко используется хроматографический метод (колоночная хроматография, ТСХ и БХ).

Определение содержания алкалоидов. Количественное содержание алкалоидов можно определить гравиметрическим, титриметрическим, колориметрическим, полярометрическим, полярографическим, спектрофотометрическим, денситометрическим методами, а также с использованием ВЭЖХ.

Методика количественного определения алкалоидов в листьях красавки (ст. 13, ГФ СССР XI издания) и других видов сырья, содержащих тропановые алкалоиды. По данной методике определяется содержание суммы алкалоидов, причем определение проводится титриметрическим методом (обратное титрование).

Количественное определение суммы алкалоидов в траве термопсиса (ст. 59, ГФ СССР XI издания). По данной методике определяется содержание суммы алкалоидов, причем определение проводится титриметрическим методом (прямое титрование).

Количественное определение берберина спектрофотометрическим методом (ФС 42-1152-78). Количественное определение берберина в корнях барбариса по данной методике основано на селективном извлечении берберина в его карбинольной форме и отделении от алкалоидов фенольной природы на стадии экстракции сырья.

В УФ-спектре бисульфата берберина в 2% H_2SO_4 имеется ряд интенсивных полос поглощения. Для количественного определения в данном методе используется наиболее длинноволновая полоса поглощения (λ_{max} 420 нм).

Методика количественного определения суммы алкалоидов в траве чистотела (рекомендована учеными СамГМУ взамен фармакопейной методики, ст. 47 ГФ XI).

Аналитическую пробу сырья измельчают до размера частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм. Около 1,0 г (точная навеска) измельченного сырья помещают в колбу вместимостью 100 мл (с притертой пробкой) и прибавляют 30 мл 70%-го этанола. Колбу с содержимым закрывают пробкой, взвешивают (погрешность + 0,01 г), присоединяют к обратному холодильнику и нагревают на водяной бане при температуре 80-90 °С в течение 1 ч. Затем содержимое колбы охлаждают до комнатной температуры, взвешивают и доводят массу колбы с содержимым 70%-ным этанолом до первоначальной массы. Сырье отжимают, извлечение фильтруют через бумажный фильтр с красной полосой.

1 мл извлечения наносят на колонку с оксидом алюминия. Алкалоиды элюируют 20 мл 70%-го этанола в мерную колбу вместимостью 25 мл, доводят объем раствора 70%-ным этанолом до метки и перемешивают (раствор А).

Оптическую плотность полученного раствора А измеряют на спектрофотометре при длине волны 366 нм в кювете с толщиной слоя 1 см на фоне раствора сравнения.

Содержание суммы алкалоидов в пересчете на контизин и абсолютно сухое сырье в процентах (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{D \cdot V_2 \cdot V \cdot 100}{490 \cdot m \cdot (100 - W)} = \frac{D \cdot 30 \cdot 25 \cdot 100}{490 \cdot m \cdot (100 - W)} = \frac{D \cdot 75000}{490 \cdot m \cdot (100 - W)}$$

где: D — оптическая плотность испытуемого раствора;
 490 — удельный показатель поглощения контизина
при длине волны 366 нм;
 m — масса сырья, г;
 W — потеря в массе при высушивании сырья, %;
 V_3 — объем экстрагента, мл;
 V — объем анализируемого раствора А, мл

ТРАВА СФЕРОФИЗЫ СОЛОНЦОВОЙ

HERBA SPHAEROPHYSAE
SALSULAE

СФЕРОФИЗЫ СОЛОНЦОВОЙ ТРАВА SPHAEROPHYSAE SALSULAE HERBA



Рис. 243.
Сферофиза солонцовая

14. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ АЦИКЛИЧЕСКИЕ АЛКАЛОИДЫ

Производящее растение

Сферофиза солонцовая (казах. буян) — *Sphaerophysa salsula* (Pall.) DC.; семейство Бобовые — *Fabaceae* (*Leguminosae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Sphaerophysa*, образованное от греч. *sphaira* (мяч, шар) и *physis* (пузырь), характеризует вздутый, шаровидный плод.

Видовое определение *salsula* (*salsulus*), образованное от *salsus* (соленый), а последнее — от глагола *salire* (солишь), указывает на место обитания вида — солончаковые почвы.

Ботаническое описание

Сферофиза солонцовая (рис. 243) — однолетнее травянистое растение со стеблями высотой до 100 см. Все растение покрыто короткими прижатыми волосками. Корневнице длинное, горизонтальное, шиуровидное; от него отходят многочисленные вертикальные побеги, переходящие в надземные стебли. Листья очередные, непарноперистые, длиной до 10 см с 6-10 парами продолговато-эллиптических листочков. Цветки в рыхлых кистях длиной до 10 см, выходящие из пазух листьев. Чашечка колокольчатая; венчик мотыльковый, кирпично-красный, длиной около 15 мм. Плод — голый, вздутый нераскрывающийся боб.

Ареал

Сферофиза солонцовая распространена в равнинных и предгорных районах Южной Сибири, Казахстана и Центральной Азии. Промышленные заготовки возможны главным образом в Южно-Казахстанской области. Растение произрастает также в Припиртышье и Забайкалье, на Кавказе (Дагестан).

Заготовка, сушка

Надземную часть сферофизы солонцовой собирают, начиная с фазы начала цветения и до начала образования плодов.

Лекарственное сырье

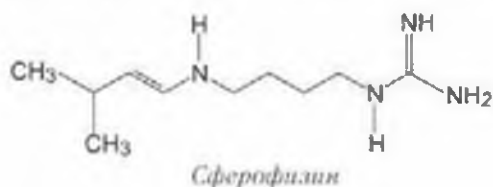
Собранная в период от начала цветения до начала образования плодов надземная часть однолетнего дикорастущего растения — сферофизы солонцовой.

Внешние признаки

Сырье представляет собой смесь листьев, цветков и молодых побегов толщиной до 2 мм. Сухие цветки буровато-фиолетовые, стебли и листья светло- или серовато-зеленые, покрыты густыми прижатыми волосками. Запах отсутствует. Вкус сырья не определяется, так как растение ядовито.

Химический состав

В траве сферофизы солонцевой содержатся алкалоиды ациклического ряда (около 0,4%), среди которых доминирует сферофизин. Сферофизин является сильным основанием, так как содержит четыре атома азота. Данный алкалоид хорошо растворим в воде и спирте.



Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ФС 42-142-72. Числовые показатели: сферофизина должно быть в сырье не менее 0,12%.

Фармакологическое действие

Ганглиоблокирующее, вазодилатирующее, утеротонизирующее средство.

Применение

Из сырья ранее получали препарат «Сферофизина бензоат», который повышающий тонус и усиливающий сокращения мускулатуры матки. Данный препарат применяли при слабой родовой деятельности, кровотечениях в послеродовом периоде и атонии матки. Действие сферофизина сходно с действием спорыньи, но он менее токсичен. Препарат применялся также при гипертензии I и II стадий.

**ТРАВА КОЗЛЯТНИКА
ЛЕКАРСТВЕННОГО**
HERBA GALEGAE
OFFICINALIS

**КОЗЛЯТНИКА
ЛЕКАРСТВЕННОГО
ТРАВА**
GALEGAE OFFICINALIS
HERBA

Производящее растение

Козлятник лекарственный (галега) — Galega officinalis L.; сем. Бобовых — Fabaceae (Leguminosae).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Galega* происходит, вероятно, от греч. *gala* (молоко) и *agein* (источать) из-за замеченного лактогенного действия.

Ботаническое описание

Козлятник лекарственный (рис. 244) — многолетнее травянистое растение высотой до 1,5 м. Листья непарноперистосложные. Цветки типичные для подсемейства Мотыльковых, с серо-фиолетовым венчиком. Соцветие — прямостоячие пирамидальные кисти. Плод — линейный, прямостоячий многосемянный боб.



Рис. 244.
Козлятник лекарственный

Ареал, культивирование

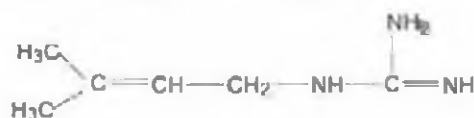
Козлятник лекарственный распространен в Южной Европе, Малой Азии, культивируется в Средней и Южной Европе. Растет в долинах рек, ручьев, среди кустарников, в горных степях, буковых лесах, влажных субальпийских лугах (1270-2160 м над уровнем моря).

Заготовка, сушка сырья

В качестве лекарственного сырья используется цветущая надземная часть растения.

Химический состав

Трава козлятника лекарственного содержит алкалоиды, среди которых доминирует галегин (производное гванидина), относящийся к группе алифатических алкалоидов.



Галегин

В сырье содержатся также алкалоиды (+)-пеганин, вазинин. Кроме того, в траве обнаружены флавоноиды (рутин, кверцетин, кемпферол, кемпферол-3-рамнозид, изорамнетин), дубильные вещества, фенолкарбоновые кислоты, сапонины, горечи, β-каротин.

Фармакологическое действие

Гипогликемическое средство, обладающее диуретическими, потогонными и лактогенными свойствами.

Применение

Трава козлятника лекарственного входит в Британскую фармакопею и применяется в виде настоя для лечения сахарного диабета.

15. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ АЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ (ЭКЗОЦИКЛИЧЕСКИЕ) АЛКАЛОИДЫ

ПЛОДЫ КРАСНОГО
(СТРУЧКОВОГО)
ПЕРЦА
FRUCTUS CAPSICI

КРАСНОГО
(СТРУЧКОВОГО)
ПЕРЦА ПЛОДЫ
CAPSICI FRUCTUS

Производящее растение

Перец однолетний (перец стручковый, испанский перец) — Capsicum annuum L.; семейство Пасленовые — *Solanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Capsicum*, образованное от греч. *kapsa, kapsakion* (ящик, ларец, вместитель), характеризует плоды, внутри которых как бы во вместительше находятся семена.

Перец стручковый или однолетний — однолетнее растение, что отражено в видовом определении *annuum* (лат. *annuus* — однолетний).

Введение перца однолетнего в культуру европейских стран под названием «испанского перца» относится к III столетию.



Рис. 245.
Перец однолетний

Ботаническое описание

Перец однолетний (рис. 245) в культуре — однолетнее травянистое растение высотой до 60 см, на родине — полукустарник. Листья очередные длиной до 12 см, длинночерешковые, от яйцевидных до ланцетных, заостренные, с клиновидным основанием. Край листьев цельный или слегка выемчатый. Цветки одиночные, реже парные или в пучках. Венчик белый, желтоватый или фиолетовый. Плод — кожистая многосемянная ягода, сидящая на расширенной кверху плодоножке.

Ареал, культивирование

Перец однолетний происходит из Центральной Америки. На территории СНГ возделывается в южных районах европейской части (Россия, Украина, Молдавия), а также на Кавказе, в Средней Азии. В России культивируется на Северном Кавказе (Краснодарский край), в Нижнем Поволжье (первые промышленные плантации были заложены еще в 19 в. в Астрахани). Для медицинских целей возделывается сорта Украинский горький 15, Индийский, Астраханский.

Выведено большое количество сортов, различающихся по форме и окраске плодов, а также по жгучести. Для медицинских целей пригодны только “жгучие” сорта, а также плоды близкого вида — перца стручкового длинного (*Capsicum longum* DC.), культивируемого наравне с однолетним стручковым перцем. Сладкие сорта стручковых перцев, обычно именуемых паприкой, используют как пищевое растение.

Заготовка, сушка

Сырье заготавливают вручную, обрывая зрелые плоды. Удаляют примесь листьев, стеблей, цветков и бутонов.

Сушат в воздушных или тепловых сушилках при температуре до 50 °С. После сушки приводят сырье в стандартное состояние, удаляя побуревшие плоды и другие примеси.

При работе с плодами перца (сушка, сортировка, особенно измельчение и просеивание) необходимо применять противопылевые респираторы и защитные очки, так как пыль вызывает сильное раздражение слизистых оболочек.

Лекарственное сырье

Собранные зрелыми и высушенные плоды горьких сортов культивируемого однолетнего растения — стручкового перца.

Внешние признаки

Плоды до 16 см длиной и 4 см шириной, конические, иногда слабоизогнутые, обычно с оставшейся пятизубчатой чашечкой и с короткой плодоножкой буровато-зеленого цвета. Стенки плодов тонкие, ломкие, снаружи гладкие и блестящие темно-красного, красного или оранжево-красного цвета. Внутри плоды неполно двухгнездные, перегороденные внизу семяносец. На семяносеце многочисленные плоские почковидные желтоватые семена. Вкус сильно жгучий, запах не определяется.

Микроскопия

При рассмотрении с поверхности клетки наружного эпидермиса плода (экзокарпия) изодиаметрические, слегка извилистые или многоугольные с утолщенными пористыми стенками. Клетки внутреннего эпидермиса (эндокарпия) узкие вытянутые, с извилистым контуром и желтыми чешковидно утолщенными стенками. Клетки мякоти плода тонкостенные с хромопластами в виде оранжево-желтых комочков и каплями жира и масла. В семенной кожуре диагностическое значение имеют крупные причудливо-извилистые каменистые клетки с толстой серовато- или зеленовато-желтой слоистой оболочкой, пронизанной многочисленными порами.

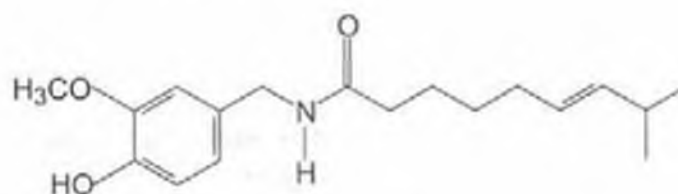
Химический состав

Плоды перца стручкового содержат эйкозациклические алкалоиды — капсаициноиды (около 0,5%), являющиеся производными ванилиламидов: 8-метил-6-ноненовой, 8-метилнонаповой, 7-метилоктановой и других кислот.

Раздражающие свойства и жгучий вкус обуславливаются алкалоидами — капсаициноидами, среди которых основным (до 70%) является капсаицин, представляющий собой ванилиламид децениеновой кислоты (транс-8-метил-N-ванилил-6-ноненамид).

Капсаицин локализуется в особых секреторных клетках, группы которых располагаются под кутиклой плодов. Чаще всего капсаицин представляет собой бесцветные кристаллы, жгучий вкус которых еще ощутим в разведении 1:10 млн. Среди других капсаициноидов известны также гомокапсаицин, дигидрокапсаицин, гомодигидрокапсаицин, нордигидрокапсаицин.

В сырье содержатся также каротиноиды (до 300 мг%), флавоноиды (рутин, гесперидин), эфирное масло (около 1,5%), жирное масло (в семенах до 10%), аскорбиновая кислота (около 200 мг%), причем более высокое содержание витамина С отмечено в «сладких» сортах перца.



Капсаицин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 14260—89. Содержание капсаициноидов, определяемое хроматоспектрофотометрическим методом, в пересчете на капсаицин-стандарт, должно быть не менее 0,15%.

Фармакологическое действие

Местнораздражающее, анальгетическое средство, а также горечь для возбуждения аппетита.

Применение

Из плодов производят *настойку стручкового перца* на 90% спирте (1:10), применяемую как раздражающее и отвлекающее средство для растирания при невралгиях, радикулитах, миозитах, люмбаго, люмбаго, люмбаго, люмбаго. Настойку стручкового перца используют для возбуждения аппетита и улучшения пищеварения.

Настойка стручкового перца входит также в состав препаратов «*Капситрин*» (см. также зверобой продырявленный), «*Капсин*», *линимента перцово-аммиачного*, *линимента перцово-камфорного* и *мази от обморожения*, применяемой при обморожениях. Кроме того, из плодов получают экстракт стручкового перца густой, который входит в состав *пластыря перцового*.

Производящее растение

Эфедра хвощевая (эфедра горная, эфедра хвощевидная) — *Ephedra equisetina* Bunge; семейство Эфедровые — *Ephedraceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование — *Ephedra* — др. греч. название растения, встречающееся у Плиния и др. авторов. Слово образовано от греч. *epi* (на) и *hedra* (седялице, сиденье). Первоначально так называлось растение, лишенное листьев и поднимающееся на деревки. В XVI в. название было перенесено на сегодняшний род хвойников.

Видовое определение *equisetina* (хвощевой) образовано от *Equisetum* (хвощ), так как этот вид напоминает хвощ.

Эфедра известна с древних времен как лекарственное растение. В Китае, например, ее применяют уже тысячелетия. В России стали особенно широко применяться после сообщения в 1899 году о том, что знахарь Федор Кузьмич Махоников (Самарская губерния) излечивает травой эфедры некоторые заболевания. С тех пор один из видов эфедры — *Ephedra distachya* L. (эфедра двухколосковая, хвойник двухколосковый, степная мялиха) называется «кузьмичевой травой». В народной медицине эфедра двухколосковая применяется в виде отвара при простудных заболеваниях и ревматизме, однако виду низкого содержания алкалоидов для получения эфедрина этот вид нерентабелен.

Видовой эпитет *distachya* (двухколосковый), образованный от греч. *dis* (дважды, вдвое) и *stachys* (колос), дан виду из-за наличия в женском колоске двух двухкромных семяночек.

Ботаническое описание

Эфедра хвощевая (рис. 246) — двудомный густоветвистый кустарник высотой 1,5 (2,5) м. Ствол до 4 см в диаметре, покрыт серой пробкой. Ветви толстые деревя-

ТРАВА (ПОБЕГИ)
ЭФЕДРЫ
HERBA (CORMI) EPHEDRAE

ЭФЕДРЫ ТРАВА
(ПОБЕГИ)
EPHEDRAE HERBA (CORMI)



Рис. 246. Эфедра хвоцевая

нистые, направлены вверх, с супротивно расположенными недревесневшими годичными побегами длиной 20-30 см. Растение двудомное: на одних кустах развиваются лишь мужские соцветия, на других — женские. Мужские колоски желтоватые, 2-4-цветковые, почти шаровидные, одиночные или скучены по 2-3. Женские колоски зеленоватые, одноцветковые. На мужских особях развиваются мужские стробилы, одиночные или собранные по 2-3. Микростробил состоит из 2-3 прицветников и тычинок. Женские особи несут мегастробилы, состоящие из одного семязачатка, окруженного кроющими чешуями, или «прицветниками». После оплодотворения «прицветники» разрастаются, становятся сочными и более чем наполовину закрывают образовавшееся из семязачатка семя. Зрелые «шишкоягоды» продолговатые, длиной 6-7 мм, красные или оранжевые, мясчатые, односемянные.

Характерной особенностью эфедры является ее способность размножаться корневыми отпрысками, вследствие чего это растение произрастает куртинами из 10-50 стволов. Цикл развития эфедры своеобразен. Весной на ней образуются новые побеги. Тронувшиеся в рост почки в начале апреля имеют вид небольших бугорков, к середине мая они отрастают на 1-3 см. Во второй половине мая начинается стеблепад, то есть опадение верхних и средних прошлогодних побегов. До начала июля стеблепад и отрастание новых побегов идут одновременно: верхние членики опадают, а в узлах нижних члеников отрастают новые побеги. Одновременно с отрастанием в узлах новых побегов закладываются почки возобновления. Неопавшие прошлогодние побеги опробковевают, а затем одревесневают. Новые побеги заканчивают рост, достигая длины 10-30 (реже 50) см, образуя 6-12 узлов. С наступлением (в октябре) устойчивых морозов зеленые побеги приобретают фиолетовый оттенок, а затем буреют. Верхние междоузлия весной следующего года иногда продолжают удлиняться, вследствие чего увеличивается общая длина однолетнего побега.

Эфедра хвоцевая цветет в мае. После оплодотворения развиваются мясчатые шишкоягоды, в каждой из которых заключено по 1 семени. «Плоды» созревают в конце июня — начале июля, держатся на растении до сентября, а затем опадают.

От близкого вида — эфедры промежуточной (*E. intermedia* Schrenk et C. A. Mey.), эфедра хвоцевая отличается односемянными шишкоягодами (у эфедры промежуточной они двухсемянные), более тонкими зелеными веточками, более короткими члениками междоузлий, гладкими (а не шероховатыми) зелеными побегами.

Ареал, культивирование

Эфедра хвощевая произрастает преимущественно в горах Средней Азии и Казахстана — в Джунгарском Алатау, на Тянь-Шане, в Чулышских горах, на Памиро-Алас, в Копет-Даге. Значительно меньшее значение имеют заросли эфедры в Тарбагатае, Южном Алтае и на Кавказе (Дагестан и Азербайджан).

Эфедра хвощевая растет в горно-степном, лесном и субальпийском поясах, особенно часто на границе между лесным и субальпийским поясами. Основные местонахождения эфедры хвощевой приурочены к горным системам Казахстана и Средней Азии. Растет на открытых солнечных местах, щебнистых осыпях и каменистых склонах на высоте 1000-1800 м над уровнем моря. Образует почти чистые заросли, являясь доминантой некоторых растительных сообществ, нередко занимая десятки и сотни гектаров. Промышленные заготовки ведутся в Алма-Атинской и Джамбульской областях.

Заготовка, сушка

Побеги эфедры заготавливают в два срока: ранней весной - в апреле, до начала отрастания побегов, и в июле-октябре, после окончания роста молодых веточек. Второй срок имеет большее значение. Срезают зеленые ветви серпом или садовыми ножницами и складывают в мешки, подвешенные на груди, а затем переносят в другую, большую, тару. Срезанную массу для сушки укладывают на сухую каменистую осыпь стожками шириной 80-100 см и высотой 1-1,5 м, длина произвольная. Стожки располагают перпендикулярно направлению ущелья, чтобы ветер продувал сырьё. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 45 °С. Усушка сырья эфедры составляет 40-50%. При заготовке сырья не следует обрезать все зеленые части куста. Для обеспечения нормального отрастания и восстановления запасов сырья эфедры заготовки на одних и тех же зарослях можно вести один раз в 3-5 лет, ежегодно чередуя районы ее заготовок.

Во избежание отравления и раздражения слизистых оболочек при упаковке и погрузке эфедры следует надевать марлевые повязки и защитные очки, тщательно мыть руки после работы.

Лекарственное сырьё

Собранные ранней весной или в летне-осенний период и высушенные неодревесневшие побеги дикорастущего кустарника — эфедры хвощевой (горной).

Внешние признаки

Сырьё состоит из цельных или частично измельченных неодревесневших верхушечных безлистных (сильно редуцированных) побегов эфедры длиной до 25 см, толщи-

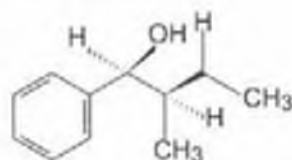
ной до 3 мм, состоящих из травянистых членистых веток с междоузлиями длиной около 2 см, диаметром 1,2-2 мм. Цвет сырья светло-зеленый. Запах сырья отсутствует, вкус не определяется, так как сырье ядовито (!).

Микроскопия

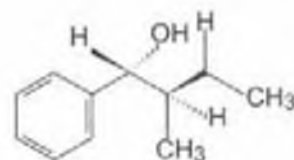
Клетки эпидермиса имеют сильно утолщенные стенки и покрыты кутикулой. Под кутикулой иногда виден известковый слой. В эпидермисе встречаются погруженные устьица. В паренхиме коры и под проводящими пучками располагаются группы лубяных волокон с толстыми стенками и узкой полостью. Клетки паренхимы коры тонкостенные и содержат хлорофилловые зерна и мелкие кристаллы оксалата кальция. Проводящие пучки коллатеральные.

Химический состав

Все части растения содержат алкалоиды экзоциклического ряда — L-эфедрин и D-псевдоэфедрин, являющийся правовращающим изомером эфедрина. В зеленых побегах содержание алкалоидов составляет 0,6-3,2%. В сумме алкалоидов преобладает L-эфедрин (90%). В сырье содержатся также сопутствующие алкалоиды — L-N-метилэфедрин и D-N-метилпсевдоэфедрин. Эфедрин является производным фенилалкиламина и образуется из аминокислоты L-фенилаланина.



L-эфедрин



D-псевдоэфедрин

Наиболее богата алкалоидами эфедра хвощевая, в которой (как и в эфедре рослой) преобладает эфедрин, а в эфедре средней — псевдоэфедрин. Наибольшее их содержание отмечается в осенние и зимние месяцы, меньше всего в мае-июне.

Кроме алкалоидов, в траве эфедры содержится до 10% дубильных веществ.

Поскольку в процессе производства псевдоэфедрин можно изомеризовать в эфедрин, то в качестве промышленного сырья используют также и эфедру среднюю.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-525-72. Числовые показатели: содержание алкалоидов должно быть не менее 1,6%, влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

α - и β -адреносимпатическое, бронхолитическое, психостимулирующее средство, обладающего сосудосуживающим и стимулирующим сердечно-сосудистую систему действием.

Применение

Траву эфедры хвощевой для получения препарата «Эфедрин гидрохлорид», применяемого при бронхиальной астме, крапивнице, гипотонии, ринитах. Вызывая сужение сосудов, эфедрин повышает артериальное давление. Эфедрин — антагонист наркотиков, спотворных и употребляется при отравлении ими. Местно применяют раствор эфедрина как сосудосуживающее средство и средство для расширения зрачка (с диагностической целью в офтальмологии).

Учеными ВНИИФарм доказано, что псевдоэфедрин также обладает достаточно выраженной биологической активностью, что положено в основу создания препарата «Дэфедрин». Эфедрин гидрохлорид также входит в состав комплексных препаратов: «Теофедрин», «Эфатин», «Солутан».

КЛУБНЕЛУКОВИЦЫ БЕЗВРЕМЕННОКА СВЕЖИЕ

BULBOTUBERA COLCHICI
RECENTIA

БЕЗВРЕМЕННОКА КЛУБНЕЛУКОВИЦЫ СВЕЖИЕ

COLCHICI BULBOTUBERA
RECENTIA

Производящее растение

Безвременник великолепный — *Colchicum speciosum* Stev.; семейство Мелантовые — *Melanthiaceae*. Ранее систематики относили этот вид к сем. Лилейных — *Liliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое название *Colchicum* образовано от греч. *Kalchis* — древняя Колхида или «область на Черном море» (как указывала Диоскорид), где растение произрастало.

Русское «безвременник» также связано с тем, что растение цветет осенью, а коробочка зреет весной (когда появляются листья). В средние века безвременник называли «*filii ante patrem*» (дословно: сын раньше отца), так как плоды будто бы появляются раньше цветка.

Видовой эпитет *speciosum* (от лат. *speciosus* — прекрасный, красивый) дан из-за крупных розово-пурпурных или фиолетовых цветков.

Видовое определение *autumnale* (от лат. *autumnalis* — осенний) указывает на время цветения растения.

Ботаническое описание

Безвременник великолепный (рис. 247) — многолетнее клубнелуковичное растение со своеобразным циклом развития. Клубнелуковички овальные, в нижней части с клювовидным шаростом, покрытые сухими темно-коричневыми блестящими чешуями. Длина клубнелуковички 3-5 (7) см, ширина 2-4 (6) см, средняя масса около 40 г, глубина залегания в почве 10-12 см. Цветки крупные (1-3), лилово-розовые или фиолетово-розовые, реже почти белые, без запаха; отгиб околоцветника с 6 широкоовальными долями 6-10 см в диаметре, длина трубки околоцветника 25-40 см. Надземные побеги в фазу плодоношения высотой 25-40 см. Листьев 4-5 (реже 3 или 6), они крупные



Рис. 247. Безвременник
великолепный

(длиной до 25 см, шириной 3-4 см), овально-продолговатые, на верхушке туповатые. Плод — трехгнездная коробочка, семена округлые, коричневые, диаметром до 2-3 мм.

Безвременник цветет поздним летом и осенью (в августе-сентябре). Во время цветения растение не имеет листьев. Оплодотворенная завязь зимует и развивается под землей. Весной следующего года (в апреле-мае) коробочка одновременно с листьями выносятся над поверхностью земли. Семена вызревают в июне, после чего надземная часть отмирает и растение до цветения находится в состоянии покоя. За это время образуются одна или две молодые дочерние клубнелуковицы, а старая (материнская) постепенно отмирает. Летом клубнелуковицы находятся в состоянии покоя. У безвременника происходит ежегодная смена клубнелуковиц: материнские клубнелуковицы к концу весенней вегетации растения (май-июнь) сменяются дочерними. Растение размножается семенами и вегетативным путем. При вегетативном размножении за счет образования дочерних клубнелуковиц формируются клоны — гнезда, в которых сосредоточено обычно 3-10 (иногда до 35) клубнелуковиц, тесно прижатых друг к другу.

Ареал, культивирование

Безвременник великолепный встречается в среднем поясе гор на субальпийских лугах Северного Кавказа и Закавказья. Растение распространено по всему главному Кавказскому хребту, а также в горах Западного Закавказья, Восточной Грузии.

В Восточном Закавказье безвременник великолепный распространен только в верхней части лесного и в субальпийском поясах на высоте от 1200 (1500) до 3000 (3300) м над уровнем моря в редколесьях из восточного дуба, среди вторичного высокоотравья, на хорошо увлажненных лугах.

В Западном Закавказье безвременник великолепный растет от нижнего до высокогорного поясов на высоте от 150 до 2500 м (реже до 3000 м) над уровнем моря. Растения, обитающие в нижне- и среднегорном поясах Западного Закавказья, приурочены к широколиственным, буковым и буково-каштановым лесам, а также к лесным вырубкам и вторичным среднегорным лугам, некоторые исследователи относят к особому виду — безвременнику белозевому *Colchicum liparochiadys* Woronow. Он отличается от типичного *Colchicum speciosum* Stev., растущего

в высокогорном поясе на субальпийских лугах среди высокотравья, формой клубнелуковиц (округлые с довольно длинными клювовидными отростками, большей массой клубнелуковиц (до 100 г) и структурой кроющих чешуй (чешуи плотные, с сильным блеском). По мнению некоторых систематиков, безвременник белозевый следует называть *S. woronowii* Bokeria. Этот вид (или форма) используется наряду с типичным *Colchicum speciosum*. На сырых лугах Западной Украины, Литвы и Латвии в незначительных количествах встречается безвременник осенний (*Colchicum autumnale* L.), типичный для флоры Западной Европы. Его семена используют в научной медицине. Промышленным источником колхициновых алкалоидов за рубежом является глориоза пышная — *Gloriosa superba* L., растущая в Индии.

Заготовка, сушка

Основные заготовки проводят в Адлерском районе Краснодарского края и в Абхазии. Заготавливают безвременник в конце лета и осенью, во время его цветения. Недопустим сбор клубнелуковиц безвременника до цветения. Заготовке подлежат только крупные (длиной не менее 4 см и в поперечнике 3 см) клубнелуковицы цветущих растений. При заготовке клубнелуковицы осторожно, не нанося им повреждений, выкапывают вместе с корнями. Поврежденные клубнелуковицы при хранении легко плесневеют и загнивают.

В целях сохранения приходящих зарослей безвременника при заготовках этого вида в лесах, где он возобновляется лишь семенным путем, следует оставлять в качестве семенников не менее 10-20 цветущих растений на 100 м² заросли, а повторные заготовки на том же участке проводить не ранее чем через 4-5 лет. На среднегорных и субальпийских лугах, где растение энергично размножается вегетативным путем можно проводить заготовку более интенсивно, оставляя лишь по 5-10 экземпляров на 100 м² заросли, а интервалы между повторными заготовками сократить до 3 лет. Разрезанные и поврежденные клубнелуковицы, а также клубнелуковицы длиной менее 4 см следует закапывать в лунку. Неповрежденные здоровые клубнелуковицы очищают от земли, обрывают находящийся сбоку клубнелуковицы побег возобновления вместе с цветками и корнями, не повреждая клювовидного выроста. Свежесобранное сырье слегка подсушивают, раскладывая тонким слоем (до 10 см) в солнечном месте или в хорошо проветриваемом сухом и теплом помеще-

нии, удаляя при этом также частицы почвы, прилипшие к сырым клубнелуковицам. Клубнелуковицы нельзя мыть и смачивать водой, ибо это значительно снижает их качество. В сырую погоду и на ночь клубнелуковицы безвременника накрывают брезентом или пленкой, однако при этом нельзя допускать нагревания сырья.

Все части безвременника (клубнелуковицы, цветки, листья, плоды и семена) очень ядовиты, поэтому во время заготовок этого растения следует соблюдать осторожность.

Лекарственное сырье

Свежие клубнелуковицы, собранные в период цветения с конца августа до середины октября и очищенные от земли, остатков листовых влагалищ, цветочных побегов и бутонов.

Внешние признаки

Сырье состоит из плотных, продолговатых клубнелуковиц, с одной стороны более плоских, с продольной бороздкой, длиной до 7 см и шириной до 6 см, покрытых коричнево-бурой пленчатой кожей. На поперечном срезе клубнелуковица более или менее правильной почковидной формы, белая с бледно-желтыми точками. Запах слабый, неприятный; вкус не определяется, так как растение ядовито. Клубнелуковицы принимают от заготовителей только в свежем виде. Обсушенные клубнелуковицы можно хранить по 20 кг в ящиках с отверстиями для вентиляции. Так они сохраняются в течение нескольких дней до момента их доставки потребителю. Более продолжительное хранение (срок хранения свежих клубнелуковиц не более 3 месяцев) допустимо только в отдельном, хорошо проветриваемом помещении под замком (список А). Клубнелуковицы при хранении должны быть рассыпаны на стеллажах слоем до 10 см.

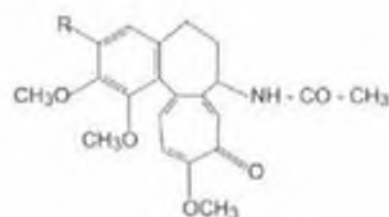
Микроскопия

При рассмотрении с поверхности наружного эпидермиса кожицы (влагалище 1 листа) видны многоугольные клетки, вытянутые по продольной оси клубнелуковицы. Стенки клеток четковидно утолщены. Клетки внутреннего эпидермиса бурой кожицы имеют более тонкие стенки без четковидных утолщений.

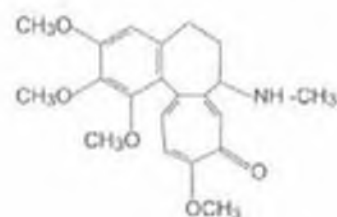
При рассмотрении с поверхности эпидермиса клубнелуковицы — клетки вытянутые, прямоугольной формы, со слегка утолщенными прямыми стенками. На поперечном срезе клубнелуковицы видно, что основная масса клубня состоит из округло-многоугольных паренхимных клеток, более крупных в центре, чем на периферии, заполненных крупными округлыми крахмальными зёрнами, простыми, реже 2-3-сложными, с хорошо заметной центральной трещиной. Среди паренхимных клеток, имеющих слегка утолщенные стенки, беспорядочно разбросаны закрытые проводящие пучки коллатерального типа. Механические элементы отсутствуют.

Химический состав

Все части растения содержат экзотрициклические алкалоиды (около 20), среди которых основными являются колхицин и колхамин. Содержание колхицина в луковицах достигает 0,25%, в цветках — 0,8% и в семенах — 1,2%. С точки зрения химического строения интерес представляет также глюкоалкалоид колхикозид (С-глюкозид), так как алкалоиды крайне редко встречаются в виде гликозидов (см. паслен дольчатый, чемерицу Лобеля, эрву шерстистую). Колхикозид известен в литературе также под названием «основание С».



Колхицин: R = OCH₃;
Колхикозид: R = глюкозил



Колхамин

Кроме алкалоидов, в клубнелуковицах безвременника обнаружены флавоноиды (апигенин), дубильные вещества, кислоты ароматического ряда, стерины, сахара.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется фармакопейной статьей ФС 42-542-72. Содержание колхамин в свежих клубнелуковицах должно быть не менее 0,035%.

Фармакологическое действие

Противоопухолевое, цитостатическое, антилейкоцитическое средство.

Применение

Свежие клубнелуковицы безвременника используют для производства препарата *колхамин*. Колхицин и колхамин проявляют противоопухолевую активность, но колхамин менее токсичен. Колхамин применяют в виде 0,5% мази (омашинная мазь) для лечения рака кожи, при лечении хронических лейкозов назначают внутривенно или внутрь в таблетках по 0,002 г. Колхицин и колхамин относятся к группе так называемых карцинластических ядов, которые уже в ничтожных дозах способны блокировать митоз без сколько-нибудь заметного влияния на клетку в фазе интеркинеза.

Колхицин широко используют для получения полиплоидных форм растений благодаря его способности влиять на хромосомный аппарат ядра клетки прорастающих семян.

16. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ПИРИДИНОВЫЕ И ПИПЕРИДИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

ТРАВА ЛОБЕЛИИ
HERBA LOBELIAE

ЛОБЕЛИИ ТРАВА
LOBELIAE HERBA



Рис. 248. Лобелия вздутая

Производящее растение

Лобелия вздутая (индейский табак) — Lobelia inflata L.; семейство Лобелиевые — *Lobeliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Lobelia* образовано от имени по имени Маггуса Лобеля (1538-1616) — голландского врача и ботаника, жившего в Англии и некоторое время возглавлявшего королевский ботанический сад. Видовой эпитет *inflata* (надутый, вздутый от глагола *inflare* — надувать, вздувать) характеризует форму плодов.

Ботаническое описание

Лобелия вздутая (рис. 248) — однолетнее травянистое растение высотой до 40-70 см. Стебель слабоветвистый, четырехгранный, слегка опушенный, содержащий млечный сок. Листья длиной до 7 см, продолговатые и яйцевидные, неравномернозубчатые. Цветки мелкие, светло-синие или голубовато-фиолетовые, собраны в верхушечные или пазушные кистевидные редкие соцветия. Чашечка трубчатая с пятью шиловидными зубцами, при плодах вздувающаяся; венчик двугубый. Плод — двухгнездная, вздутая, кожистая, ребристая коробочка, раскрывающаяся двумя створками.

Ареал, культивирование

Родина — восточные и центральные штаты США, а также Канада, где это растение произрастает вдоль дорог, на солнечных местах. В России лобелия ранее выращивалась в Краснодарском крае, Воронежской и Московской областях.

Лекарственное сырье

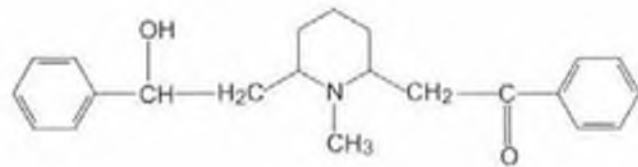
Трава лобелии, собранная в фазу массового образования зеленых плодов.

Внешние признаки

Длина стеблей от 30 до 40 см (без нижних частей растений). Цвет стеблей и листьев зеленый, цветков — бледно-голубой. Запах сырья неприятный. Пыль травы вызывает сильное чиханье, кашель и слезотечение. Вкус не проверяют, так как растение ядовито.

Химический состав

Растение содержит алкалоиды (до 0,6%), относящиеся к производным N-метилпиперидина. Основным алкалоидом является лобелин (0,3%), представляющий собой дифенильное производное кетоспирта лобелианола. Специфической активностью обладает только левовращающий изомер (L.-лобелин). В заметных количествах содержатся также изолобелин и делобанидин.



(-)-Лобелин

Фармакологическое действие

Алкалоид лобелин — стимулятор дыхания.

Применение

Трава не использовалась как сырье для производства лобелина гидрохлорида, применяемого в форме 1% раствора для инъекций в качестве средства, возбуждающего дыхательный центр (при вдыхании раздражающих веществ, отравлении окисью углерода, коклюше и др.). Входит в состав таблеток «Лобесил», применяемых в качестве средства для отвыкания от курения. Порошок листьев лобелин входит в состав таблеток «Антистман», рекомендуемого для предупреждения и купирования приступа бронхиальной астмы.

ПОБЕГИ АНАБАЗИСА CORMI ANABASIDIS

АНАБАЗИСА ПОБЕГИ ANABASIDIS CORMI

Производящее растение

Анабазис безлистный (ежовник безлистный, казахское название — итсигек, туркменское — уль-друк) — *Anabasis aphylla* L.; семейство Маревые — *Chenopodiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Anabasis* как название растения употребляет Плиний. Возможно, слово образовано от греч. *anabasis* (ступенька, восхождение) и *anabaino* (восходить, подниматься) в связи с тем, что ветви растения членистые и поднимаются вверх как бы ступеньками. Видовое определение *aphylla* от греч. *aphyllos* (безлистный) дано этому виду из-за ветвей, лишенных развитых листьев. Русское «ежовник» намекает на внешний вид растения.

Ботаническое описание

Анабазис безлистный (рис. 249) — ксерофитный полукустарник высотой 40-75 (120) см, образующий, как правило, кусты приплюснуто-шаровидной формы диаметром 100-140 см. Форма куста чаще приплюснуто-шаровидная. Корень стержневой, проникающий глубоко в почву; при старении растения или при повреждении его надземной части от корня отрастают новые побеги. Верхняя часть годичного побега с тонкими зелеными сочными безлистными веточками, нижняя часть более толстая, деревянистая, обычно беловатая или желтоватая, часто покрытая пробкой. Зеленые безлистные части годичного побега членистые; членики представляют собой междоузлия стебля, они легко обламываются, особенно в сухом состоянии. Цветки мелкие, пазушные, собраны на конце веточек в колосовидные соцветия.



Рис. 249.
Анабазис безлистный

тия. Околоцветник длиной 1,5-2,5 мм, состоит из 5 свободных вогнутых листочков: три наружные — округло-яйцевидные или почти круглые, два внутренние — более узкие. Рыльца короткие и толстые. Плод сочный; при плодах наружные листочки околоцветника имеют округло-почковидные, торчащие вверх кожистые крылья желтоватого или розоватого цвета. Размножается анабазис только семенами.

Ареал, культивирование

В России встречается в низовьях Волги, в восточных районах Северного Кавказа. Анабазис произрастает в основном в Казахстане, в странах Центральной Азии, проникая на восток до Забайкалья. Изолированные участки (островки) анабазиса отмечены в Северном Крыму, в Азербайджане. Основные заросли и, следовательно, районы промышленной заготовки — Чимкентская, Южно-Казахстанская, Джамбульская и Кызыл-Ординская области Казахстана. Растет в полупустынных и пустынных районах и низких предгорьях. Наиболее продуктивные заросли образуются в долинах рек и озерных понижениях. Наиболее обширные заросли анабазиса отмечены по речным долинам (низовья рек Сырдарьи, Амударьи, Арыси, Таласа), временным водотокам, приозерным и соровым котловинам (Прикаспий и Северное Приаралье). На залежах анабазису безлистному сопутствуют верблюжья колючка и гармала. На солончаках некоторых типов, солонцеватых почвах наряду с анабазисом безлистным встречаются растения, несколько сходные с ним, — анабазис солончаковый, или биоргун — *Anabasis salsa* (C. A. Mey.) Benth. ex Volkens и сарсазан шишковатый — *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Vieb. У обоих указанных видов в отличие от анабазиса безлистного околоцветник при плодах бескрылый.

Заготовка, сушка

Заготовку сырья проводят во второй половине лета и осенью либо вручную (с помощью серпа), либо специальными машинами, срезая верхние однолетние зеленые части побегов длиной 20-25 см. Заготовку побегов анабазиса в каждом массиве зарослей проводят 1 раз в течение вегетационного сезона. Проведение заготовок дважды в год не дает хозяйственного эффекта и истощает заросли. Сырье должно быть собрано до появления у плодов крыльев. В Северном Приаралье более целесообразно заготавливать анабазис в августе, в южных районах Казахстана — в августе-сентябре. Заготовку можно начинать и раньше, но не ранее чем за месяц до среднего срока зацветания анабазиса в данном пункте, что соответствует в северных районах (Приаралье) середине, а в южных — началу июля. Ранняя

заготовка сырья анабазиса 2 года подряд в одном массиве недопустима. Чтобы обеспечить лучшее восстановление зарослей, в первый год после очищения их от надземных деревянистых частей сырья следует заготавливать в наиболее поздний из указанных сроков. Заготавливают тонкие зеленые верхние части годичных побегов. При ручном сборе их срезают серпом на расстоянии 20-25 см от верхушки куста. Чтобы заросли не истощались, на каждом кусте анабазиса надо оставлять примерно треть имеющихся зеленых побегов. С целью возобновления зарослей растения каждые 3-4 года (по определенной схеме использования) массивам анабазиса необходимо давать отдых, не проводить на них заготовок.

При машинном сборе после полосы шириной 40 м, где анабазис скашивался, оставляют нетронутую полосу шириной 5 м. На семенных участках, где анабазис не скашивали, нижние части его побегов деревенеют и на следующий год машинная уборка на них бывает затруднена.

Срезанные побеги оставляют сушиться в мелких, рыхло сложенных кучках, через 2-3 дня их складывают в более крупные копны. Затем сырье свозят на тока, досушивают и пропускают через молотилку или силосорезку. В результате этого побеги распадаются на членики — междуузлия. Измельченное сырье просеивают через грохоты с разными диаметрами отверстий для удаления земли, камешков, деревянистых и неизмельченных частей. При заготовке сырья, его обмолоте и упаковке следует соблюдать меры предосторожности, так как сырье ядовито (!).

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в фазе отрастания побегов и до появления крыловидных выростов у плодов и высушенные однолетние побеги дикорастущего полукустарника — анабазиса безлистного.

Внешние признаки

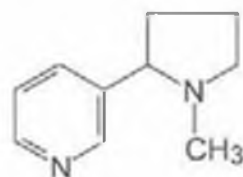
Сырье состоит из крупно измельченных однолетних, большей частью распавшихся на членики травянистых частей побегов длиной до 50 мм; они жесткие, голые, цилиндрические, с едва выступающими неразвитыми тупыми листьями в виде двух треугольных, сросшихся в короткое влагалище чешуи. Цвет от серовато-зеленого до желтоватого. Запах слабый, своеобразный. Вкус не определяется, так как все части растения ядовиты.

Микроскопия

Диагностической особенностью эпидермиса побега анабазиса являются многочисленные погруженные устьица с широко раскрытой устьичной щелью и большой подустьичной воздухоносной полостью. В паренхиме встречаются друзы оксалата кальция.

Химический состав

В недревесневших зеленых побегах анабазиса безлиственного содержится 2-4% суммы алкалоидов, среди которых основным является анабазин. Анабазин — жидкий алкалоид в отличие от сопутствующих алкалоидов (афиллин, афиллидин, лупинин и др.), которые представляют собой кристаллические вещества. Содержание анабазина в сумме алкалоидов в среднем составляет 60%. Трава анабазиса богата также органическими кислотами. Кроме того, в наземной части растения содержатся сапонины, флавоноиды.



Анабазин

Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГОСТ 2566—79. Содержание алкалоида анабазина (в пересчете на абсолютно сухое сырье) должно быть не менее 1.4%.

Фармакологическое действие

Снижает никотиновую зависимость; инсектицидное средство.

Применение

Из сырья производят два препарата: *анабазина гидрохлорид* в виде таблеток (0,003 г), применяемый в качестве средства, облегчающего отвыкание от курения, и *анабазина сульфат* — известный инсектицид. Из анабазина получают также никотиновую кислоту путем его окисления.

ТРАВА ЧИСТЕЦА БУКВИЦЕЦВЕТНОГО

HERBA STACHYDIS
BETONICIFLORAE

ЧИСТЕЦА БУКВИЦЕЦВЕТНОГО ТРАВА

STACHYDIS
BETONICIFLORAE HERBA

Производящее растение

Чистец буквицевидный (буквица облиственная) — *Stachys betonicaeflora* Rupr. = *Betonica foliosa* Rupr.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae (Labiatae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Stachys* происходит от греч. *stachys* (колос) и характеризует сложное колосовидное соцветие.

Родовое наименование *Betonica* Плиний связывает с названием племени веттонов (Vettones), в области которых произрастало растение.

Видовое определение *betonicaeflora*, образованное из *betonica* (буквица) и *flos* (цветок), подчеркивает сходство цветков этого вида с цветками *Betonica officinalis*.

Видовой эпитет *foliosa* (облиственный) связан с обильной облиственностью стебля. Русский термин «чистец» связан с применением растения в народной медицине для лечения кожных заболеваний.



Рис. 250.
Чистец буквиצעцветный

Ботаническое описание

Чистец буквиצעцветный (рис. 250) — многолетнее травянистое растение с тонкими, короткими корнями. Стебли ветвистые четырехгранные, высотой 75-100 см, в нижней части густо длинноволокнистые, вверху рассеянно опушенные. Листья продолговато-яйцевидные, у основания скошенные, округло-зубчатые, длиной 13-15 см, шириной 4-5 см. Средние и верхние листья уменьшенные, длиной 5-6 см, шириной 2-3 см, пильчато-зубчатые, продолговато-яйцевидные или продолговатые; самые верхние — часто ланцетовидные, острые, почти сидячие, нижние — на коротких черешках, туповатые, с остроконечием, рассеянно опушенные, на нижней стороне по жилкам длинноволокнистые.

Цветки по 10-12 в мутовках, сидячие, собраны в плотные колосовидные соцветия. Мутовки сближенные, только иногда 12 нижние мутовки отставленные. Прицветники ланцетовидные, острые, короче чашечки или почти равны ей, опушенные, иногда, как и чашечка, красноватые. Чашечка трубчатая, рассеянно коротковолокнистая, длиной 15-18 см, с 10 жилками и ланцетовидными зубцами. Венчик длиной 15-20 мм, розово-лиловый, снаружи рассеянно опушенный, трубка его сильно выдается из чашечки; отгиб двугубый, верхняя губа слегка выгнутая, равна нижней, нижняя губа трехлопастная; средняя лопасть широко-яйцевидная, боковые лопасти обратно-яйцевидные, чуть короче средней. Плод — трехгранный орешек с продольными бороздками. Растение цветет в июне, плоды созревают в августе.

Чистец буквиצעцветный в фазе вегетации внешне похож на котовник венгерский (*Nepeta pannonica* L.). Оба растения в это время имеют морфологически очень много общего, особенно в строении листьев. По этой причине возможны случаи ошибочного сбора котовника венгерского вместо чистеца буквиצעцветного.

Ареал, культивирование

Чистец буквиצעцветный распространен в Средней Азии, Южном и Восточном Казахстане (Тянь-Шань, Памиро-Алай). Основными районами заготовок является Киргизия. Чаще встречается на вторых предгорьях, на высоте 1775-1890 м над уровнем моря, по лесным полянам, среди кустарников. местами образует заросли на больших площадках.

Заготовка, сушка

Сбор сырья проводят в период ранней вегетации (июнь) и в период цветения растения (июль). Не следует собирать загрязненные, побуревшие, пораженные плесенью и ржавчиной или изъеденные насекомыми растения. Нельзя при

заготовке выдергивать растения с корнями, так как это ведет к их уничтожению. Сбор чистеца буквицецветного проводят в сухую ясную погоду, после высыхания росы. Собранный сырье рыхло укладывают в тканевые мешки. Сразу после сбора траву чистеца сушат, предварительно очистив ее от пожелтевших листьев, загнивших и поврежденных насекомыми частей, пыли и других посторонних примесей и возможно быстрее раскладывают тонким слоем в хорошо проветриваемом и защищенном от прямых солнечных лучей месте. Периодическое переворачивание травы значительно ускоряет ее сушку. Сушку проводят на воздухе в тени или в специальных сушилках при температуре не выше 50 °С.

Лекарственное сырье

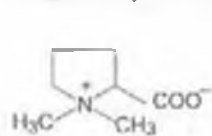
В качестве лекарственного сырья используют собранную в период ранней вегетации и в фазу цветения и высушенную подземную часть многолетнего травянистого растения – чистеца буквицецветного.

Внешние признаки

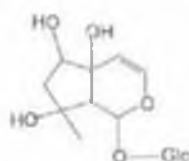
Сырье чистеца буквицецветного представляет собой смесь стеблей, листьев и цветков. Стебли четырехгранные, слегка опушенные. Листья супротивные, опушенные (при просмотре под лупой), длиной 4-9 см; нижние листья короткочерешковые, продолговатые или продолговато-яйцевидные; верхние – сидячие, ланцетовидные. Край листа городчатый или пильчатый. Цветки собраны в колосовидные соцветия, состоящие из мутовок, содержащих по 10-12 цветков. Чашечка трубчато-колокольчатая; зубцы ее шиловидно-ланцетовидные, у основания опушенные. Венчик двугубый, сильно выдается из чашечки. Цвет стеблей зеленый с лиловатым или буроватым оттенком, цвет листьев светло-зеленый, цвет венчика розовато-лиловый. Запах сырья слабый, ароматный, вкус горький.

Химический состав

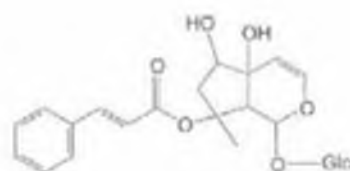
Сырье содержит алкалоид стахидрин (0,5%). Стахидрин является четвертичным основанием, способным образовывать соли и этерифицироваться. В траве содержатся также эфирное масло (около 0,1%), смолистые вещества (3%), флавоноиды (около 1,5%), иридоны (гарпагид, гарпагозид) (1%), органические кислоты (2%), аскорбиновая кислота (50 мг%).



Стахидрин



Гарпагид



Гарпагозид

Стандартизация

Качество сырья регламентируется Фармакопейной статьей ФС 42-455-72. Числовые показатели: влажность должна быть не более 13%, золы общей — не более 8%, частей сырья, утративших нормальную окраску, — не более 5%, стеблей толщиной более 4 мм не должно быть выше 3%, органической примеси (части других неядовитых растений) — не более 2%, минеральной примеси — не более 1%.

Фармакологическое действие

Кровоостанавливающее и утеротонизирующее средство.

Применение

Трава чистеца буквицецветного служит для получения **жидкого экстракта**, используемого в качестве кровоостанавливающего и маточного средств.

Назначается при субинволюции матки после родов и аборт, с профилактической целью для предупреждения послеродовой инволюции матки, а также при гинекологических кровотечениях разного происхождения. Отмечено положительное действие на сердце и снижение артериального давления.

17. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ТРОПАНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

ЛИСТЬЯ КРАСАВКИ

FOLIA BELLADONNAE

КРАСАВКИ ЛИСТЬЯ

BELLADONNAE FOLIA

ТРАВА КРАСАВКИ

HERBA BELLADONNAE

КРАСАВКИ ТРАВА

BELLADONNAE HERBA

КОРНИ КРАСАВКИ

RADICES BELLADONNAE

КРАСАВКИ КОРНИ

BELLADONNAE RADICES

Производящее растение

Красавка обыкновенная (белладонна обыкновенная, бешеная вишня, сонная одурь, черешня сумасшедших) — *Atropa belladonna* L., включая красавку кавказскую — *Atropa caucasica* Kreyer; семейство Пасленовые — *Solanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Atropa* дано по имени богини Атропы, которая, согласно древнеримскому мифу, может в любой момент перерезать нить человеческой жизни.

Видовое название *belladonna* тоже указывает на свойства этого растения. Оно происходит от итальянских слов *bella* — красивая и *donna* — женщина. Женщины в Древнем Риме, а позднее в Италии и Испании использовали сок белладонны для закапывания в глаза, при этом сильно расширялся зрачок, и глаза приобретали таинственный блеск. Если же соком ягод натирали щеки, то на них появлялся румянец. Отсюда слава растения, придающего красоту женщине, а также русское название «красавка».

Ядовитые свойства растения также отражены в его названиях: красавка известна под именами «сонная одурь» и «бешеная вишня», указывающими на симптомы вызываемого ею отравления.

Во все времена белладонна пользовалась известностью как одно из наиболее ядовитых растений. У человека, проглотившего по неосторожности ее плоды, могли возникнуть зрительные, слуховые и обонятельные галлюцинации. Из-за этого в средние века белладонна наряду с беленой считалась волшебной травой и входила в состав колдовских мазей и напитков. Замечательна в этом отношении сцена превращения Маргариты в ведьму в романе М. Булгакова «Мастер и Маргарита».

В истории известен случай, когда шотландцы, отравив соком красавки бочки с пивом, оставили их порванными в страну датчанам. Решив отпраздновать победу, датчане выпили трофейный напиток и впали в оцепенение. Возвратившиеся шотландцы без труда справились с алкавчиками.

В одном из научных трактатов XV в., вышедшем в Страсбурге, растение названо *Solanum mortale* — наземном умершляющим. В Австрии в XVIII в. случаи отравления красавкой были столь частыми, что правительство было вынуждено издать несколько циркуляров с подробным описанием растения.

В 1542 году появляется первое изображение этого растения и знаменитом травнике Леонарда Фука, что свидетельствует о медицинском применении красавки. Однако из осторожности врачи старались употреблять ее только наружно при воспалении глаз.

В народной медицине красавка не нашла широкого применения из-за сильной ядовитости. Красавка стала одним из первых растений, исследованных на присутствие в ней алкалоидов, и в 1838 году из нее был выделен алкалоид атропин.

До 1914 года сырье красавки импортировалось в нашу страну из Западной Европы.

Ботаническое описание

Красавка обыкновенная (рис. 251) — многолетнее травянистое растение с многоглавым корневищем и крупными ветвистыми корнями. Стебли толстые, сочные, вильчато-ветвистые, высотой до 2 м, часто с фиолетовым оттенком, в верхней части густо железисто-опушенные или голые с слабым палетом. Нижние листья очередные, верхние расположены попарно, причем один из них в 3-4 раза крупнее другого. Крупные листья эллиптические, длиной до 20 см, мелкие — яйцевидной формы. Цветки одиночные, пониклые в развилках стеблей и в пазухах листьев. Чашечка, остающаяся при плодах, пятизубчатая, венчик колокольчатый, пятилопастный, длиной 20-30 мм, буро-фиолетовый, у основания желто-бурый. Тычинок 5, завязь с фиолетовым столбиком. Плод — фиолетово-черная, блестящая, сочная многосеменная ягода размером с вишню, с темно-фиолетовым соком. Ягоды и все растение ядовиты.



Рис. 251.
Красавка обыкновенная

Ареал, культивирование

Красавка произрастает в горных районах Крыма, Кавказа и Западной Украины в буковых лесах, одиночно или небольшими группами на опушках, вырубках, по берегам речек. Культивируется в Краснодарском крае и на Украине.

Заготовка, сушка

Листья красавки собирают в фазу начала бутонизации до массового плодоношения, причем от 2 до 5 раз за вегетационный период в зависимости от возраста плантации. Траву красавки скашивают механизированным способом в тот же период, но чаще в фазу созревания семян. На 5-6-й год культуры осенью, после последнего укоса, выкапывают корни.

Листья и траву, которую предварительно режут на мелкие куски, необходимо сушить быстро при температуре 40-45 °С; корни режут на толстые куски, расщепляя вдоль, и подвергают также тепловой сушке. Листья должны сохранять буровато-зеленый цвет. В резаной траве, кроме листьев и кусков стеблей, встречаются незрелые (зеленые) и зрелые (почти черные) ягоды.

Основная масса сырья поступает из агропромышленных хозяйств (ранее совхозов) АПК «Лекраспром».

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют листья, собранные в фазу начала бутонизации до массового плодоношения, траву и корни красавки обыкновенной.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные листья эллиптической, яйцевидной или продолговато-яйцевидной формы, к верхушке заостренные, цельнокрайные, к основанию суживающиеся в короткий черешок, тонкие, длиной до 20 см и шириной до 10 см. Цвет листьев сверху зеленый или буровато-зеленый, снизу — более светлый. Запах слабый, своеобразный («табачный»). Вкус не определяется.

Трава красавки — смесь облиственных стеблей и их кусков длиной до 25 см, толщиной до 2 см, измельченных, реже цельных листьев, черешков, бутонов, цветков и плодов.

Корни красавки — куски длиной 10-20 см, шириной 0,5-2 см. Снаружи они серовато-бурые, в изломе слегка желтоватые.

Микроскопия

При рассмотрении поверхности листа через микроскоп (рис. 252) видны клетки эпидермиса с извилистыми боковыми стенками и складчатой кутикулой. Устьица многочисленные, преобладают на нижней стороне листа, окружены 3-4 околоустьичными клетками, из которых одна значительно мельче других (анизоцитный тип). Волоски редкие, головчатые и простые. Головчатые волоски двух типов: с длинной многоклеточной ножкой и одноклеточной головкой, с одноклеточной ножкой и многоклеточной (из 4-6 клеток) головкой. Простые волоски 2-3-клеточные (реже 6) с тонкими стенками. В губчатой паренхиме видны овальные клетки, заполненные мелким кристаллическим песком оксалата кальция. При малом увеличении они имеют вид темных, почти черных пятен, при большом — сероватые с различной кристаллической зернистостью. Очень редко в центре клетки с кристаллическим песком можно различить друзы или призматические кристаллы оксалата кальция.

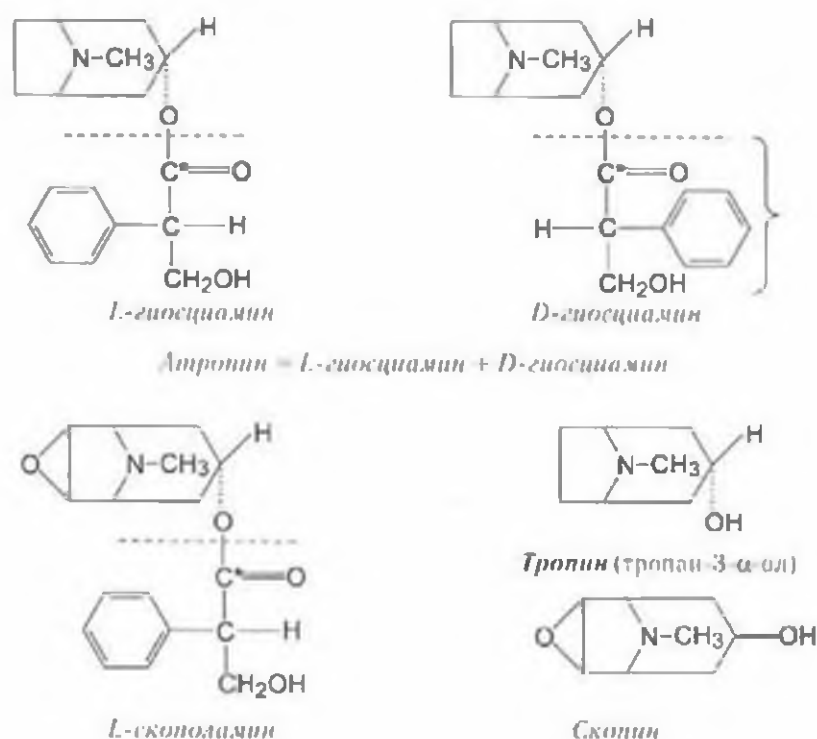


Рис. 252. Препарат листа с поверхности

Химический состав

Все органы растения, включая листья, стебли, корни, содержат алкалоиды группы тропана, в основном гиосциамин, причем в виде L- и D-изомеров, смесь которых представляет собой атропин. В небольшом количестве содержатся скополамин и летучие основания (N-метилпирролидин, гигрин, кускгигрин и др.). Наибольшее количество

алкалоидов (до 1,5%) накапливается в корнях, в листьях — 0,3-0,75%; богаты алкалоидами и стебли (0,2-0,6%), в связи с чем для промышленных целей используют надземную часть целиком (травя).



Стандартизация

Качество сырья регламентирует ГФ СССР XI издания: ФС 13. Раздел «Количественное определение» включает метод обратного титрования суммы алкалоидов очищенного и унаренного хлороформного извлечения. Избыток хлористоводородной кислоты оттитровывают раствором едкого натра. Числовые показатели: в цельном сырье суммы алкалоидов в пересчете на гиосциамин не менее 0,3%; влажность не более 13% и др.

Качество травы красавки регламентируется ФС 42-1104-77. Числовые показатели: сумма алкалоидов в пересчете на гиосциамин должна быть не менее 0,35%; влаги — не более 13% и др.

В корнях красавки должно быть не менее 0,5 % суммы алкалоидов.

Фармакологическое действие

Холинолитическое, спазмолитическое средство.

Применение

Атропина сульфат (1% раствор, порошок, таблетки) оказывает действие, расширяющее зрачок, расслабляющее гладкую мускулатуру. Данный препарат обладает болеутоляющим действием, уменьшает секрецию слюнных,

желудочных, бронхиальных, потовых желез, оказывает возбуждающее действие на центральную нервную систему. В связи с этим атропина сульфат применяют при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, при спазмах кишечника и мочевыводящих путей.

В глазной практике атропин применяют для расширения зрачка с диагностической целью и лечения острых воспалительных заболеваний и травм глаз.

Кроме того, атропин — протипоядие при отравлении разными холинэстеразными и антихолинэстеразными препаратами, а также при отравлении морфином и другими анальгезирующими средствами.

Из листьев и травы красавки производят *настоянку*, *густой* и *сухой экстракты*, входящие в состав многочисленных лекарственных форм (таблетки, свечи) и комплексных препаратов («Бесалол», «Бекарбон», «Беллалгин», «Бепасол», «Беллистезин», «Беллатаминал», «Беллоид», «Анузол», «Бетиол» и др.). Порошок листьев является составной частью «Астматола» и «Астматина».

Корни красавки использовались для лечения болезни Паркинсона в виде отвара на вине или таблеток Корбейла.

ЛИСТЬЯ БЕЛЕНЬ
FOLIA HYOSCYAMI

БЕЛЕНЬ ЛИСТЬЯ
HYOSCYAMI FOLIA

Производящее растение

Белена черная (блекота, куриная слепота) — *Hyoscyamus niger* L.; семейство Пасленовые — *Solanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое название *Hyoscyamus* происходит от греч. *hys, hyos* — свиная и *kyamos* — боб.

Видовой эпитет *niger* (черный) связан с окраской венчика (грязно-желтый с сетью темно-фиолетовых жилок и темно-фиолетовым пятном в леве).

Ядовитые свойства растения отражены в поговорке «белены объеся»: в малых дозах — оказывает успокаивающее действие, и больших — сильно возбуждает.

С глубокой древности белена — одно из самых ядовитых растений. Известна более 1000 лет назад писав: «Белена — яд, который причиняет умнопоминательство, лишает памяти и вызывает удушье и бесноватость». Свойство белены вызывать галлюцинации использовалось в средние века и советные «мяли педьм», куда она входила вместе с экстрактом плодов красавки. Все части белены ядовиты, причем свойства эти сохраняются при высушивании, а также в вареном и печеном виде. Особенно опасны мелкие семена, которые по внешнему виду практически не отличаются от семян мака и поэтому часто привлекают детей. В средние века семена белены широко применялись в Германии для усиления опьяняющего действия напитков. Названия многих немецких городов происходят от слова «белен» — белена, отсюда же название «Пльзеньское пиво». Но так многочисленны были случаи отравления пивом с белойю, что было издано специальное постановление, запрещающее добавлять к пиву семена белены.



Рис. 253. Белена черная

Ботаническое описание

Белена черная (рис. 253) — двух- или однолетнее растение с одиночными стеблями высотой 20-70 см. Стебли цилиндрические, в верхней части ветвистые, клейкие, опушенные мягкими железистыми волосками. Корень стержневой, слабоветвистый. Листья первого года жизни находятся в прикорневой розетке, крупные, черешковые, продолговато-яйцевидной формы, выемчато-перистонадрезанные; ко времени цветения отмирают. Стеблевые листья второго года сидячие, полустеблеобъемлющие, яйцевидно-ланцетные, выемчатолопастные. Стеблевые листья очередные, удлинненно-яйцевидные, глубоко выемчато-зубчатые, длиной 3-25 см, шириной 3-10 см, сверху темно-, снизу серовато-зеленые; самые верхние листья сидячие, полустеблеобъемлющие. Цветки крупные (длиной 2-3 см), собранные на верхушках стеблей и его разветвлений в густые многоцветковые обильные односторонние завитки. Чашечка зеленая, 5-8-лопастная, покрыта пучками клейких волосков. Венчик длиной 20-30 мм воронковидный с пятилопастным отгибом, грязно-желтоватый, испещренный темно-фиолетовыми жилками и с фиолетовым пятном в зеве. Плод — двугнездная коробочка, заключенная в затвердевшую чашечку, открывается крышечкой. Семена буровато-черные, округлые, сплюснутые, с мелкоячеистой поверхностью около 1,5 мм в поперечнике.

Цветет с июня по август; плоды созревают в августе-сентябре. Размножается только семенным способом.

Ареал, культивирование

Белена черная широко распространена на всей европейской части Российской Федерации (очень редко в тундровой зоне), на Кавказе, в Западной и Восточной Сибири, Средней Азии, редко — на Дальнем Востоке. Растет как сорное растение во дворах, у заборов, стен зданий, а также как сорняк на огородах, реже на полях. В горах поднимается до границ поселений и мест стоянки скота. Чаще растет группами или небольшими зарослями.

Основные районы заготовок белены в России — Северный Кавказ, Воронежская, Самарская области, Башкирия. В Западной Сибири заготовку сырья проводят на юге Томской области, а также в лесных и лесостепных районах Алтайского края. Растение введено также в культуру (Краснодарский край, Украина).

Не допускается заготовка других видов: белены чешской или белены полевой и белены белой.

Заготовка, сушка

Листья заготавливают в июле — сентябре, во время цветения растения. Розеточные листья целесообразно срезать ножами или серпами. Нельзя собирать листья, по-

раженные мучнистой росой и другими грибковыми заболеваниями, покрытые пылью, грязью, а также поврежденные насекомыми. Заготавливают сырье белены только в сухую погоду. Собранные листья складывают без уплотнения в корзины или ящики, так как при уплотнении они быстро согреваются и при сушке темнеют.

Культивируемая белена может быть заготовлена в виде травы в период цветения.

Сушат листья белены без промедления на чердаках с хорошей вентиляцией или под навесом, разложив тонким слоем (1-2 см) на ткани или бумаге, периодически переворачивая. В хорошую погоду сырье высыхает за 5-7 дней. Искусственная сушка осуществляется при температуре не выше 40° С.

Листья и другие части белены ядовиты, поэтому после работы с сырьем белены необходимо тщательно вымыть руки с мылом, умыться, принять душ и сменить одежду. При работе с белойной в помещениях рот и нос необходимо закрывать марлевой повязкой, надевать защитные очки и комбинезон.

Лекарственное сырье

Собранные в течение лета и высушенные прикорневые и стеблевые листья дикорастущего и культивируемого двухлетнего травянистого растения — белены черной.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные листья продолговато-яйцевидной, яйцевидной или эллиптической формы, перистолопастные или цельные с неравномерно-зубчатым краем. Прикорневые листья с длинным черешком, с обеих сторон покрыты густыми, длинными, мягкими волосками; стеблевые — без черешков, менее опушены, волоски располагаются преимущественно по жилкам и краю пластинки листа. Длина листьев 5-20 см, ширина 3-10 см. Срединная жилка беловатая, плоская, сильно расширяется к основанию. Цвет листьев серовато-зеленый. Запах слабый, своеобразный, усиливающийся при увлажнении. Вкус не определяется.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности под микроскопом (рис. 254) видны клетки эпидермиса с верхней стороны с мало извилистыми стенками, с нижней — с более извилистыми. Устьица многочисленные с обеих сторон листа, окружены 3 (реже 4) околоустьичными клетками, из которых одна обычно меньше других (анизоцитный тип). Волоски многочисленные, двух типов — простые и головчатые. Простые волоски тонкостенные, одни из них 2-3-клеточные, небольшие, другие — многоклеточные, очень крупные. Головчатые волоски с длинной многоклеточной ножкой и 4-8-клеточной (иногда 1-2-клеточной) железистой головкой. В мезофилле листа содержатся одиночные призматические кристаллы оксалата кальция; нередко

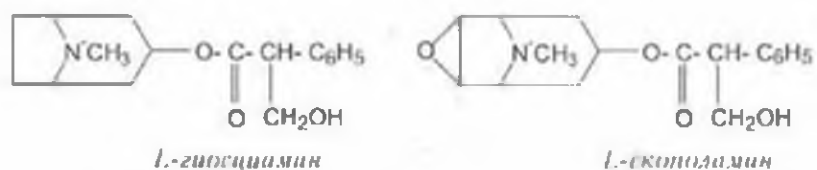


Рис. 254. Препарат листа с поверхности

встречаются кристаллы в виде крестообразных сростков или тупокопечных друз. В крупных жилках имеются удлиненно-овальные клетки, заполненные кристаллическим песком. В молодых листьях содержатся только мелкие, едва заметные призматические кристаллы, расположенные поближе жилок.

Химический состав

Все части растения содержат алкалоиды группы тропана (конденсированная система пиперидина и пирролидина), среди которых основными являются L-гиосциамин (атропин) и L-скополамин. Наряду с данными алкалоидами в белене обнаружены гиосцин, апогиосцин, апоатропин. Содержание суммы алкалоидов в листьях и семенах белены составляет около 0,05-0,15% (иногда до 0,6%), более высокое содержание отмечено в корнях данного растения, что делает их очень опасными в плане возможных отравлений. К сопутствующим веществам относятся флавоноиды — рутин, гиперозид, кверцитрин, спиреозид.



Все части белены — сильно ядовиты, поэтому часто становятся причиной отравления, особенно детей, которые по неосторожности пробуют приятные на вкус маслянистые семена или мясистые корни, по ошибке принимаемые за корни овощных растений (на огородах, пустырях). Отравление протекает по типу острого психоза с галлюцинациями. Первые признаки отравления — двигательное и речевое возбуждение, расширение зрачков.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 17 ГФ СССР XI издания. Количественное определение содержания суммы тропановых алкалоидов осуществляют методом обратного титрования (см. ФС 17 «Листья красавки», ГФ XI).

Целовые показатели: содержание суммы алкалоидов в цельном и измельченном сырье в пересчете на гиосциамин должно быть не менее 0,05%; влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие.

Спазмолитик (холинолитическое действие).

Применение.

Беленное масло (масляный экстракт белены) применяют как обезболивающее средство для втираний. Измельченные листья белены входят в состав курительных сборов «Астматол», «Астматин», применяемых в форме сигарет при бронхиальной астме.

ЛИСТЬЯ ДУРМАНА
FOLIA STRAMONII (FOLIA
DATURAE STRAMONII)

ДУРМАНА ЛИСТЬЯ
STRAMONII FOLIA
(DATURAE STRAMONII
FOLIA)



Рис. 255.
Дурман обыкновенный

Производящее растение

Дурман обыкновенный (дурман вонючий, дурнопахнущий, пьяные огурцы) — *Datura stramonium* L.; сем. Пасленовые — *Solanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Datura* — см. дурман индийский.

Этимология слова *stramonium* неясна. Впервые его в виде *Stramonio* употребили Фухс (1501-1566) и Трауге (1498-1554), причем в Италии растение до сих пор сохранило это название.

Видовой эпитет «вонючий» дано из-за неприятного запаха, свойственного свежему растению.

Русское название «дурман» основано на том, что в дозе, приводящей к отравлению, дурман вызывает бред, фантастические галлюцинации — «дурманивание».

При отравлении этим растением первое возбуждение может привести к психическому расстройству. В литературе описано, как в 1676 году отравилась дурманом группа английских моряков вместе с капитаном Джоном Смитом. Моряки съели салат, в который попали листья дурмана. Они были собраны по ошибке вместо листьев лебеда, на которые похожи размерами и формой.

Вот как характеризует это растение Авиценна: «Это яд, вызывающий онемение; плоды его похожи на орех, у них толстые и короткие колючки... Плоды вызывают «опьянение» и вредны для мозга... Эти плоды — праг сердца».

Ботаническое описание

Дурман обыкновенный (рис. 255) — однолетнее травянистое растение высотой до 100 см. Стебель прямостоячий, в верхней части вильчато-ветвистый. Листья очередные, на ветвях попарно сближенные, черешковые яйцевидные, неравномерно крупновыемчато-зубчатые, почти голые, длиной 7-20 см, шириной 5-15 (20) см. Цветки одиночные в развилках стебля и его ветвей, правильные, 5-членные, с двойным околоцветником. Чашечка трубчатая длиной 4-6 см, венчик белый, трубчато-воронковидный, длиной 6-12 см. Плод — яйцевидная прямостоячая коробочка, покрытая твердыми шипами. Семена округло-почковидные, черные.

Ареал, культивирование

Дурман обыкновенный распространен довольно широко, встречается на всей территории страны, кроме Крайнего Севера. Является рудеральным сорняком, поселяющимся близ жилья, на пустырях, вдоль дорог, в городах. Растет обычно куртинами, реже рассеянно.

Промышленные заготовки дурмана обыкновенного возможны в основном на Украине, а также в Воронежской области и на Северном Кавказе. В настоящее время заготовки с дикорастущих растений практически не осуществляются. В небольшом количестве растение культивируется в специальных хозяйствах.

Заготовка, сушка

Листья дурмана заготавливают в фазу цветения, обязательно в сухую ясную погоду. Листья собирают вручную без черешков. При сборе сырья необходимо соблюдать меры предосторожности: не прикасаться руками к глазам, губам, носу. После работы тщательно вымыть руки.

Собранные листья сушат без промедления, разложив их тонким слоем на открытом воздухе в тени или в сушилке при температуре не выше 40 °С. Затем сырье выносят в прохладное помещение для самоувлажнения, очищают от почерневших листьев, укладывают в тюки и отправляют на заготовительные базы, где проводят стандартизацию.

Лекарственное сырье

Собранные в период от начала цветения до конца плодоношения и высушенные листья дикорастущего и культивируемого однолетнего травянистого растения — дурмана обыкновенного.

Внешние признаки

Сырье представляет собой цельные либо частично измельченные листья яйцевидной формы, голые, на верхушке заостренные, при основании большей частью клиновидные, по краю неравномерно крупновыемчато-зубчатые, глубоковыемчато-лопастные; черешки цилиндрические, жилкование перистое. По жилкам с нижней стороны заметно слабое опушение. Жилки средняя и первого порядка, сильно выступающие с нижней стороны, выпуклые, голые, желтовато-белые. Длина листьев около 25 см, ширина около 20 см. Цвет листьев с верхней стороны темно-зеленый, с нижней — несколько светлее. Запах слабый, специфический, усиливающийся при увлажнении листьев; вкус не определяется.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности (рис. 256) видны клетки эпидермиса: на верхней стороне — со слегка извилистыми стенками, на нижней — с более извилистыми. Устьица с обеих сторон листа, на нижней стороне их больше, окружены 3-4 околустьичными клетками, из которых одна значительно меньше других (анизоцитный тип). Волоски двух типов: простые и головчатые. Простые — крупные из 2 (реже 5) клеток с тонкими стенками и грубоборозчатой поверхностью, расположенные главным образом по жилкам и по краю листа. Головчатые волоски более мелкие с многоклеточной (реже одноклеточной) округлой или обратнояйцевидной головкой на короткой, слегка изогнутой одноклеточной ножке. У молодых листьев головчатых волосков значительно больше, чем у старых. В клетках паренхимы видны в большом количестве тупоконечные друзы оксалата кальция.

Химический состав

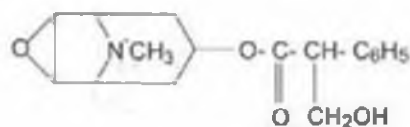
Листья содержат сумму тропановых алкалоидов (0,23-0,37%), состоящую главным образом из гипосциамина и скополамина. Более низкое содержание алкалоидов



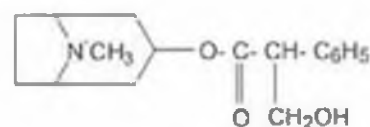
Рис. 256. Препарат листа с поверхности

отмечено в других органах растений — в стеблях (0,06-0,24%), корнях (0,12-0,27%), цветках (0,13-1,9%) и семенах (0,08-0,22%).

Кроме того, в листьях содержатся каротиноиды, стеринны, эфирное масло (0,04%), дубильные вещества (1,7%), фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды.



L-скополамин



L-гиосциамин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания: ФС 24. Количественное определение содержания суммы тропановых алкалоидов осуществляют методом обратного титрования (см. ФС 17 «Листья красавки», ГФ XI).

Числовые показатели цельного сырья: сумма алкалоидов в пересчете на гиосциамин не менее 0,25%; влажность должна быть не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Холинолитическое (спазмолитическое) средство.

Применение

Измельченные листья входят в состав противоастматических сборов («Астматин», «Астматол»), которые применяются при бронхиальной астме как спазмолитические средства.

СЕМЕНА ДУРМАНА ИНДЕЙСКОГО

SEMINA DATURAE
INNOXIAE

ДУРМАНА ИНДЕЙСКОГО СЕМЕНА

DATURAE INNOXIAE
SEMINA

ПЛОДЫ ДУРМАНА ИНДЕЙСКОГО

FRUCTUS DATURAE
INNOXIAE

ДУРМАНА ИНДЕЙСКОГО ПЛОДЫ

DATURAE INNOXIAE
FRUCTUS

Производящее растение

Дурман индейский — *Datura innoxia* Mill.; семейство Пасленовые — *Solanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Datura*, предположительно, образовано от араб. *tatorah* (tal — колоть) или персидского *tatulah*, которые связаны с санскритским словом *dhustura* из-за колючих плодов. Некоторые виды дурмана, например, *Datura alba*, известны в Индии с древних времен. Здесь существовала даже профессия «отравителей датурой» (*dhatureas*). Дурман в отравляющей дозе вызывает бред, галлюцинации и другие явления, которые получили в народе название одурманивания, откуда и русское «дурман».

Этимология слова *stramonium* — см. дурман обыкновенный.

Ботаническое описание

Дурман индейский (рис. 257) — многолетнее травянистое растение с вильчато-ветвистым, красно-фиолетовым толстым стеблем. Листья очередные, широкояйцевидной формы, неглубоко выемчатые, густоопушенные, на длинных черешках, с сильным одуряющим запахом. Цветки прямостоячие, одиночные, правильные, пятичленные, с двойным



Рис. 257.
Дурман индийский

околоцветником. Венчик трубчато-воронковидный, белый. Плод — зонтичная, почти шаровидная коробочка, густо усаженная мягкими шипами, с многочисленными семенами ярко-желтого цвета. Растение отличается от дурмана обыкновенного более мощным развитием. Листья более плотные и более темные, по краю неглубоко выемчатые. Цветки такие же белые, но значительно крупнее.

Ареал, культивирование

Родина дурмана индийского — Мексика. В СНГ дурман индийский культивируется как однолетняя культура в Краснодарском крае, в Крыму, Молдове, Краснодарском крае, в Чимкентской области (Казахстан).

Заготовка, сушка

Уборку коробочек производят вручную. Собирают сочные зеленые недозрелые плоды в два или несколько сроков по мере их развития. Коробочки режут на соломорезках и сушат либо на солнце, либо в сушилке при температуре 40-50°C. После сушки семена отделяют от коробочек на ситах, так как технологические процессы извлечения алкалоидов различны (семена требуют предварительного обезжиривания).

Лекарственное сырье

Семена, собранные в период набухания коробочек и недозрелые плоды.

Внешние признаки

Плоды. Сырье состоит из смеси кусочков коробочек различной формы и величины, усаженных густыми, острыми, тонкими, сильно опушенными шипами до 1 см длиной, частей семяносец с сосочками.

Семена. Семена почковидные, сплюснутые, с углублением на брюшной стороне, с бугристым валиком на спинной, длиной 4-5 мм, шириной 3-4 мм. Цвет от серовато-бурого до желтовато-коричневого, матовый. Запах сырья слабый, своеобразный; вкус не определяется (ядовитое).

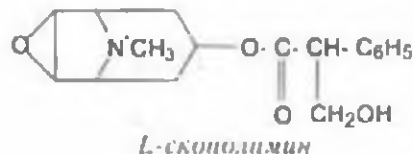
Микроскопия

Плоды. Клетки эпидермиса коробочек многоугольные прямоугольные с многочисленными волосками. Волоски головчатые — на многоклеточной ножке с одноклеточной головкой, волоски железистые — на короткой одноклеточной ножке с крупной многоклеточной головкой. На эпидермисе листочков чашечки встречаются головчатые волоски и простые многоклеточные ветвистые волоски. В клетках паренхимы встречаются клетки-мешки с кристаллическим осадком.

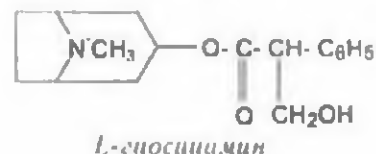
Семена. На поперечном срезе через центральную часть семени видны кожура и эндосперм. Ближе к брюшному шву расположен корешок, а к спинному — семядоли. Наружная эпидермиса кожуры семени имеет утолщения линзовидной формы на боковых стенках клеток. Под эпидермисом видны несколько слоев паренхимных клеток округлой формы с межклетниками. Внутренний эпидермис представлен одним рядом слегка вытянутых мелких клеток.

Химический состав

Все части растения содержат алкалоиды тропанового ряда — скополамин (50% от суммы алкалоидов) и гиосциамин. Наиболее высокое содержание алкалоидов отмечается в плодах и семенах. Содержание скополамина в незрелых коробочках составляет 0,55%, в семенах — 0,31%.



L-скополамин



L-гиосциамин

Стандартизация

Качество плодов дурмана индийского регламентирует ФС 42-612-72, семян — ФС 42-1005-75.

Числовые показатели: содержание скополамина в плодах должно быть не менее 0,2%; влаги — не более 14% и др.; содержание скополамина в семенах — не менее 0,2%; влаги — не более 12%.

Фармакологическое действие

M-холиноблокирующее, противопаркинсоническое средство.

Применение

Плоды и семена используют для получения скополамина, препараты которого применяются преимущественно в нервно-психиатрической практике. *Скополамина гидробромид* входит в состав препарата «Аэрон».

Производящее растение

Скополия карниолийская — *Scopolia carniolica* Jacq. s.l., включая *скополию кавказскую* — *S. caucasica* Kolesn. ex Kreyer, *скополию тангутскую* — *S. tangutica* Maxim., *скополию гималайскую (с. дурманолистная)* — *S. stramonifolia* (Wall.) Sem. и *скополию трубчатую* — *S. tubiflora* Kreyer; семейство Пасленовые — *Solanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Scopolia* образовано от имени итальянского врача и натуралиста Скополи (J. A. Scopoli, 1723-1788).

Видовое определение *carniolica* (карниолийская) образовано от названия местности Carniola на Балканах, где растение было впервые найдено ботаниками.

Видовой эпитет *stramonifolia* (дурманолистная), образованное от *stramonium* (дурман) и *folium* (лист), указывает на сходство листьев этого вида с листьями дурмана. Русский термин «гималайская» характеризует место произрастания вида.

Видовое определение *tangutica* (тангутская), образованное от названия страны тангутов (горные районы Центральной Азии), дано виду в связи с местом обитания. Впервые растение было найдено Н.М. Пржевальским в 1872 году в Китае, а описано в 1881 году ботаником Максимовичем, который и дал этому виду такое название.

В Россию семена завезены Н.М. Пржевальским в 1872 году из Северного Тибета и других горных районов Центральной Азии.

КОРНЕВИЩА
СКОПОЛИИ
КАРНИОЛИЙСКОЙ
RHIZOMATA SCOPOLIAE
CARNIOLICAE

СКОПОЛИИ
КАРНИОЛИЙСКОЙ
КОРНЕВИЩА
SCOPOLIAE CARNIOLICAE
RHIZOMATA



Рис. 258.
Скополия карниольская

Ботаническое описание

Скополия карниольская (рис. 258) — травянистое многолетнее растение высотой 50-80 см с мощным горизонтальным узловатым корневищем и толстыми ветвистыми корнями. Листья очередные, у основания стебля сидячие, чешуевидные; средние и верхние стеблевые листья — черешковые, продолговато-яйцевидные, на верхушке заостренные, сближенные попарно, цельнокрайние, реже крупнозубчатые, голые, длиной 3-15 см. Цветки одиночные, поникающие, правильные, с двойным околоцветником. Венчик колокольчатый или трубчато-колокольчатый, снаружи буровато-красный, фиолетовый, внутри желто-бурый или желто-зеленый, иногда с фиолетовым краем. Плод — почти шаровидная, несколько сплюснутая многосеменная коробочка, открываемая крышечкой. Растение цветет в апреле-мае, семена созревают в конце июня — в июле, после чего стебли отмирают.

Скополия размножается преимущественно вегетативно, образуя побеги из почек на ежегодно удлиняющихся корневищах.

По форме листьев и цветков скополия карниольская похожа на произрастающую иногда в тех же местах красавку (*Atropa belladonna* L.), которая отличается большими размерами (высотой до 2 м), отсутствием нижних чешуевидных листьев, более крупной чашечкой и главное плодами — черной или желтой ягодой, а не сухой коробочкой.

Ареал, культивирование

Скополия карниольская произрастает на Северном Кавказе, в западных районах Украины, в Молдове и в Западном Закавказье. Растение встречается большей частью под пологом широколиственных (главным образом буковых) лесов, на влажных, рыхлых, богатых гумусом почвах. Скополия карниольская введена в культуру в Московской и Ленинградской областях.

Скополия гималайская в диком виде произрастает в Центральных Гималаях (Непал) во влажно-лесной зоне на высоте около 2000 м над уровнем моря. Растение также введено в культуру. Скополия гималайская отличается мощным развитием корневой системы и стеблями, достигающими высоты 1,5 м. От скополии карниольской отличается чашечкой, которая имеет зеленовато-желтый цвет и почти равна венчику по густому опушению стеблей, листьев и чашечки.

Скополия тангутская произрастает в Северном Тибете и других горных районах Центральной Азии. На родине она произрастает на высоте около 3000 м, но в России хорошо акклиматизировалась в средней полосе. Данный вид отличают от скополии карниольской по чашечке, почти равной по размеру венчику, а от скополии гималайской — по

фиолетовой окраске венчика. Сырьем является надземная часть, общее содержание алкалоидов (соли атропина и скополамина) в которой достигает 3%.

Основными районами заготовок сырья в промышленном масштабе являются Краснодарский край (Туапсинский и Лазаревский районы) и лесистые Карпаты. Скорость восстановления запасов сырья после заготовок в низкогорьях 10-15 лет, в высокогорьях — 8-10 лет.

В последние годы потребность в корневищах скополии в связи с получением синтетического атропина резко уменьшилась.

Заготовка, сушка

Корневища скополии заготавливают в течение всего периода вегетации, исключая фазу цветения, пока растение можно обнаружить по засохшим стеблям. Корневища извлекают лопатами или вилами, отряхивают от почвы, удаляют стебли и корни, быстро моют. Толстые корневища разрезают продольно для облегчения их сушки. Чтобы сохранить заросли скополии от уничтожения, необходимо ежегодно чередовать участки сбора, используя для заготовок одну и ту же заросль лишь 1 раз в 10-15 лет. Кроме того, необходимо оставлять нетронутыми молодые растения с мелкими корневищами. Для обеспечения быстрого возобновления зарослей скополии рекомендуется на место каждого выкопанного экземпляра особи закапывать отрезок ее корневища (длиной 5-6 см), лучше его верхушку с почкой возобновления, из которого разовьется новое растение.

Свежее сырье сушат на заготовительных пунктах. Сначала корневища провяливают 2-3 дня, а затем сушат в огневым сушилках при температуре не выше 60 °С, раскладывая их слоем толщиной около 10 см, так как при более толстом слое сырье «запаривается» и корневища внутри темнеют. Если провялить сырье нельзя (в случае дождя и т. п.), то свежие корневища помещают в сушилки, где их сушат 2-3 дня при температуре около 40 °С и хорошей вентиляции, а затем сушат в сушилках при температуре не выше 60 °С. Во время сушки сырье необходимо ежедневно переворачивать. В сухую теплую погоду можно сушить корневища скополии на солнце или на хорошо проветриваемых чердаках. При обработке, сушке и упаковке корневищ скополии во избежание отравления необходимо предохранять глаза, нос, рот, пользуясь респираторами и влажными повязками.

Лекарственное сырье

Собранные в течение всего периода вегетации, исключая фазу цветения, отмытые от земли, разрезанные на куски и высушенные корневища дикорастущего многолетнего растения — скополии карниолийской.

Внешние признаки

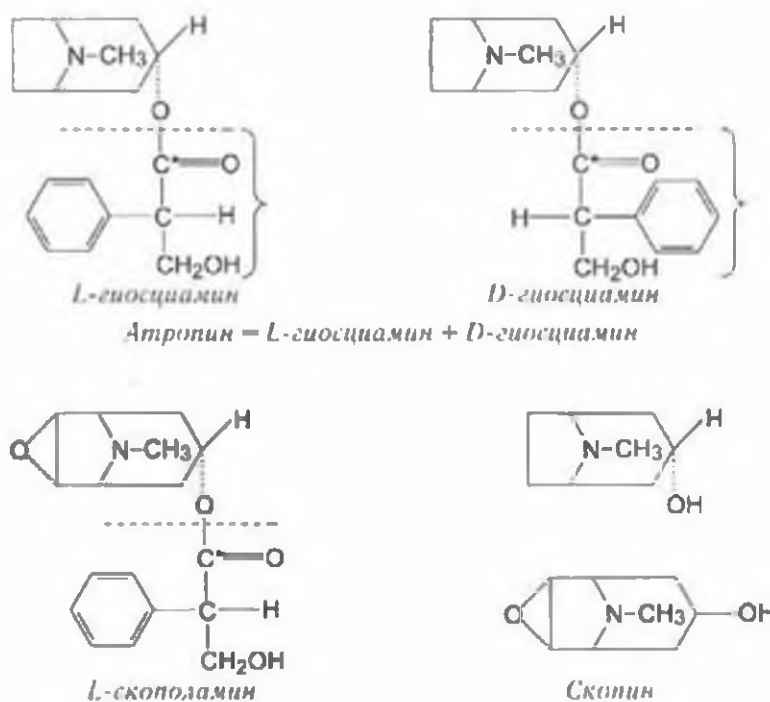
Сырье представляет собой целые корневища или куски длиной до 20 см, толщиной до 5 см, очищенные от корней, морщинистые, сильно бугорчатые, снаружи буровато-серые, в изломе светло-серые, длиной не менее 3 см, толщиной 1-2 см. Запах отсутствует. Вкус сырья не определяется, так как растение ядовито.

Микроскопия

Корневище скополии имеет непучковое строение. Пробка многослойная. Клетки наружной коры округлые или вытянутые, крупные с небольшими межклетниками. Паренхима внутренней коры состоит из более мелких клеток, расположенных радиальными рядами. Ситовидные трубки образуют конусовидные участки. Древесина состоит из паренхимных клеток и радиально расположенных групп сосудов. Сердцевинные лучи многорядные. В паренхиме древесины и на границе с сердцевинной видны участки дополнительного луба. В отдельных клетках паренхимы содержится кристаллический песок оксалата кальция.

Химический состав

Корневища скополии карнолийской содержат тропановые алкалоиды (около 1,26%), среди которых доминируют гиосциамин, скополамин и др. Значительно более богаты атропином и скополамином (до 3%) виды скополии (см. выше) из флоры Центральных Гималаев и Северного Тибета.



Стандартизация

Качество сырья регламентируется ТУ 64-4-73-86. Числовые показатели: содержание гиосциамин-основания должно быть не менее 0,35%, влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Спазмолитическое средство.

Применение

Корневища скололии используют для получения спазмолитических препаратов атропина сульфата, гиосциаммина камфората и сульфата, скополамина гидробромида и скополамина камфората (список А). Препараты скополамина применяют преимущественно в неврологии и психиатрии. Камфорнокислые соли гиосциаммина и скополамина входят в состав таблеток «Аэрон», применяемых при летной и морской болезни.

18. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ПИРРОЛИДИНОВЫЕ И ПИРРОАИЗИДИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

ТРАВА КРЕСТОВНИКА
ПЛОСКОЛИСТНОГО
HERBA SENECTIONIS
PLATYPHYLLOIDIS

КРЕСТОВНИКА
ПЛОСКОЛИСТНОГО
ТРАВА
SENECTIONIS
PLATYPHYLLOIDIS HERBA

Производящее растение

Крестовник плосколистный (крестовник ушковатый, иденостилес плосколистный) — Senecio platyphylloides Somm. et Levier = *Adenostyles platyphylloides* (Somm. et Levier) Czer.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae (Compositae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Senecio* образовано от лат. *senex* (старик) и связано с тем, что цветочные головки многих видов рода лишены краевых язычковых цветков и кажутся лысыми, кроме того, цветоножке после отпадения цветков также кажется голым, лысым. Диоскорид связывал это название с тем, что весной растение покрывается «седыми» полосками.

Видовой эпитет *platyphylloides*, образованный от греч. *platys* (широкий, плоский), *phyllon* (лист) и *oides* (вид, подобный), характеризует листья растения.

Ранее в качестве сырья использовали корневища крестовника, однако массовый их сбор (в отдельные годы достигавший до 400 т сухого сырья) резко сказался не только на состоянии зарослей крестовника, но и на экологических условиях, вызывая эрозию почвы. В настоящее время собирают только надземную часть, в связи с чем был разработан новый промышленный регламент на производство платифиллина из травы.

Ботаническое описание

Крестовник плосколистный (рис. 259) — многолетнее травянистое растение высотой до 150 см с толстым горизонтальным корневищем и многочисленными придаточными корнями. Стебель одиночный, вверху ветвистый, короткожесткоопушенный. Прикорневые и нижние стеблевые листья на длинных черешках; пластинки их плотные, грубоватые, треугольно-почковидные, по краям неравнозубчатые, на верхушке острые, при основании глубокосердцевидные, длиной до 20 см и шириной 40 см. Средние стеблевые листья по форме сходны с нижними, но меньше их, на коротких черешках и при основании обычно с крупными «ушками», верхние листья ланцетовидные. Все листья голые. На концах стеблей и верхних ветвей расположено щитковидное метельчатое соцветие из многочисленных мелких



Рис. 259. Крестовник плосколистный

корзинок. Корзинки многочисленные, 10-15-цветковые, образуют крупную щитковидную метелку; в обертке 1-3 наружных листочка, они шиловидные, очень маленькие; внутренних листочков 5-8; трубчатые цветки желтоватые, четырехзубчатые; язычковых цветков нет.

Плод — семянка. Цветет в июне-августе, плоды созревают в июле-сентябре.

Среди зарослей крестовника плосколистного нередко встречается примесное растение — крестовник ромболистный, корневища которого ранее использовались для производства спазмолитического препарата — саррацина.

Ареал, культивирование

Крестовник плосколистный — эндемик Кавказа. Основная часть его ареала ограничена пределами Большого Кавказского хребта. Кроме того, три крупных фрагмента ареала находятся в Закавказье. Крестовник произрастает преимущественно близ верхней границы леса и в прилегающем к ней субальпийском поясе на высоте 1600-2800 м над уровнем моря в основном по склонам северной и северо-восточной экспозиции, образуя куртины, иногда сплошные заросли (западное и южное Закавказье), обычно чередующиеся с зарослями девясила, папоротников и аконитов. Крестовник плосколистный растет среди кустарников, в смешанных сосново-березово-буковых лесах, предпочитая берега горных речек; выходит на субальпийские высоко-травные луга.

Основные районы заготовки сырья — Аджария и Грузия. В настоящее время проводятся работы по введению крестовника плосколистного в культуру в местах его естественного произрастания.

Заготовка, сушка

Заготовку травы крестовника плосколистного начинают в фазу бутонизации растения и продолжают до конца его цветения. Установлено, что наиболее рациональным сроком заготовки сырья крестовника является фаза роста стебля (содержание платифиллина 2,26%), тогда как в фазу цветения содержание платифиллина снижается до 0,4%.

Траву крестовника срезают на уровне 15-20 см от поверхности почвы, не повреждая корневищ. Собранный сырьё немедленно доставляют на ближайшие приемные пункты, имеющие стационарные паровые конвейерные сушилки типа СПК-45 и СПК-90. Перед сушкой траву измельчают на соломорезках или на других измельчительных машинах на куски длиной до 3 см, что обеспечивает равномерное высушивание сырья при температуре не выше 60 °С.

С целью обеспечения возобновления природных запасов крестовника плосколистного с высоким содержанием платифиллина все заросли этого растения учтены и закартированы, проверены на содержание платифиллина в корневищах и надземных частях. Заготовительные организации должны иметь перспективный план эксплуатации зарослей в каждом районе и контролировать соблюдение правил сбора сырья крестовника. На одном и том же участке заготовка травы крестовника допустима не чаще 1 раза в 2 года. Запрещается обрывание травы руками, так как при этом выдергиваются корневища и корни, что ведет к гибели растений и уничтожению зарослей.

Лекарственное сырье

Собранная в фазу бутонизации и цветения и высушенная трава дикорастущего многолетнего травянистого растения — крестовника плосколистного.

Внешние признаки

Высушенная трава представляет собой облиственные стебли или их части с листьями, соцветиями, прикорневыми листьями или с их частями. Стебли опушенные, светло-зеленые, внизу часто фиолетовые, продольно-ребристые, длиной 50-150 см. Листья сверху темно-зеленые, голые, снизу зеленые, опушенные. Цветоносные стебли заканчиваются метельчато-щитковидным соцветием. Корзинки мелкие цилиндрические, цветоложе плоское, голое, обертка зеленая, двухрядная (наружный ее ряд образован небольшими мелкими листочками); все цветки трубчатые, желтые, с хохолком из тонких волосков. Запах сырья слабый, своеобразный. Вкус сырья не проверяют (растение ядовито).

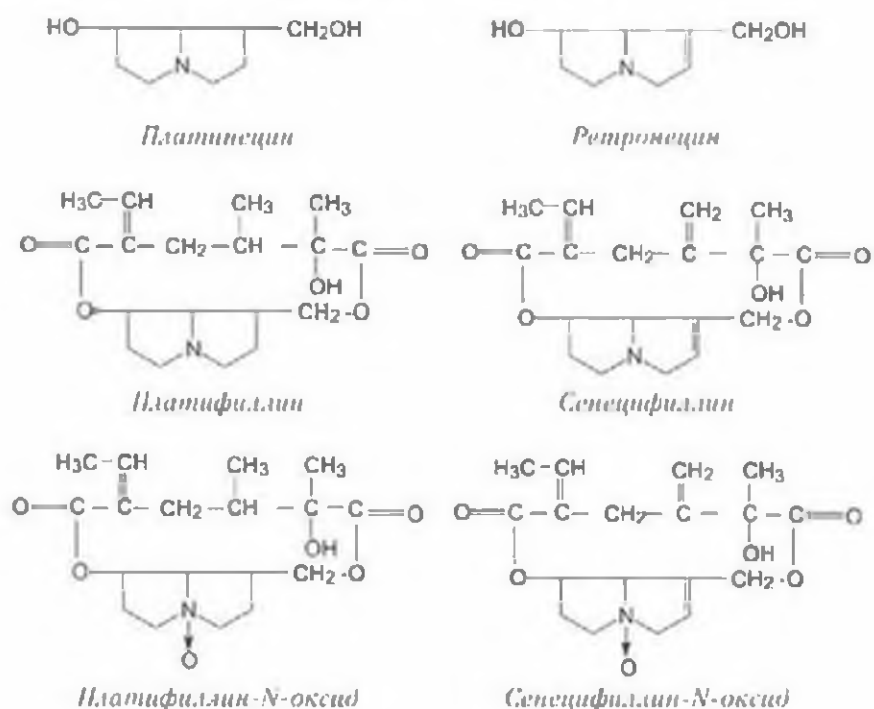
Микроскопия

Диагностическое значение имеют простые многоклеточные волоски характерной бичевидной формы с заостренной верхушечной клеткой и тонкими стенками, расположенные по жилкам и краю листа. Зубчики листа вытянуты на конце в длинный узкий язычок — гилатоду с крупными водяными устьицами и большим приводящим пучком.

Химический состав

Все части крестовника плосколистного содержат алкалоиды группы пирролизидина, среди которых доминируют платифиллин и сенецифиллин. Платифиллин представляет собой сложный эфир платиненина и сенециновой кислоты, а сенецифиллин — сложный эфир ретропенина и сенецифиллиновой кислоты. Оба алкалоида в большей части находятся в форме соответствующих N-оксидов. Содержание суммы, а также отдельных алкалоидов и их форм (восстановленной и N-оксидной), по многолетним наблюдениям профессора Д. А. Муравьевой, варьирует в широких

пределах и зависит от района произрастания, фазы вегетации и условий местообитания (высота над уровнем моря, инсоляция, почвы и т.д.). Сумма алкалоидов в корневищах может варьировать от 2 до 5%, а в траве — от 0,6 до 3%.



Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-602-72. Раздел «Качественные реакции» включает методику определения подлинности сырья методом ТСХ. На хроматограмме должно проявиться пятно платифиллина с R_f около 0,36, выше — пятно сенецифиллина с R_f около 0,50. Не должно быть пятна, соответствующего саррацину с R_f около 0,25 (компонент потенциально примесного растения — крестовника плосколистного).

Числовые показатели: платифиллина-основания должно быть не менее 0,3%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

M-холинолитическое, спазмолитическое средство.

Применение

Трава крестовника используется для получения препарата «**Платифиллина гидротартрат**» (в виде 0,2% раствора для инъекций, таблетки по 0,005 г), который применяют при спазмах гладкой мускулатуры органов брюшной полости, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхальной астме, спазмах кровеносных сосудов, а также в глазной практике для расширения зрачка. Платифиллина гидротартрат входит в состав комплексных препаратов «**Тенафиллин**» и «**Плавевфин**».

При приеме платифиллина иногда отмечается сухость во рту и сердцебиение.

Сопутствующий алкалоид крестовника — сенецифиллин оказался ценным исходным продуктом для синтеза ку-рареподобного препарата — дилацина.

19. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ХИНОЛИЗИДИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

ТРАВА ТЕРМОПСИСА
ЛАНЦЕТНОГО
HERBA THERMOPSIDIS
LANCEOLATAE

ТЕРМОПСИСА
ЛАНЦЕТНОГО ТРАВА
THERMOPSIDIS
LANCEOLATAE HERBA

СЕМЕНА
ТЕРМОПСИСА
ЛАНЦЕТНОГО
SEMINA THERMOPSIDIS
LANCEOLATAE

ТЕРМОПСИСА
ЛАНЦЕТНОГО
СЕМЕНА
THERMOPSIDIS
LANCEOLATAE SEMINA

Производящее растение

Термопсис ланцетный (термопсис ланцето-видный, мышатник, пьяная трава) — Thermopsis lanceolata R.Br. s.l.; семейство Бобовые — Fabaceae (Leguminosae).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Thermopsis* образовано от греч. *thermos* (вожрый боб, люпин) и *opsis* (мешный вид, наружность) в связи с тем, что данный род имеет близкое ботаническое родство с родом *Lupinus*.

Видовое определение *lanceolata* (ланцетный), образованное от лат. *lanceola* (небольшое копье), дано виду по форме долек листа.

Название вещества «цитилин» и препарата «Cytitonum» образованы от лат. наименования рода ракитников (*Cytisus*), во многих видах которого содержится цитилин.

Трава термопсиса ланцетного является отечественным аналогом классических отхаркивающих средств — импортных корней инекакуны и сенегги. Термопсис стали использовать в СССР с середины 30-х годов XX века.

Ботаническое описание

Термопсис ланцетный (рис. 260) — многолетнее травянистое растение высотой до 60 см. Стебли маловетвистые, опушенные до цветения прижатыми, а после цветения отстоящими беловатыми волосками. Листья очередные, короткочерешковые, тройчатосложные с двумя крупными прилистниками; листочки продолговато-эллиптические или широкообратнояйцевидные 3-6 см длины, цельнокрайные, густоопушенные с нижней стороны. Соцветие — крупная верхушечная кисть из 2-6 мутовок цветков, обычно по 3 цветка в мутовке. Чашечка неправильная, пятизубчатая, прижатоволосистая, венчик желтый, мотылькового типа. Плоды — линейные, прямые или слегка дугообразные, 7-15-семенные, бобы, длиной 4-9 см, шириной около 1 см. Семена почти почковидные, зеленовато-черные, длиной 3-5 мм, шириной 2,5-3,5 мм.

Растение цветет в мае-июле, плоды созревают в августе-сентябре. Размножается семенами и вегетативным путем. Хорошо отрастает после скашивания надземной массы.

Ареал, культивирование

Термопсис ланцетный распространен в степной и лесостепной зонах Южного Урала, Западной и Восточной Сибири, Северного Казахстана и в горах Тянь-Шаня. Отдельные его



Рис. 260.
Термопсис ланцетный

географические расы иногда считают самостоятельными мелкими видами (например, *Thermopsis turkestanica* Gand.), однако это неоправданно, так как на протяжении всего обширного ареала термонисе ланцетовидный довольно однороден как морфологически, так и химически, что подтверждено специальными исследованиями.

Термонисе растет в солонцеватых степях по долинам рек и берегам озер как сорное в посевах, на залежах и близ жилья; обычно на участках с нарушенным естественным покровом: в населенных пунктах, на выбитых пастбищах, вдоль дорог и по арыкам. Растение переносит засоление и небольшое заболачивание.

Часто образует обширные заросли. Благодаря длинной и сильно разветвленной корневой системе и способности термонисе возобновляться от небольших кусков корневища, он является трудноискоренимым сорняком, особенно опасным в зоне орошаемого земледелия.

Основные районы заготовок в Российской Федерации – Читинская и Иркутская области, Красноярский край и Бурятия, и странах СНГ – Северная Киргизия (Иссык-Кульская котловина, Кочкорская долина).

Заготовка, сушка

Траву термонисе заготавливают в фазе его бутонизации и начала цветения, то есть в мае - июле. Можно заготавливать одновременно как цветущие растения, так и вегетативные побеги без цветков, нередко составляющие большую часть заросли. Заготовку травы прекращают как только на термонисе появляются первые мелкие плоды, присутствие которых в сырье недопустимо. Траву срезают серпом или садовым ножом на высоте 3-5 см от поверхности почвы. Сушат траву термонисе на солнце, а в ненастную погоду – под навесами, на чердаках или в сушилках с искусственным обогревом при температуре нагрева обезвоживаемого материала до 50-60 °С. Перед сушкой сырье очищают от примесей других растений.

Семена термонисе ланцетного собирают после полного их созревания. Бобы обрывают вручную или косят плодоносящие растения, а затем хорошо просушивают на солнце. Сухое сырье обмолачивают, а семена отвеивают. Заготовку травы и семян на одном месте можно вести ежегодно в течение нескольких лет, так как трава термонисе хорошо отрастает после срезания и заметного угнетения от заготовок не испытывает.

Ввиду сильной ядовитости всего растения сбор травы, семян, а также все работы по сушке, упаковке и т.д. следует производить с предохранительными повязками (или респираторами), тщательно мыть руки после работы.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранную в начале цветения, до появления плодов, высушенную траву, а также семена, собранные в фазу полного созревания и высушенные, дикорастущего многолетнего травянистого растения — термопсиса ланцетного.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные стебли с листьями и цветками. Стебли простые или ветвистые, бороздчатые, слабоопушенные, длиной до 30 см. Листья очередные, тройчатые на коротких черешках (4-7 мм), с продолговатыми или продолговато-ланцетными листочками длиной 30-60 мм, шириной 5-12 мм. Сверху почти голые, снизу покрытые прижатыми волосками. Прилистники ланцетовидные, почти вдвое короче дольки листа, опушены прижатыми волосками. Цветки собраны мутовками в негустую верхушечную кисть. Чашечка колокольчатая, пятизубчатая с неравными по длине зубцами, опушена прижатыми волосками. Венчик мотыльковый, длиной 25-28 мм, верхний лепесток (флаг) с почти округлым отгибом, на верхушке с глубоким и узким вырезом; два боковых лепестка (крылья) лишь немного короче флага; нижние сросшиеся лепестки (лодочка) в 1,5-2 раза шире крыльев. Тычинок — 10, все свободные; пестик — 1 с длинным столбиком и шелковисто-опушенной завязью. Цвет стеблей и листьев серовато-зеленый, цветков — желтый. Запах сырья слабый, своеобразный, вкус не определяется.

Семена. Готовое сырье состоит из гладких, блестящих, несколько сплюснутых, почковидной формы семян. Семена твердые, длиной от 2,5 до 5,7 мм, толщиной от 0,5 до 3 мм, черные, реже буроватые и темно-серые. Запах отсутствует, вкус не определяется.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности (рис. 261) видны многоугольные клетки верхнего эпидермиса со слабоизвилистыми стенками, нижнего — с более извилистыми. Местами, особенно на верхнем эпидермисе, стенки клеток имеют четковидные утолщения. Устьица овальные, окружены 3-5 околоустьичными клетками (аномоцитный тип), погруженные, преобладают на нижней стороне листа. Волоски многочисленные, двухклеточные и состоят из короткой базальной клетки и длинной терминальной, прижатой к поверхности листа. У одних волосков терминальная клетка длинная, с толстой оболочкой и гладкой поверхностью. Вокруг места прикрепления волоски клетки эпидермиса с почти прямыми стенками, расположены лучисто, образуя розетку. Если волосок отпал, то в центре розетки виден круглый валик. При просветлении листа раствором хлоралгидрата в клетках эпидермиса видны многочисленные сферокристаллы фенологликозида, легко растворимые в щелочи.

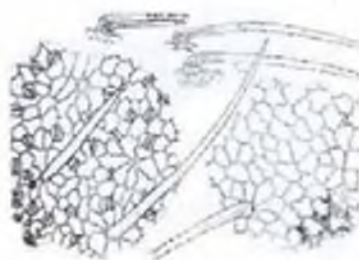
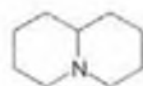


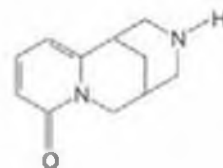
Рис. 261. Препарат листа с поверхности

Химический состав

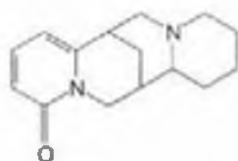
Трава термопсиса ланцетного содержит алкалоиды (до 2,5-3,0%) группы хинолизидина, среди которых доминируют цитизин, N-метилцитизин, термопсин (анагирин), гомотермопсин (наиболее гидрированное соединение), пахикарпин. Основным алкалоидом семян является цитизин.



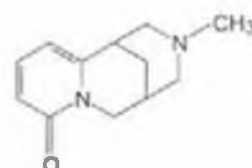
Хинолизидин



Цитизин



Термопсин



N-метилцитизин

Все алкалоиды, кроме пахикарпина (бесцветная маслянистая жидкость), представляют собой кристаллические соединения.

Кроме алкалоидов, в траве термопсиса содержатся сапонины, дубильные и смолистые вещества, слизь, следы эфирного масла и до 300 мг% аскорбиновой кислоты, придоны, а также фенологликозид термопсенланцин (в виде сферокристаллов), гидролизующийся с образованием фенолкарбоновой кислоты.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 59). Раздел «Количественное определение» включает метод обратного титрования (оттитровывают избыток кислоты раствором натра едкого в присутствии метилового красного до появления желтого окрашивания). Числовые показатели травы: сумма алкалоидов в пересчете на термопсин должна быть не менее 1,5%, влажность — не более 13%.

Качество сырья «Семена термопсиса ланцетного» регламентировано ТУ 64-4-17-76. Числовые показатели семян: цитизина — не менее 1,75%.

Фармакологическое действие

Отхаркивающее (трава) и аналептическое и отхаркивающее средство (семена). Алкалоиды травы оказывают возбуждающее действие на рвотный и дыхательный центры. При этом рефлекторно активизируется секреция бронхиальных желез. В больших дозах алкалоиды термопсиса

оказывают рвотное действие, парализуют центры продолговатого и головного мозга. Цитизин (семена) возбуждает дыхательный центр и повышает артериальное давление.

Применение

Траву термопсиса применяют в виде *настоя* (1:400), *порошка* и *экстракта* (таблетки по 0,05 г) в качестве отхаркивающих средств. Алкалоиды термопсиса усиливают секреторную активность желудка, поэтому препараты не должны применяться при язвенной болезни желудка.

Алкалоид цитизин, получаемый из зрелых семян, используют для производства препарата «Цититон» (0,15% раствор цитизина), который применяется для возбуждения дыхательного центра, а также входит в состав таблеток «Табекс», облегчающих отвыкание от курения.

ТРАВА ТЕРМОПСИСА ОЧЕРЕДНО-ЦВЕТКОВОГО РЕЗАНАЯ

HERBA THERMOPSIDIS
ALTERNIFLORAE CONCISA

ТЕРМОПСИСА ОЧЕРЕДНО-ЦВЕТКОВОГО ТРАВА РЕЗАНАЯ

THERMOPSIDIS
ALTERNIFLORAE HERBA
CONCISA

Производящее растение

Термопсис очередноцветковый — *Thermopsis alterniflora* Regel et Schmalh., семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Thermopsis* — см. термопсис ланцетный.

Ботаническое описание

Термопсис очередноцветковый — многолетнее растение высотой 50-90 см. Стебли слабоветвистые, прямостоячие, с очередным листорасположением. Листья тройчато-сложные черешковые с двумя прилистниками. Листочки длиной 2,5-4 см, шириной 0,5-2,5 см, продолговато-эллиптические, сверху голые, снизу прижато-волосистые. Соцветие — рыхлая верхушечная кисть длиной 3-9 см, несущая от 5 до 20 цветков и более с очередным расположением цветков. Цветки желтые, очередные. Венчик мотылькового типа. Плод — боб. Цветет в мае, плоды созревают в конце июля. Вегетация заканчивается в октябре-начале ноября. От термопсиса ланцетного термопсис очередноцветковый отличается более высоким стеблем (до 90 см), листья на более длинных черешках (до 2 см).

Ареал, культивирование

Термопсис очередноцветковый — эндемик Средней Азии, произрастающий в Западном Тянь-Шане и в Сырдарьинском районе на мелкоземистых склонах, среди разнотравья, кустарников, по долинам и берегам горных речек, в предгорьях до высоты 3600 м над уровнем моря. Нередко встречается как сорняк.

Сплошных крупных зарослей не образует. Основные запасы сосредоточены в Узбекистане (около 120 т). В горах Западного Тянь-Шаня запасы сырья составляют около 115 т. Начаты работы по введению растений в культуру.

Заготовка, сушка

Траву следует собирать в апреле-мае, в фазу бутонизации — начала цветения растения. Траву срезают серпом на высоте 3-5 см от поверхности почвы. При заготовках необходимо помнить о ядовитости этого растения и соблюдать необходимые меры предосторожности, в частности, тщательно мыть руки после работы с сырьем. Собранные сырье максимально быстро измельчают с помощью электропесочной сорезки на куски длиной 2-6 см.

Резаное сырье рассыпают тонким слоем на асфальтированной площадке или на брезенте, перемешивая 2-3 раза в день граблями или вилами. В период сбора и сушки термоненса нельзя допускать его увлажнения, так как это ведет к снижению качества сырья.

Лекарственное сырье

Собранная в фазу бутонизации — начала цветения трава (разрезанная и высушенная) дикорастущего многолетнего травянистого растения — термоненса очередно-цветкового.

Внешние признаки

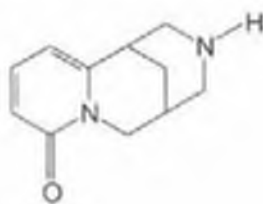
Сырье состоит из смеси кусочков листьев, стеблей, бутонов и цветков. Кусочки стеблей длиной до 6 см, толщиной до 1 см, цилиндрические, слегка ребристые, полые, простые или разветвленные, голые или опушенные. Кусочки листьев различной формы и размера. Цвет стеблей светло-зеленый, листьев — зеленый, лепестков — от светло-желтого до темно-желтого. Запах слабый, своеобразный.

Микроскопия

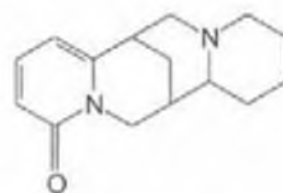
При рассмотрении листа с поверхности видно, что эпидермис с обеих сторон имеет волнистый или слабоволнистый контур клеток, основания листочков — почти с прямыми стенками; на нижней стороне клетки несколько мельче; оболочки клеток часто с четкими утолщениями, особенно у основания листочка. Кутикла по краю листочка и над жилками обычно продольно-складчатая. Устьица с обеих сторон листочка (на нижней стороне их несколько больше), овальные или почти округлые, слегка погруженные, с тремя (реже четырьмя) околоустьичными клетками, из которых одна заметно мельче других (антиоцитный тип). Волоски только с нижней стороны, ориентированы по длине листочка и направлены концом к его верхушке. Волоски состоят из двух клеток; у основания клетка маленькая (базальная), неравнобокая; конечная клетка очень длинная, расположена к базальной под углом и поэтому прижата к поверхности листочка. Оболочка конечной клетки более или менее бугристая снаружи и неравномерно утолщена и внутри, значительные утолщения оболочки чередуются с тонкостенными участками, очень часто встречаются одно-сторонние утолщения, распространяющиеся не по всему периметру. Волоски различаются как по длине (от 200 до 1300 мкм), так и по ширине (от 8 до 20 мкм); на верхушке листочка встречаются короткие змеевидно-изогнутые волоски. Прикреплены волоски к округлой или овальной клетке эпидермиса с утолщенной оболочкой, слегка погруженной в мезофилл; прилегающие к ней клетки эпидермиса образуют характерную решетку.

Химический состав

Трава содержит сумму хинолизидиновых алкалоидов (3%), среди которых доминирующим компонентом является цитизин (0,6-1,2%). В сырье содержатся также N-метилцитизин, термопсин (анагирин), пахикарпин, и др.



Цитизин



Термопсин

Среди сопутствующих веществ известны флавоноиды — генистеин, хризозриол и др.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1281-79.

Раздел «Количественное определение» включает хроматоспектрофотометрический метод определения цитизина.

Числовые показатели: содержание цитизина должно быть не менее 0,6%, влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Аналептическое средство (дыхательный аналептик), оказывающее возбуждающее действие на дыхательный центр.

Применение

Сырье используют для получения алкалоида цитизина, на основе которого производят препарат «Цититон» (см. термопсин ланцетный).

ТРАВА СОФОРЫ
ТОЛСТОПЛОДНОЙ
HERBA SOPHORAE
PACHYCARPAE

СОФОРЫ
ТОЛСТОПЛОДНОЙ
ТРАВА
SOPHORAE PACHYCARPAE
HERBA

Производящее растение

Софора толстоплодная (брунец, талхак) — Sophora pachycarpa C. A. Mey. [= *Vexibia pachycarpa* (C. A. Mey.) Yakovl.]; семейство Бобовые — *Fabaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Sophora* образовано от араб. слова *sofara* (название желтоцветущей *Cassia sophora*). Последнее образовано от араб. *asfar* (желтый). Цветки у растения желто-белые, плоды используются для получения желтой краски, которой окрашивают шелковые ткани.

Видовое определение *pachycarpa* (толстоплодная), образованное от греч. *pachys* (толстый) и *karpos* (плод), характеризует короткий и толстый плод (боб).

Ботаническое описание

Софора толстоплодная (рис. 262) — многолетнее травянистое растение высотой до 60 см с мощной корневой системой. Стебли ветвистые; листья непарноперистосложные с 6-12 парами продолговато-эллиптических листочков



Рис. 262.
Софора толстоплодная

длиной 1,5-2,5 см и шириной 0,3-1,0 см. Листочки, как и стебли, опушены белыми прижатыми волосками. Цветки мотыльковые длиной до 1,5 см, с кремовым, желтоватым или желто-белым венчиком, собраны в густые верхушечные кисти. Соцветие — колосовидно удлинённая верхушечная кисть длиной 7-25 см. Плоды — толстые, нераскрывающиеся, цилиндрические, булавовидные, рассеянно-волосистые, вверх торчащие бобы длиной 2-5 см, толщиной 0,7-0,9 см, в зрелом состоянии почти черные, со слабо выраженными перетяжками между семенами. Семена почковидно-яйцевидные, диаметром 0,5-0,6 см, темно-коричневые или черные, гладкие, блестящие.

Растение цветет в апреле-июне. Плоды созревают в июне-июле.

На софору толстоплодную внешне похожа софора лисохвостная — *Sophora alopecuroides* L. [*Vexibia alopecuroides* (L.) Yakovl.], также широко распространенная в Средней Азии и Казахстане. Эти виды хорошо различаются по плодам: у софоры лисохвостной они более длинные (5-12 см), с четко выраженными перетяжками между семенами, тогда как у софоры толстоплодной длина плодов не превышает 5 см, а перетяжки между семенами почти незаметны; семена у софоры лисохвостной желтые, а у софоры толстоплодной темно-коричневые или черные. Эти растения вместе обычно не произрастают: софора лисохвостная занимает более увлажненные места: поймы рек, берега каналов и арыков, поливные земли и т. п., тогда как софора толстоплодная предпочитает более сухие местообитания.

Ареал, культивирование

Софора толстоплодная — широко распространенное растение Средней Азии и Казахстана. Встречается в изобилии, нередко в виде сплошных зарослей, на равнинах и предгорьях Южного Казахстана, Узбекистана, Туркмении и Таджикистана. Зластный сорняк богарных (неполивных) посевов и залежей. Промышленные заготовки ведутся в Чимкентской области. При необходимости заготовки можно организовать в ряде других областей Южного Казахстана и Средней Азии.

Заготовка, сушка

В качестве лекарственного сырья у софоры толстоплодной используют надземные части (траву). Растение сильно ядовито, поэтому на всех этапах сбора, сушки и переработки его сырья нужно соблюдать осторожность. Траву софоры можно заготавливать в течение всего лета — с конца мая по сентябрь, когда это растение находится в фазе бутонизации, цветет, отцветает или когда вступает

в фазу вегетации после плодоношения. При этом нужно следить, чтобы в сырье не попадали плоды. Заготавливают траву софоры вручную, срезая ее серпом или пожом на высоте 5-10 см от поверхности почвы. Чистые заросли софоры можно косить косой, очищая скошенную массу от примесей других растений. Сушат сырье софоры на солнце, разложив его тонким слоем. После подсушивания сгребают в небольшие кучи.

Лекарственное сырье

Собранная в течение вегетационного периода и высушенная трава многолетнего травянистого растения — софоры толстоплодной.

Внешние признаки

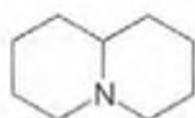
Сырье софоры толстоплодной состоит из облиственных стеблей с бутонами и цветками разной степени развития. Стебли длиной до 60 см опушены прижатыми волосками. Стебли заканчиваются соцветием — колосовидной удлиненной кистью в фазе бутонизации или цветения растения. Листья непарноперистые, длиной до 18 см, с 6-12 парами эллиптических листочков. Листочки длиной до 25 мм, шириной до 10 мм, с короткими черешочками, светло-зеленые с обеих сторон, опушенные прижатыми волосками. Цветки и бутоны мотылькового типа, зеленовато-желтые или желтовато-белые. Цвет всей травы светло-зеленый, сероватый. Запах своеобразный, вкус не определяется, так как сырье ядовито.

Микроскопия

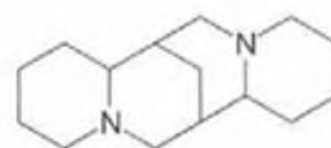
При рассмотрении листа с поверхности с обеих сторон видны многоугольные клетки эпидермиса с многочисленными устьицами аномоцитного типа. Тонкостенные волоски с бородавчатой поверхностью. Волоски состоят из одной базальной клетки и одной длинной терминальной, отогнутой под прямым углом, остивающей волосков окружены 4-6 клетками эпидермиса. В клетках эпидермиса имеются сферокристаллы различной формы желтовато-бурого цвета.

Химический состав

Трава содержит алкалоиды (2-3%) группы хинолизидина. Главным алкалоидом является пахикарпин (D-спартенин) — жидкий алкалоид, имеющий вид почти бесцветной маслянистой жидкости. Соли пахикарпина — кристаллические вещества.



Хинолизидин



Пахикарпин (D-спартенин)

Сопутствующими алкалоидами являются пахикарпиндин, софорамин, софокарпин и матрии, причем последние два алкалоида более типичны для семян. Среди сопутствующих веществ известны также флавоноиды.

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать ФС 42-541-72. Числовые показатели: пахикарпина должно быть не менее 0,5%, влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Основной алкалоид пахикарпин — ганглиоблокирующее средство (блокирует n-холинореактивные системы). Данное вещество повышает тонус и усиливает сокращение гладкой мускулатуры матки, улучшает функциональную активность мышечной системы при миопатии.

Применение

Сырье используется для получения препарата «*Пахикарпина гидройодид*» (таблетки по 0,1 г, 3% раствор в ампулах по 2 мл, свечи) (список Б), применяемого в акушерско-гинекологической практике для стимулирования родовой деятельности. Препарат не вызывает повышения кровяного давления, поэтому может назначаться роженицам, страдающим гипертонией. В связи с тонизирующим влиянием на матку пахикарпин способствует уменьшению кровопотерь в послеродовом периоде.

Пахикарпина гидройодид противопоказан при беременности, при нарушении функции печени и почек, при стенокардии.

Производящее растение

Баранец обыкновенный (плаун-баранец) — *Huperzia selago* (L.) Bernh. ex Schrank et Marl. (= *Lycopodium selago* L.); семейство Плауновые — *Lycopodiaceae*.

Этимология наименования

В литературе дано лишь толкование родового названия *Lycopodium*, которое образовано от греч. *lykos* (волк) и *pus, podos* (нога), так как густолиственные ветви этого растения напоминают волосистые лапы зверя. Видовой эпитет *selago* встречается у Плиния как название растения, однако происхождение и значение слова неясны.

Ботаническое описание

Баранец обыкновенный (рис. 263) — вечнозеленое многолетнее травянистое растение высотой до 25 см с несколькими лежащими дихотомически ветвящимися стеблями. Стебли густо покрыты линейно-шиловидными листьями, горизонтально отстоящими или направленными косо вверх, длиной до 10 мм (чаще около 6 мм), шириной 0,7-1,5 мм, расположенными на побеге в 8 продольных рядов. Листья линейно-ланцетовидные, заостренные, цель-

ТРАВА БАРАНЦА
ОБЫКНОВЕННОГО
HERBA HUPERZIAE
SELAGINIS

БАРАНЦА
ОБЫКНОВЕННОГО
ТРАВА
HUPERZIAE SELAGINIS
HERBA



Рис. 263.
Баранец обыкновенный

нокрайние или слабо- и мелкозубчатые, кожистые, лоснящиеся, толстоватые. Спорангии мелкие, почковидные, расположены по одному в пазухах листьев в верхней и средней частях стебля. Кроме того, на верхушке побегов нередко развиваются выводковые почки (специальные органы вегетативного размножения) длиной около 4 мм. Споры созревают в апреле-июне. После спороношения и развития выводковых почек побеги продолжают расти. Годовой прирост побегов взрослого растения чрезвычайно мал, например, в Ленинградской области он составляет в среднем 2-3 см (от 1 до 4 см), а в тундровой зоне — 0,2-1,5 см. Развитие баранца при размножении спорами происходит очень медленно. Спороношение начинается обычно лишь у 20-летних растений.

Ареал, культивирование

Произрастает по мшистым хвойным лесам в северной части лесной зоны Российской Федерации, по всей тундровой, лесотундровой зонах, а также в горно-лесном и высокогорном поясах Карпат, Кавказа, Восточного Казахстана и Дальнего Востока. Основные районы заготовок — Ленинградская и Псковская области, а также Карпатские районы Украины. В тундровой зоне и на гольцах Сибири и Урала баранец растет в лишайниковой, моховой и кустарниковой тундре, в местах, защищенных зимой снежным покровом. В лесной зоне баранец встречается небольшими куртинами, часто на скалах, в местах выхода гранитных валунов, преимущественно на участках, не подвергавшихся долгое время пожарам и рубкам. Растение предпочитает тенистые еловые, смешанные, реже сосновые леса и ольшаники.

Заготовка, сушка

Надземную часть баранца обыкновенного заготавливают в августе-сентябре (после окончания спороношения растения). При этом срезают побеги до 20 см, оставляя нижнюю безлистную бурую часть растения, не выдергивая их из почвы. В целях сохранения зарослей баранца необходимо оставлять не менее 6-10 его побегов в каждой куртине. Повторные заготовки на каждой куртине допустимы не ранее, чем через 6-10 лет. Срезанную траву баранца нужно на месте сбора или на месте сушки очистить от примесей (торфянистых и почвенных частиц, хвои, листьев и т. п.), а также от пожелтевших или побуревших побегов.

Сушить надземную часть баранца лучше всего в сушильках с искусственным обогревом при температуре не выше 50 °С, разложив ее тонким слоем (в 1-2 растения). Можно сушить траву баранца также в хорошо проветриваемых сухих и затененных помещениях (например, на чердаке), разложив его на стеллажах.

Лекарственное сырье

Надземная часть баранца обыкновенного, заготовленная в августе-сентябре.

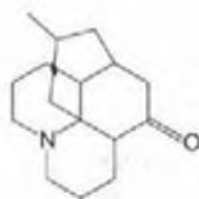
Внешние признаки

Сырье представляет собой зеленые части баранца обыкновенного длиной до 20 см. Стебли дихотомически разветвленные, с парными ветвями, одинаковыми по длине. Веточки густо покрыты спирально или супротивно расположенными листьями. Листья оттопыренные или косо вверх направленные, жестковатые, мелкие, длиной 0,5–0,7 см, линейноланцетные, заостренные, цельнокрайные или местами слабо зазубренные. Запах отсутствует, вкус не определяется, так как растение ядовито. Срок годности сырья 3 года.

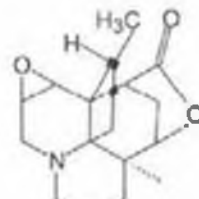
Для сырья характерно наличие на листьях белой каймы и сосочковидных выростов, в отличие от плауна булавовидного (*Lycopodium clavatum* L.) и п. годичного (*L. annotinum* L.). В отличие от плаунов, относящихся к роду *Lycopodium*, плаун-баранец спороносных колосков не образует.

Химический состав

Сырье содержит от 0,4 до 1,1% алкалоидов хинолидинной природы. Основными алкалоидами являются аннотинин, ликоподин, селягин, псевдоселягин. В сырье содержатся также сопутствующие вещества — флавоноиды, пектины, смолы.



Ликоподин



Аннотинин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-528-72. Содержание суммы алкалоидов (в пересчете на абсолютно сухое сырье) должно быть не менее 0,4%.

Применение.

Настой травы баранца обыкновенного применяют для лечения больных хроническим алкоголизмом. Препарат оказывает сильное рвотное действие. Ввиду ядовитости лечение проводят в стационаре по строгой схеме под наблюдением врача.

Вышеперечисленные примесные виды — плаун булавовидный и п. годичный — также содержат алкалоиды (клаватин, аннотинин и др.), однако они более известны как источники спор плауна — ликоподия (см. ниже).

Производящие растения

Плаун булавовидный (ликоподий) — *Lycopodium clavatum* L., **ликоподий сплюснутый (дифазиструм сплюснутый)** — *Lycopodium complanatum* L. = syn. *Lycopodium anceps* Wallr. [*Diphasiastrum complanatum* (L.) Holub], **плаун годичный** — *Lycopodium annotinum* L.; семейство Плауновые — *Lycopodiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Lycopodium* образовано от греч. *lykos* (волк) и *pis, podus* (нога), так как густолиственные ветви этого растения напоминают поднесенные лапы зверя.

Видовое определение *clavatum* (*clavatus* — булавовидный) характеризует форму спорных колосков. Видовой эпитет *annotinum* происходит от лат. термина *annuus* (одногодичный), который в свою очередь образован от *annus* (год). Видовое наименование *anceps* (обкободострый, заостренный) и *complanatum* (*complanatus* — сплюснутый) характеризуют сильно сплюснутые ветви у растения.

Ботаническое описание

Плаун булавовидный (рис. 264) — вечнозеленое споровое растение с ползучим стеблем, достигающим длины 150 см и более. Стебель несет приподнимающиеся на 10-30 см над землей побеги, густо покрытые мелкими ланцетовидными листьями, заканчивающимися белыми колосками. В середине лета на концах приподнимающихся побегов появляются зеленые, постепенно желтеющие колоски, состоящие из многочисленных зеленовато-желтых листочков (спороллистиков), черепитчато расположенных на тонком стержне. На внутренней стороне листочков имеются полости (спорангии), в которых образуются споры, служащие для размножения плауна. При созревании спорангии раскрываются и споры высыпаются.

Споры в разных районах и в различных условиях освещенности созревают с июля по конец сентября.

У плауна булавовидного листья расположены на стебле густой спиралью, они линейно-ланцетные, вытянутые в белый волосовидный кончик; плаун годичный отличается оттопыренными листьями. У плауна булавовидного на боковых восходящих ветвях на длинных ножках сидят по 2 (иногда по 3, или 4) спороносных «колоска»; у плауна годичного спороносные колоски одиночные. Разрешается сбор спор и от плауна сплюснутого (*L. complanatum* L.), у которого ветви сплюснутые, чешуевидные прижатые листья и 3-4 колоска, сидящие на ножках.

Ареал, культивирование

Плаун булавовидный растет в лесной и лесотундровой зонах России, Беларуси, стран Балтии, исключая северную половину Якутии. Чаще всего встречается в смешанных сосновых и смешанных лесах. Основные районы заготовок плауна — Урал, Нижегородская, Ивановская, Костромская, Тюменская области, Прибалтийские республики.



Рис. 264.
Плаун булавовидный

Заготовка, сушка

В качестве сырья используют споры различных видов плауна. К сбору спор плауна приступают тогда, когда его колоски приобретают желтый оттенок. Обычно споры начинают созревать на освещенных местах в конце июля, а в глубине леса и на затемненных местах их созревание продолжается до конца сентября. В прохладные влажные годы 1 кг спор плауна получают из 15 кг его сухих колосков, а в сухие жаркие годы для получения 1 кг спор требуется 20-25 кг колосков. Лучше всего собирать колоски плауна рано утром или поздно вечером, когда растение покрыто росой, или в ненастную погоду. При сборе в сухую погоду неизбежна потеря части спор из-за их высыпания. Желтые спороносные колоски осторожно срезают и складывают в мешок из плотной ткани. Для ускорения сбора спор плауна часто используют специально приспособленные для этого длинные ножницы, к одному лезвию которых прикреплена открытая металлическая коробочка, а к другому — крышка этой коробочки. При сборе спор плауна нельзя выдергивать растения с корнями, а также вытаскивать его заросли, так как это ведет к их уничтожению. Восстанавливаются заросли плауна очень медленно, через 20-30 лет после заготовки.

Собранные колоски плауна сушат на бумаге или на чистых подстилках, разостланных в теплом помещении или на солнце. Сушка возможна также при температуре не выше 40 °С. После того как высушенные колоски начинают раскрываться и пылить, из них тщательно вытряхивают (выколачивают) споры и просеивают их через густое сито с размером отверстий 0,16 мм. Тщательно просеянные споры сыпают в чистые бязевые мешки.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют споры различных видов плауна.

Внешние признаки

Ликоподий представляет собой мельчайший, бледно-желтый, жирный на ощупь порошок, без запаха и вкуса, легко прилипающий к пальцам. Он весьма подвижен и при рассыпании ложится тонким слоем, не образуя заметных бугорков и ямок. Оболочка спор на своей поверхности имеет утолщения в виде выступающей многоугольной сетки, петли (углубления) которой заполнены воздухом.

Микроскопия

При рассмотрении в растворе хлоралгидрата видно, что порошок состоит из спор плауна, имеющих форму трехгранных пирамидок с выпуклым основанием и закругленными углами размером 25-30 мкм; от верхушки вдоль граней пирамидки тянется трехлучевая шов. Поверхность спор неровная

с выступающими сетчатыми утолщениями оболочки. После подогревания и раздавливания между стеклами споры лопаются вдоль шва и из них выступают капли жирного масла, окрашивающиеся раствором судана III в оранжево-желтый цвет.

Химический состав

Споры плауна содержат жирное масло (до 50%). Плаун булавовидный и другие виды содержат также алкалоиды (клаватин, аннотинин и др.), однако они более известны как источники спор плауна — ликоподия.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР X издания (ст. 379). Ликоподий на ощупь жирный, бархатистый, пристающий к пальцам, плавает на воде и не смачивается ею, но после кипячения тонет. Ликоподий на поверхности хлороформа плавает, а в скипидаре и спирте тонет. При насыпании на пламя сверху тонкой струйкой сгорает с яркой вспышкой, бездымно (раздел «Качественные реакции»).

Фармакологическое действие

Вспомогательное лекарственное средство.

Применение

Благодаря воздушному слою, обилию в спорах жирного масла (до 50%) и мельчайшим размерам споры плауна обладают свойством идеальной детской присыпки. В аптечной практике ликоподий издавна применялся также для обсыпки пилюль.

КОРНИ ИПЕКАКУАНЫ (РВОТНЫЙ КОРЕНЬ) RADICES IPECACUANHAЕ

ИПЕКАКУАНЫ КОРНИ IPECACUANHAЕ RADICES

Производящее растение

Ипекакуана (рвотный корень) — *Cephaelis ipecacuanha* (Brot.) Tussac; семейство Мареновые — *Rubiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Cephaelis* происходит от греч. *kephale* — голова и *eibe* — теснить (из-за цветков, скученных в головку).

Видовой эпитет *ipecacuanha*, образовано, вероятно, от индейских слов: *i* — маленькое, *pe* — придорожное, *caa* — растение, *goene* — рвотное (придорожное маленькое рвотное растение).

Эметин (от лат. *emeticus* — рвотный) обнаружен Пеллетье в корнях данного растения в 1817 году, но только в 1879 году этот алкоидный алкалоид был выделен в чистом виде В. Подвысоцким. В 1948 году Робинсоном теоретически установлено строение эметина. В 1950 году профессор Н. А. Преображенский (Москва) синтезировал эметин и окончательно подтвердил его строение.

Ботаническое описание

Ипекакуана (рис. 265) — вечнозеленый полукустарничек высотой 30-40 см с длинным ползучим корневищем. Стебли при основании одревесневшие, в верхней части травянистые, с 3-6 парами листьев. Листья с прилистниками, супротивные, короткочерешковые, продолговатые, заостренные, длиной 6-8 см, опушенные. На вер-



Рис. 265. Ипекакуана

хушке растения развивается небольшое соцветие, представляющее собой головку из скученных белых мелких трубчатых цветков. Плод — черно-фиолетовая мясистая костянка.

Ареал, культивирование

Родина — Бразилия и Восточная Боливия. Растение произрастает в тропических, тенистых лесах, где ипекакуана встречается большими зарослями. Массово культивируется в Южной Америке, Индии, Индонезии и других тропических странах. В теплицах может расти при температуре не ниже 20-25°C и высокой влажности воздуха.

Заготовка, сушка

Под землей тянется бурое длинное тонкое горизонтальное корневище с гладкой поверхностью. В узлах от него отходят длинные корни, состоящие из твердой древесины и широкой коры, причем кора нарастает неравномерно, с кольцевыми перетяжками, что делает корни похожими на четки. Заготавливают только эти корни, обрывая их от корневища. Затем сборщики должны немедленно закопать в землю верхушки корневища, из которого вырастает новая особь, и через 3-4 года заросль в целом восстанавливается.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используются корни, отделенные от корневища.

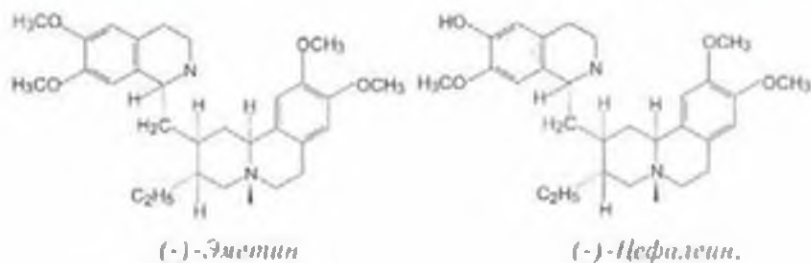
Внешние признаки

Сырье должно состоять только из четковидных корней серо-бурого цвета. Куски корней разной длины, прямые или червеобразно извитые, серо-буроватые, с кольцевыми перетяжками и утолщениями в виде четок, диаметр корней 4-5 мм, длина 10-15 см. Кора беловатая, хрупкая и легко отстает от древесины, представляющей собой желтоватый твердый стержень. Алкалоиды локализируются в коровой паренхиме, поэтому качество сырья определяется в первую очередь толщиной коры: чем она толще, тем ценнее сырье. Вкус коры горьковатый (не проверяется — сырье ядовито!), запах затхлый.

Химический состав

В корнях содержатся алкалоиды (до 3-6%) изохинолиновой природы, среди которых основными являются эметин (до 70% от суммы алкалоидов) и цефаленин. Сопутствующие алкалоиды эметамин, психотрин, метилпсихотрин) содержатся в следовых количествах (в пределах 0,05%).

В сырье содержатся также сапонины (до 2%) и гликозид ипекакуанин.



Применение

Корни ипекакуаны в малых дозах применяется в качестве отхаркивающего средства (*настой* 1:400, *настойка*), в больших дозах — в качестве рвотного средства. Из корней ипекакуаны получают также эметина гидрохлорид, специфически действующий на возбудителя амёбной дизентерии и других простейших. Есть данные об эффективности *эметина гидрохлорида* при лечении опоясывающего лишая.

Этот препарат может быть получен как из эметина, так и из цефалексина путем метилирования последнего.

**КОРНЕВИЩА
КУБЫШКИ ЖЕЛТОЙ**
RHIZOMATA NUPHARIS
LUTEI

**КУБЫШКИ ЖЕЛТОЙ
КОРНЕВИЩА**
NUPHARIS LUTEI
RHIZOMATA

Производящее растение

Кубышка желтая — *Nuphar luteum* (L.) Smith, семейство Кубышниковые — *Nymphaeaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Nuphar* как название растения встречается у Аристотеля, Dioscorida и др. древних авторов. Этимология слова, предположительно, связана с араб. *nafar* (блестящий, голубой) из-за окраски и блеска плодов. Видовой эпитет *luteum* (желтый) характеризует окраску цветков.

Ботаническое описание

Кубышка желтая (рис. 266) — многолетнее водное растение с цилиндрическими горизонтальными корневищами длиной 1-1,5 м (иногда до 3-4 м), толщиной 3-13 см. Корневище ползучее, прикрепленное ко дну водоема многочисленными белыми шнуровидными корнями, цилиндрическое, часто с одним или несколькими боковыми ответвлениями, снаружи желтовато-зеленое, внутри белое, с темными ромбовидно-округлыми рубцами на поверхности. На верхушке корневища прикреплены черешки листьев и цветоносы. Листья двух типов: плавающие — плотные, слегка кожистые, яйцевидно-эллиптические, шириной до 15-17 см, цельнокрайние, с глубокой выемкой при основании и подводные — нежные, тонкие, слегка складчатые. Цветки желтые, по одному на длинном шнуровидном цветоносе, слегка выступающие над поверхностью воды, почти шаровидные, диаметром до 4-5 см. Чашечка пятилистная, лепестки и тычинки многочисленные, пестик один, с сидячим 10-20-лучевым рыльцем.



Рис. 266.
Кубышка желтая

Цветет с конца мая по август. Плод сочный, семена с воздухоносным мешком, благодаря которому разносятся по воде на значительное расстояние.

Ареал

Кубышка желтая распространена по всей России, за исключением горных районов и районов Крайнего Севера. Кубышка желтая обитает зарослями в прудах, озерах, по берегам речек с тихим течением. В речках чаще встречается в заводях и у берегов, реже в руслах на мелководье, в местах с медленным течением. Встречается чаще всего на глубине 0,5-1 м (до 3-5 м), иногда в пересыхающих летом водоемах, где ее корневища бывают прикрыты только слоем ила. В стоячих водах они прикрыты слоем ила до 10 см, в медленно текущих водах — слоем песка или глины толщиной до 3-5 см, а в местах с быстрым течением они лежат на дне реки без прикрытия. Местами образует чистые заросли площадью в несколько десятков гектаров.

Общая площадь выявленных зарослей составляет десятки тысяч гектаров. Промышленные заросли расположены в основном в бассейнах Дона, Волги, Кубани, Дуная, Южного Буга, Днепра.

Промысловые заготовки корневищ кубышки проводят в Воронежской области, Краснодарском крае и в других районах России, а также на Украине, в Беларуси.

Вместе с кубышкой часто растут кувшинки (виды рода *Nymphaea*), отличающиеся от кубышки более толстыми, короткими, снаружи черными корневищами, крупными белыми цветками, почти округлыми плавающими листьями, у которых края пластинки у выемки заостренные, соприкасающиеся.

Заготовка, сушка

Корневища кубышки желтой можно собирать с мая по октябрь, в фазу цветения и плодоношения. Лучшим временем сбора в средней полосе Российской Федерации, а также в лесных и лесостепных районах Украины является июль-август, когда уровень воды снижается; на юге можно собирать кубышку и в более поздние сроки. В неглубоких или высохших водоемах сбор корневищ проводят, подрезая корни снизу острым носком или отрывая корневище сильным рывком; в глубоких водоемах их вытаскивают баграми с лодок. Чтобы обеспечить возобновление зарослей, необходимо оставлять нетронутыми около 1/10 части растений каждой заросли.

Собранные корневища отмывают от ила, очищают от остатков листовых черешков, корней и загнивших частей и доставляют к месту сушки. Перед сушкой их разрезают на куски толщиной 1-1,6 см. Для массовой резки корневищ можно использовать корнерезки и силосорезки.

Сушка корневищ кубышки вследствие их высокой естественной влажности занимает много времени. В теплую сухую погоду куски корневищ рассыпают на солнце на подстилках в один слой, переворачивая 2-3 раза в течение дня и укрывая на ночь брезентом. Можно порезанные дисками куски корневищ наизывать на шпагат и сушить на солнце, чердаках или под навесом. Воздушно-солнечная сушка продолжается 10-15 дней.

При бригадном методе заготовок кубышки куски корневищ рекомендуется предварительно подвялить, на открытом воздухе в течение 2-3 дней и после этого сушить в тепловых, хорошо вентилируемых сушилках при температуре нагрева корневищ не выше 50-60 °С.

Растение ядовито, поэтому при его заготовке, сушке и упаковке необходимо соблюдать осторожность.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в фазу цветения и плодоношения, отмытые от земли, разрезанные и высушенные корневища дикорастущего многолетнего растения — кубышки желтой.

Внешние признаки

Сырье — корневища, разрезанные продольно на тонкие лентообразные, или поперечно на дискообразные куски толщиной до 1 см. На поверхности корневищ видны треугольно-округлые темные рубцы (следы отмерших листовых черешков) и более мелкие округлые, расположенные группами рубцы — следы отмерших или отрезанных корней. Цвет корневищ на поверхности темно-серый, на разрезе и в изломе серовато-кремовый или желтоватый; запах слабый, вкус горьковатый, однако его не определяют, так как растение ядовито.

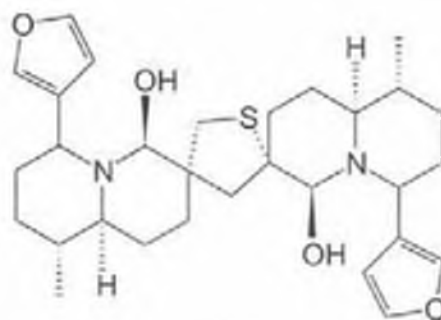
Микроскопия

В корневище преобладает паренхима. Кора состоит из тонкостенных неодревесневших клеток или плотно прилегающих друг к другу, или с небольшими межклеточниками. Центральная часть корневища состоит из рядов паренхимы, разделенных широкими воздушными полостями. Среди паренхимы беспорядочно расположены проводящие пучки. В клетках паренхимы встречаются простые крахмальные зерна, округлые и очертаниями, с центральной трещиной. Проводящие пучки закрытые, коллатеральные, различных размеров и очертаний. Механические элементы в корневищах отсутствуют. Одревесневшими являются лишь сосуды и эндодермис.

Химический состав

Корневище кубышки содержит в себе алкалоиды группы хинолизидина (около 0,4%), у которых хинолизидиновый цикл находится в сочетании с фурановым кольцом. Они известны под названием нуфаридинов. Большая часть нуфаридинов является тнобинуфаридинами, среди

которых основным является нуфленин. Этот алкалоид, открытый отечественными учеными, представляет собой димер нуфаридина, соединенный атомом серы.



Нуфленин

Корневища содержат в себе также такие алкалоиды, как нуфаридин, тиобинуфаридин, неотиобинуфаридин, нуфарин, дезоксинуфаридин и др.

К сопутствующим веществам корневищ относятся крахмал (до 20%); стерины – β -ситостерин, стигмастерин, даукостерин (глюкозид β -ситостерина), пальмитиновый эфир β -ситостерина. В сырье содержатся также витамины (аскорбиновая кислота, каротиноиды), дубильные вещества (2,3%), высшие жирные кислоты (пальмитиновая, арахидиновая, бегеновая).

В семенах кубышки желтой содержатся дубильные вещества (до 6,7%), в листьях – эллаготанин, флавоноиды (лютеолин), *p*-кумаровая, кофейная, феруловая и синаповая кислоты.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-608-72. Числовые показатели: суммы алкалоидов (в пересчете на их дигидрохлориды в абсолютно сухом сырье) должны быть не менее 0,35%, нуфленин в абсолютно сухом сырье – не менее 0,20%, влажность – не более 14 % и др.

Фармакологическое действие

Противотрихомонадное, антимикробное, противогрибковое, контрацептивное (местное) средство.

Применение

Алкалоиды корневищ кубышки оказывают сильное протистоцидное действие. Препарат «*Лютенурин*» (смесь гидрохлоридов алкалоидов) в форме линимента (0,5%), водного раствора (0,1-0,5%), суппозиторий и таблеток (0,003 г) применяют для лечения острых и хронических трихомонадных заболеваний, а также в качестве контрацептивного и противовоспалительного средства. Корневища кубышки входят в сбор М.Н. Здренко, применяемого при некоторых злокачественных опухолях.

20. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ХИНОЛИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

КОРА ХИННОГО
ДЕРЕВА (ХИННАЯ
КОРА)

CORTEX CHINAE (CORTEX
CINCHONAE)

ХИННОГО ДЕРЕВА
КОРА

CHINAE CORTEX
(CINCHONAE CORTEX)

Производящие растения

Цинхона пушистая — *Cinchona pubescens* Vahl (= *C. succirubra* Pavon), *цинхона Леджера* — *Cinchona Ledgeriana* Moens ex Trim., *цинхона аптечная* — *Cinchona officinalis* L. и другие виды, разновидности и гибриды рода *Cinchona*, семейство мареновые — *Rubiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Cinchona* дано К. Линнеем в честь графини Ана дел Чинчон — жены вице-короля Перу, которая была вылечена в 1638 году корой хинного дерева — индейской «красной водой». Данное родовое название следовало бы произносить «чинчона» и писать «Chinchona», но Международный ботанический конгресс в 1866 году принял решение изменить это название на более благозвучное *Cinchona*.

Видовое определение *ledgeriana* дано в честь английского купца Леджера (Charles Ledger), который в 1865 году привез семена растения в Европу.

Слово *China* образовано от др. перуанск. *quina-quina*. Так называли дерево *Myroxylon peraira* и его семена. Что обозначают эти слова, неясно, однако чаще связывают *quina-quina* со значением «кора» или «одежда». Удвоением корня слова в Южной Америке выражалось особое уважение, высокая ценность сырья. В Европе в XVII в., не понимая этого индейского слова, стали его разделять: *quina in china*, *china de china*, *china chinae*. Так образовался термин *Quina*, который трансформировался в латинское слово *China*. Хинная кора использовалась ранее для приготовления настоек *Tinctura Chinae*, *Tinctura Chinae composita*, возбуждающих аппетит и улучшающих пищеварение. Хинная настойка входила также в состав комплексного препарата «Холелитин», а экстракт использовался в индюлях и микетурах как желудочное и укрепляющее средство.

Лечебные противомлярийные свойства отвара хинной коры выявлены индейцами. В Европе быстро оценили это средство, и кору стали вывозить из Перу. Деревья хищнически вырубали, и уже в середине XIX в. создавалась опасность уничтожения деревьев, поскольку спрос на кору стал превышать возможности ее заготовки.

Появилась необходимость введения дерева в культуру, но на его родине не нашлось предприимчивых организаторов, и правительство Перу не хотело лишиться монополии на продажу хинной коры и не давало посевного материала в другие страны. Однако немецкий ботаник Хвескарп собрал семена и саженцы цинхоны и вывез их. Во второй раз партия семян была похищена в Перу английским купцом Ч. Леджером и доставлена на остров Ява. Потребовался многолетний труд для освоения этой культуры в Азии и для повышения алкалоидности деревьев путем селекции. В настоящее время плантации имеются в разных местах Юго-Восточной и Южной Азии, в Индии, Шри-Ланке и Африке.

Хинин впервые выделен российским профессором Ф. Гизе (Харьков) в 1818 году, но его работа не была известна в Европе. В 1820 году хинин был открыт повторно французскими учеными-фармацевтами Пеллетье и Капенту. Наличие в молекуле хинина хинолиновой части было доказано российскими учеными А. М. Бутлеровым и А. Н. Вышинградским. Полностью структура хинина была установлена в 1907 году, а синтез осуществлен в 1944 году.

Ботаническое описание

Цинхона пушистая (рис. 267) — вечнозеленое густо-оливеттенное дерево высотой 10-25 м с прямым стволом, ветвящимся лишь с половины, покрытым снаружи серо-буrowатой корой (цвет пробки). Листья супротивные, кожистые, блестящие, широкоэллиптические с краснова-



Рис. 267.
Цинхона пушистая

тоокрашенными жилками. Цветки с трубчатым венчиком розово-фиолетового цвета, ароматные, собраны в метельчатые соцветия. Дерево весьма декоративно и несколько напоминает сирень. Плод — сухая двугнездная коробочка.

Цинхона Леджера в 15-летнем возрасте достигает высоты 10 м. Листья эллиптические или линейно-ланцетные. Цветки желтоватые или белые. Цинхона аптечная — дерево более мелкое, метелки цветков у нее светло-карминно-красные.

Ареал, культивирование

Хиное дерево произрастает только в Южной Америке — Перу, Боливии, Эквадоре, Венесуэле и Колумбии, на восточных склонах Анд на высоте 800–3200 м над уровнем моря. Растение обитает во влажных лесах среди других деревьев и сплошных насаждений не образует.

Заготовка, переработка, сушка

Кору собирают от культивируемых и дикорастущих растений. На плантации на 6–7-й годы проводят прореживание, выкорчевывая часть растений с корнем, и снимают с них кору. Прореживание затем проводят ежегодно, причем все 25-летние растения выкорчевывают полностью, и плантацию ликвидируют. Кору обычно сушат на воздухе.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранную и высушенную кору от культивируемых и дикорастущих растений рода *Cinchona*.

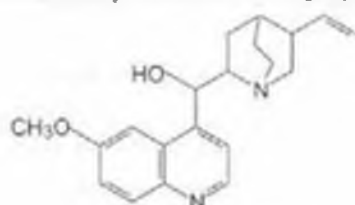
Внешние признаки

Снаружи кора покрыта темно-бурой пробкой, внутренняя поверхность коры гладкая, красно-бурая, излом грубо-волокнуистый. Вкус сырья очень горький, запаха нет.

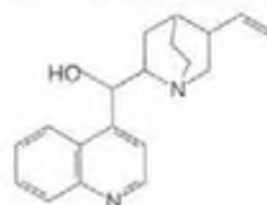
Химический состав

Все части растения (кора, стволы, ветви и корни) содержат в себе алкалоиды (производные хинолина), причем их общее количество достигает 30. Содержание суммы алкалоидов в коре (4–20%) и отдельных алкалоидов колеблется в широких пределах в зависимости не только от вида растений, но и от возраста и условий произрастания.

Важнейшими алкалоидами являются хинин, хинидин, цинхонин и цинхонидин, представляющие собой соответствующие диастереоизомеры. Кроме того, известны гидрохинин, гидрохинидин, купреин, эпихинин, эхинидин и др.



Хинин: $[\alpha]_D^{20} = -170^\circ\text{C}$
Хинидин: $[\alpha]_D^{20} = +264^\circ\text{C}$



Цинхонин: $[\alpha]_D^{20} = +230^\circ\text{C}$
Цинхонидин: $[\alpha]_D^{20} = -110^\circ\text{C}$

Хинин, хинидин, цинхонин и цинхонидин — двухкислотные основания, содержащие два третичных N-атома (в кольцах хинолина и хинолизидина) и одну вторичную гидроксильную группу. Алкалоиды содержатся в коре в виде солей с хинной кислотой.

Кроме алкалоидов, в коре содержатся в свободном виде хинная и хинно-дубильная кислота, дубильные вещества группы пирокатехина (4-6%) и горький гликозид хиновин (1-2%), агликон которого (хинная кислота) — тритерпеновое соединение из группы амриина. Горький вкус сырья обусловлен как алкалоидами, так и хиновином.

Стандартизация

Для идентификации хинной коры не используется реакция Грахе: грубый порошок коры помещают в сухую пробирку и нагревают на пламени горелки; продуктом являются малиновые пары, а затем малиновые капельки дегтя, оседающие на холодных частях пробирки. Кора других деревьев при сухой перегонке образует бурые пары и бурый деготь.

Фармакологическое действие

Противомалярийное, утеротоническое, жаропонижающее средство, в гомеопатических дозах обладающее ветрогонными свойствами.

Применение

Для производства галеновых препаратов и изготовления аптечных отваров ранее применяли кору *Cinchona officinalis*, сравнительно небогатую алкалоидами, но богатую хинно-дубильными веществами. Галеновые препараты использовали как желудочные средства, возбуждающие аппетит.

Для производства *хинина* и *хинидина* более выгодна кора *Cinchona Ledgeriana*, сумма алкалоидов в которой может достигать (в селекционных сортах) 17% при очень малом содержании в ней цинхонина, который затрудняет выделение хинина. Получают *хинина сульфат*, *хинина гидрохлорид* и *хинина дигидрохлорид*. Данные соли являются плазмодийными ядами и широко используются при лечении малярии. Хинидин применяют в качестве противоаритмического средства при тахикардии и мерцательной аритмии.

ПЛОДЫ
МОРДОВНИКА
FRUCTUS ECHINOPSIS

МОРДОВНИКА
ПЛОДЫ
ECHINOPSIS FRUCTUS

Производящие растения

Мордовник обыкновенный — *Echinops ritro* L., *мордовник шароголовый* — *Echinops sphaerocephalus* L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*). Некоторыми систематиками популяции мордовника обыкновенного, произрастающие в европейской части СНГ, выделяются в самостоятельный таксон — мордовник русский (*Echinops ruthenicus* Bieb.).

Этимология наименования, историческая справка

Родное наименование *Echinops*, образованное от греч. *echinos* (еж) и *opsis, eos* (облик, внешний вид), указывает на шаровидное и колючее соцветие.

Видовой эпитет *altissimus* К. Линней взял из сочинения Маттиаса Лобеля, где оно не использовалось в качестве видового определения. Считается, что это латинизированное древнегреческое название колючего растения (*rhytios*), встречающееся у Теофраста. Видовое определение *sphaerocephalus* (шароголовый), образованное из греч. *sphaira* (шар) и *kephale* (голова), связано с шаровидной формой соцветия.

Ранее алкалоид эхинопсина нитрат, получаемый из плодов мордовника, использовали в СССР в качестве аналога стрихнина (стимулятор ЦНС). В Болгарии известны диалогичные препараты — эхинопсин и аденрен (эхинопсидин).

Ботаническое описание

Виды мордовника (рис. 268) — многолетние травянистые растения с толстым стержневым корнем. Стебель в верхней части ветвистый, белонаутиново-войлочный. Листья очередные, продолговатые, перистораздельные, лопасти их колючечильчатые. У мордовника обыкновенного листья сверху голые, снизу белонаутиново-войлочные, у мордовника шароголового с обеих сторон шероховато-железистоопушенные, клейкие. Цветки (соцветия — корзинки, состоящие из единственного цветка) собраны в крупную шаровидную головку. Общей обертки нет. Частные оберточки состоят из 2 рядов листочков: у мордовника обыкновенного внутренние листочки синеватые, а у мордовника шароголового — светло-голубые. Все цветки трубчатые, чашечка в виде хохолка, венчик у мордовника обыкновенного синий, а у мордовника шароголового — белый. Плоды — семянки, развивающиеся внутри оберточки.



Рис. 268. Мордовник

Ареал

Оба вида мордовника произрастают на Северном Кавказе, в Центральной и Западной Сибири, в степных районах Украины.

Заготовка

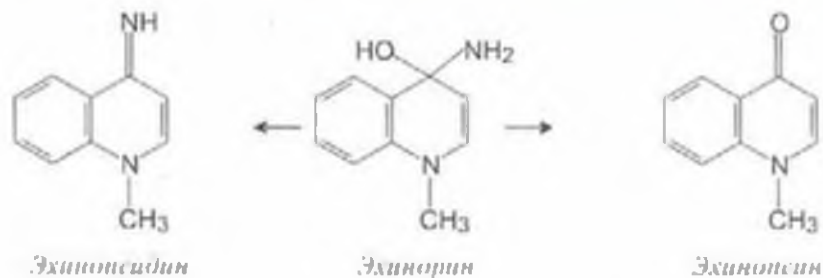
Плоды собирают путем обмолота зрелых головок.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют семянки удлиненно-обратнояйцевидные длиной 7-9 мм, в верхней части шириной около 2 мм, опушенные коричневыми прижатыми волосками. Количество незрелых плодов в сырье не должно превышать 10%.

Химический состав

Плоды мордовника содержат хинолиновые алкалоиды (около 1%). Основными алкалоидами сырья являются эхинопсин и эхинопсидин, которые образуются из нативного (первичного) вещества — эхипорина. Установлено, что соотношение эхинопсина и эхинопсидина при их выделении из сырья зависит от щелочного агента.



Наряду с алкалоидами, в плодах мордовника содержится жирное масло (до 30%).

Стандартизация

Содержание эхинопсина в сырье должно быть не менее 1%.

Фармакологическое действие

Общетонизирующее средство.

Применение

Раньше плоды видов мордовника использовали для производства **эхинопсина нитрата** (список А), который, подобно стрихнина нитрату, является общетонизирующим средством, повышающим рефлекторную возбудимость спинного мозга, а также тонизирующим скелетную мускулатуру.

21. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ИЗОХИНОЛИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

ТРАВА ЧИСТОТЕЛА
HERBA CHELIDONII

ЧИСТОТЕЛА ТРАВА
CHELIDONII HERBA

Производящее растение

*Чистотел большой (желтомолочник, бородавочник, чистоплот, чистуха, ласточкина трава) — *Chelidonium majus* L.; семейство Маковые — Papaveraceae.*

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Chelidonium* происходит от «*chelidon*» (ласточка), так как древние греки подметили, что растение появляется с прилетом ласточек и уходит с их отлетом. Другое объяснение связывают с тем, что в древности сок чистотела применяли при глазных болезнях: существовало поверье, что ласточка собирает сок чистотела для возвращения зрения слепорожденным птенцам. Однако есть и другая версия, которая объясняет происхождение этого названия от древне-латинского *coeli donum*, что означает «дар небес».

Растение достигает высоты 1 м, что и подчеркивает видовое название *majus* – большой.

В настоящее время систематики считают, что род чистотел включает только один вид — чистотел большой. Растение же, известное в средние века под названием чистотел малый, сейчас называют чистяком весенним (оно выделено в самостоятельный род и отнесено к другому семейству).

Самая большая группа названий — чистотел, чистуха, бородавочник — связана с традиционным использованием чистотела при лечении кожных заболеваний.



Рис. 269.
Чистотел большой

Ботаническое описание

Чистотел большой (рис. 269) — многолетнее травянистое растение высотой 30-100 см. Корень стержневой, ветвистый, снаружи красно-бурый, внутри желтый. Листья очередные, сверху сизоватые, нижние — черешковые, стеблевые — сидячие. Пластинки листьев в очертании широкоэллиптические, глубокопарноперистораздельные с пильчато-лопастными или надрезанно-городчатыми долями. Цветки собраны в зонтиковидные соцветия, чашечка из двух чашелистиков, венчик из четырех ярко-желтых лепестков. Тычинки многочисленные, пестик с удлинённой одногнездной завязью, развивающейся в стручковидную коробочку длиной до 5 см. Все части растения содержат млечный сок оранжевого цвета.

Плоды созревают в июне-июле. После скашивания в фазу цветения наблюдается вторичное цветение в июле-августе. В годы с обильными осадками во второй половине лета и без скашивания наблюдается вторичное цветение. Растение размножается семенами.

Ареал, культивирование

Чистотел большой широко распространен по всей европейской части России (кроме Арктики), на Кавказе, в Сибири и на Дальнем Востоке. Чистотел произрастает как сорное растение в селениях, садах, парках, лесополосах, в нарушенных лиственных и сосновых лесах, а также среди зарослей кустарников. Иногда образует заросли, но чаще встречается небольшими группами. Основные заготовки проводятся в Центральных районах Европейской части России, в Поволжье, на Украине.

Заготовка, сушка

Заготавливают надземную часть во время цветения (апрель-июнь), срезая ножами или серпами, а при густом стоянии — скашивая косами цветущие верхушки, без грубых нижних частей стебля. Сбор сырья чистотела можно проводить только в сухую погоду. Сбранную траву чистотела складывают без уплотнения в корзины, мешки или кузова автомашины, выстланные чистым брезентом, и доставляют на место сушки. Сушат без промедления в сушильках при температуре нагревания сырья до 50-60 °С, на чердаках под железной, черепичной или шиферной крышей или под навесами с хорошей вентиляцией, разложив рыхло тонким слоем, время от времени переворачивая. При медленной сушке и в тех случаях, когда трава разложена толстым слоем, она желтеет или буреет и загнивает.

Сотрудники, упаковывающие сырье чистотела, должны надевать на лицо влажные марлевые маски, так как пыль от него вызывает сильное раздражение слизистой оболочки носовой полости.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в фазу цветения траву многолетнего травянистого растения — чистотела большого.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные облиственные стебли с цветками и плодами разной степени развития, кусочки стеблей, листья, цветки и плоды. Стебли слегка ребристые, иногда ветвистые, в междоузлиях голые, слабоопушенные, длиной до 50 см. Листья очередные, черешковые, в очертании широкоэллиптические, пластинки непарноперисторассеченные с 3-4 парами городчатолопастных сегментов. Бутоны обратнойцевидные с двумя опушенными чашелистиками, опадающими при распускании цветка. Цветки по 4-8 в пазушных зонтиковидных соцветиях на цветоносах, удлиняющихся в период плодоношения. Венчик из 4 обратнойцевидных лепестков, тычинок много. Плод — продолговатая, стручковидная, двустворчатая коробочка. Семена многочисленные, мелкие, яйцевидные с ямчатой поверхностью (под лупой), с мясистым белым придатком. Цвет стеблей светло-зеленый, листьев — с одной стороны зеленый, с другой — сизоватый, венчика — ярко-желтый, плодов — серовато-зеленый и семян — от буроватого до черного. Запах сырья своеобразный. Вкус не определяется.

Микроскопия

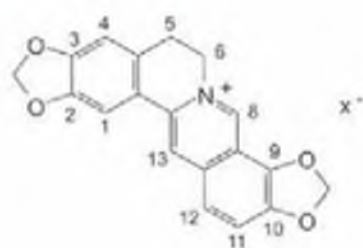
При рассмотрении листа с поверхности (рис. 270) видны клетки эпидермиса с извилистыми стенками. Устьица только на нижней стороне листа с 4-7 околоустьичными клетками (аномонитный тип). На нижней стороне листа по жилкам встречаются редкие, длинные, простые волоски с тонкими стенками, часто оборванные, состоящие из 7-20 клеток, иногда перекрученные или с отдельными спавшимися члениками. На верхушках городчатых зубцов при схождении жилок расположена гидатода с сосочковидным эпидермисом и 2-5 крупными водяными устьицами. Клетки губчатой паренхимы с крупными полными устьицами. Клетки губчатой паренхимы с крупными межклеточниками (яэренхима). Жилки сопровождаются млечными трубками с темно-бурым зернистым содержимым (после кипячения в щелочи).



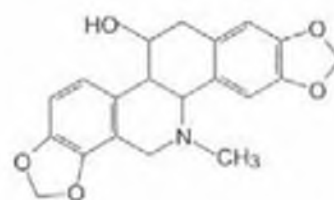
Рис. 270. Препарат листа с поверхности

Химический состав

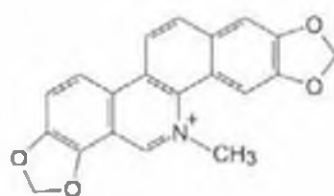
Сырье содержит алкалоиды группы изохинолина (до 2%), среди которых вопреки общепринятому мнению основным компонентом является не хелидонин, а коптисин (вещество красного цвета), который определяет окраску млечного сока. В сырье обнаружены также минорные алкалоиды — берберин (как и в случае коптисина, подгруппа протоберберина), протопиновые алкалоиды (протопин, аллокриптопин). Содержание алкалоидов в корневищах может достигать 4%.



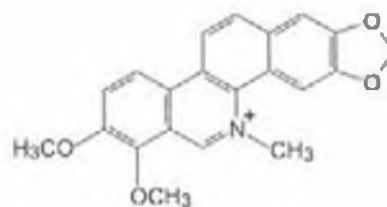
Коптизинин



Хелидонин



Сангвинарин



Хелеритрин

Среди сопутствующих веществ интерес представляют флавоноиды (по их содержанию оценивают качество гомеопатических препаратов). Коптизин обуславливает желчегонные свойства препаратов, хелидонин — спазмолитические и обезболивающие, а сангвинарин и хелеритрин (как и в случае хелидонина, подгруппа бензофенаптридина) — антимикробное действие.

Алкалоиды в чистотеле находятся как в свободном, так и связанном состоянии — с хелидоновой, янтарной кислотами. В траве чистотела содержатся также сапонины, аскорбиновая кислота (до 170 мг%), каротиноиды (до 20 мг%) и органические кислоты — яблочная, лимонная и янтарная.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР XI издания (ст. 47). Учитывая то обстоятельство, что в данной фармакопейной статье отсутствует раздел "Качественные реакции", нами предложено осуществлять определение подлинности сырья по содержанию алкалоидов (общее алкалоидная реакция с кремневольфрамовой кислотой), а также путем обнаружения доминирующего алкалоида — коптизина методом ТСХ (оранжевое пятно в видимом свете с величиной R_f около 0,5, приобретающее кирпично-красную окраску после проявления реактивом Драгендорфа).

Раздел «Количественное определение» предусматривает анализ сырья на содержание алкалоидов методом потенциометрического титрования раствором хлорной кислоты (0,05 моль/л). Принимая во внимание громоздкость метода, а также тот факт, что коптизин-основание практически не извлекается хлороформом, нами разрабо-

тана методика, основанная на хроматоспектрофотометрии (измеряется оптическая плотность раствора очищенного на Al_2O_3 водно-спиртового извлечения при аналитической длине волны 366 нм). При этом расчет суммы алкалоидов в сырье осуществляют в пересчете на копизини.

Числовые показатели: суммы алкалоидов в пересчете на хелидонин должен составлять не менее 0,2%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Наружное противовоспалительное средство, обладающее противовоспалительными, спазмолитическими, обезболивающими и желчегонными свойствами.

Применение

Настой травы чистотела применяется в качестве наружного противовоспалительного средства. Настой травы применяют в народной медицине при заболеваниях печени и желчного пузыря, как желчегонное и бактерицидное лекарство. Настой используется для ванн как антиаллергическое средство. В эксперименте препараты чистотела вызывают задержку роста злокачественных опухолей и оказывают фунгистатическое и бактериостатическое действие на микобактерии туберкулеза.

Сок чистотела применяют для прижигания бородавок и кондилом, папилломатозе гортани и начальных формах красной волчанки.

Учеными СамГМУ (профессор В.А. Куркин, профессор С.В. Первушкин, А.А. Сохина) разработано новое лекарственное средство «*Чистотела настойка*»).

В настоящее время в качестве комбинированных желчегонных средств применяется целый ряд зарубежных препаратов - *холафлюкс, холагогум, галстена, гепатофальк* и др.

Трава чистотела может быть использована как хорошее инсектицидное средство против вредителей садов и огородов.

ЛИСТЬЯ БАРБАРИСА ОБЫКНОВЕННОГО

FOLIA BERBERIDIS
VULGARIS

БАРБАРИСА ОБЫКНОВЕННОГО ЛИСТЬЯ

BERBERIDIS VULGARIS
FOLIA

Производящее растение

Барбарис обыкновенный — *Berberis vulgaris* L.;
семейство Барбарисовые — *Berberidaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Berberis* как название растения встречается у Диоскорида. Слово происходит от греч. *berberi* (жемчужина), которое, в свою очередь, образовано от араб. *berberi* (раковина) в связи с формой лепестков. О лекарственном применении барбариса знали древние индусы и вавилоняне. Древнейшее сообщение о применении плодов барбариса как средства, «очищающего» кровь, относится к 650 году до н. э.

**КОРНИ БАРБАРИСА
ОБЫКНОВЕННОГО**
RADICES BERBERIDIS
VULGARIS

**БАРБАРИСА
ОБЫКНОВЕННОГО
КОРНИ**
BERBERIDIS VULGARIS
RADICES



Рис. 271.
Барбарис обыкновенный

Ботаническое описание

Барбарис обыкновенный (рис. 271) — ветвистый колючий кустарник высотой до 3 м с мощной корневой системой. Ветки с трехраздельными колючками длиной до 2 см, в пазухах которых сидят укороченные побеги с пучками листьев. Кора старых стеблей серая, растрескивающаяся, на молодых стеблях она бороздчатая, желто-бурая или желтовато-серая. Листья эллиптические, обратнояйцевидные, по краю остропильчатые, суженные в короткий черешок, листья длиной 3-6 см, шириной 2-3 см. Цветки в поникших кистях длиной 3-6 см, трехчленные с двойным околоцветником, венчик желтый. Плод — сочная продолговатая однолистовка длиной 9-10 мм от пурпурного до темно-красного цвета, обычно со слабым восковым налетом, вкус очень кислый. Семена продолговатые, темно-коричневые, несколько сплюснутые.

Корневище горизонтальное, от него отходит крупный главный корень с боковыми ответвлениями, с ярко-желтой древесиной. Основная масса боковых корней располагается на глубине 10-30 см. На корневищах имеются многочисленные почки, благодаря чему растение обладает хорошо выраженной способностью к вегетативному размножению. В естественных условиях после удаления надземных побегов или после их обмерзания барбарис обыкновенный дает обильную поросль. Иногда наблюдаются случаи вегетативного размножения посредством укоренения надземных побегов. Цветет в мае-июне (в зависимости от условий местообитания), плоды созревают в период с конца июля по сентябрь.

Ареал, культивирование

Барбарис обыкновенный произрастает в европейской части Российской Федерации, причем основные запасы этого растения сосредоточены на Северном Кавказе. Значительные заросли барбариса обыкновенного отмечены в верховьях Кубани и ее притоков. Заготовки сырья проводятся в Краснодарском и Ставропольском краях, в Дагестане.

В пределах СНГ барбарис обыкновенный распространен в Закавказье (Азербайджан, Грузия), на Украине (преимущественно в Крыму) и широко культивируется.

Барбарис обыкновенный встречается от песчаных побережий Черного моря до субальпийского пояса (1700 м над уровнем моря). Произрастает на каменистых склонах в горах, а также в поймах рек и ручьев. Растение встречается преимущественно в нарушенных растительных сообществах, изреженных дубяках, осветленных сосняках, зарослях сухолюбивых кустарников.

Заготовка, сушка

Корни барбариса можно заготавливать в течение всего вегетационного периода (с апреля по ноябрь), однако рациональнее это делать осенью после сбора плодов. При заготовке корней сначала обрезают все надземные побеги у их основания, затем подкапывают почву вокруг куста в радиусе около 0,5 м и на глубину примерно 0,5-0,6 м, начиная копать от ствола. Затем корни выкорчевывают вручную или выдергивают их при помощи троса, закрепленного за автомашину или за трактор. Собирают всю подземную часть барбариса, тщательно подбирая мелкие корни и кору, так как потеря этих частей снижает содержание берберина в сырье. Не следует выкапывать корневую систему полностью. Кроме того, необходимо оставлять нетронутым хотя бы один куст барбариса на каждые 10 м² его зарослей. На место уничтоженного экземпляра барбариса следует посадить его корневой черешок длиной 10-15 см. Это ускорит восстановление зарослей после заготовок. В целях сохранности его зарослей следует соблюдать очередность заготовок: на одних и тех же массивах заготовки проводить не чаще чем 1 раз в 10 лет.

Выкопанные корни барбариса тщательно отряхивают от почвы и других примесей, удаляя при этом почеревшие и загнившие части. Мытье корней в воде не допускается, так как берберин хорошо растворим в воде. Корневища и боковые корни толще 6 см распиливают или разрезают на куски длиной 10-20 см, а затем разрезают еще продольно, чтобы куски были не толще 6 см, для этого целесообразно использовать дисковую пилу. При рубке корней кора легко отслаивается, поэтому необходимо подстилать мешковину, брезент или рогожу, чтобы кора (самая ценная часть сырья) не терялась. Подготовленное таким образом сырье сушат в хорошо проветриваемом помещении под навесами или в сушилках при температуре нагрева корней около 40-60 °С, время от времени переворачивая и одновременно удаляя из него случайные примеси.

Листья заготавливают в фазу бутонизации и цветения. Сырье сушат в хорошо проветриваемом помещении под навесом или в сушилках при температуре 40-50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют листья, собранные в фазу бутонизации и цветения, и корни дикорастущего и культивируемого растения — барбариса обыкновенного.

Внешние признаки

Корни барбариса представляет собой цилиндрические, прямые или изогнутые куски деревянистых корней длиной от 2 до 20 см, толщиной до 6 см, излом грубоволокнистый.

Цвет корней снаружи серовато-бурый или бурый, на изломе лимонно-желтый. Запах слабый, своеобразный, вкус горьковатый. Срок годности сырья 3 года.

Листья барбариса с верхней стороны темно-зеленые, матовые, с нижней значительно светлее. С обеих сторон покрыты восковым налетом (водой не смачиваются). Запах своеобразный, вкус кисловатый.

Микроскопия

Корни. На поперечном срезе отчетливо видна узкая кора и широкая древесина. Пробка многорядная серо-бурого цвета. Длинноścеллчатые клетки имеют расположенные группами или встречающиеся одиночно лубяные одревесневшие волокна. Вблизи сердцевинных лучей и в лучах встречаются одиночные или группами, овальные или четырехугольные каменистые клетки.

Листья. При рассмотрении листа с поверхности (рис. 272) у молодых тонких листьев клетки эпидермиса сильно извилистые. У старых кожистых листьев эпидермис верхней и нижней сторон имеет четковидно утолщенные стенки клеток. Клетки эпидермиса по краю листа и особенно над зубчиками отличаются более мелкими размерами и довольно толстыми стенками, по краю зубчика они образуют пирамидальные шары. Устьица антоцианового типа располагаются только на нижнем эпидермисе. Волокна и кристаллы отсутствуют.

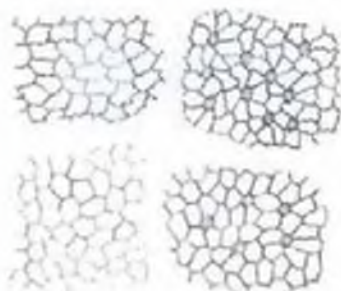
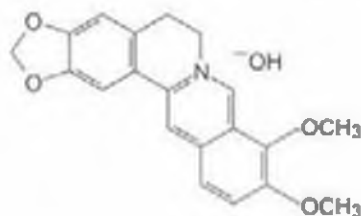


Рис. 272. Препарат листа с поверхности

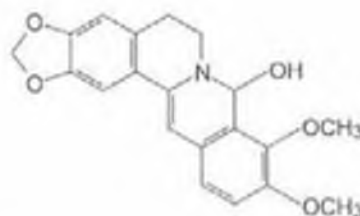
Химический состав

Корни барбариса содержат изохинолиновые алкалоиды протоберберинового ряда, среди которых основным является берберин (0,47-2,38%), обуславливающий желтую окраску данного сырья. Берберин встречается в растениях в двух формах: аммонийной, то есть в виде соответствующей соли берберина (группа OH замещается кислотным остатком) и карбинольной, соответствующей строению свободного алкалоида (основание).

В корнях содержатся также пальматин, ятроризин, колумбанин, берберрубин, магнифлорин и др. алкалоиды. Наряду с производными протоберберина в корнях содержатся алкалоиды бисбензлизохинолиновой природы группы — оксикантин и бербамин. Наибольшее количество алкалоидов накапливается в коре корней (до 15%), а берберина — до 9,4%. В корнях обнаружена хелидоновая кислота (производное γ-пирона).



Берберин (аммонийная форма)



Берберин (карбинольная форма)

Листья барбариса содержат сумму алкалоидов (до 1,5%). К сопутствующим веществам относятся полисахариды, витамин С, каротиноиды, фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды, представленные антоцианами: дельфинидином, неопидином, гликозидами циапидина.

Стандартизация

Качество корней барбариса регламентируется ФС 42-1152-78. При нанесении на корень барбариса азотной кислоты (раздел «Качественные реакции») наблюдается красновато-бурое окрашивание, серной кислоты — оранжево-красное окрашивание, которое при нагревании переходит в оливково-зеленое; в случае нанесения пероксид водорода образуется фиолетовое окрашивание (алкалоид берберин).

Числовые показатели: содержание берберина бисульфата в сырье должно быть не менее 0,5% в пересчете на абсолютно сухое сырье.

Качество листьев барбариса регламентируется ФС 42-536-72.

Фармакологическое действие

Желчегонное средство.

Применение

Корни барбариса обыкновенного используют для получения препарата *берберина бисульфата* (таблетки по 0,005 г). Корни барбариса входят в состав сбора Здренко. Настой корней и листьев применяют в качестве желчегонного, противовоспалительного средства при лечении заболеваний печени и желчных путей.

Из листьев производят *настойку барбариса* на 40% спирте (1:5), которая применяется при гипотонии матки в послеродовом периоде, понижает артериальное давление, увеличивает амплитуду сердечных сокращений, стимулирует желчеотделение.

ТРАВА МАЧКА
ЖЕЛТОГО
HERBA GLAUCII FLAVI

МАЧКА ЖЕЛТОГО
ТРАВА
GLAUCII FLAVI HERBA

Производящее растение

Мачек желтый (глауциум) — Glaucium flavum Crantz; семейство Маковые — *Papaveraceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Glaucium* (от лат. *glauca* - сизый) объясняется внешними признаками растения (сизые листья). Видовой эпитет *flavum* (желтый) указывает на окраску цветков растения.

Ботаническое описание

Мачек желтый (рис. 273) — чаще всего двулетнее травянистое растение высотой до 50 см. Цветки желтые, как правило верхушечные, одиночные, правильные, с четырьмя блестящими желтыми или лимонно-желтыми лепестками (2-5 см в диаметре), бутоны поникшие. Листья крупные, сизые, густоопушенные, ланцетно-перисторассеченные, собранные в розетку. Плод — стручковидная линейная коробочка длиной 15-25 см, открывающаяся от верхушки к основанию. Семена почковидные, коричневые или почти черные. Все части растения содержат млечный сок.



Рис. 273. Мачек желтый

Ареал, культивирование

Мачек желтый произрастает в европейской части СНГ вдоль побережья Черного моря — в Крыму и на Кавказе. Растет на хорошо дренированных песчаных почвах, на галечниках, реже на скалистых и щебнистых склонах. Растение занесено в Красную книгу СССР.

Заготовки сырья мачка в природных зарослях экономически нецелесообразны, так как растение везде встречается рассеянно. Растение занесено в Красную книгу СССР.

Мачек желтый успешно культивируется в Краснодарском крае, Крыму, Молдове, на юге Украины и в Южном Казахстане.

Заготовка и сушка

Траву мачка желтого собирают в фазу бутонизации, начала цветения и массового цветения — в зависимости от возраста культивируемых растений. На посевах текущего года первый укос травы мачка желтого проводят в конце июля — начале августа, на переходящих плантациях (2-й год жизни) — в начале июня, когда растения вступают в фазу массового цветения — начала плодообразования. В этот период отмечают максимальное содержание глауцина и наибольший выход алкалоидов с единицы площади.

Второй укос травы на переходящих плантациях проводят в августе, на однолетних посевах — в конце сентября или начале октября, когда содержание глауцина в сырье превышает 1%. После скашивания траву подсушивают в валках в течение 1-2 суток, затем измельчают и сушат в сушильках при температуре 75-80 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в период стеблевания, бутонизации, начала цветения или массового цветения высушенную траву культивируемого травянистого растения (первого и второго года жизни) — мачка желтого.

Внешние признаки

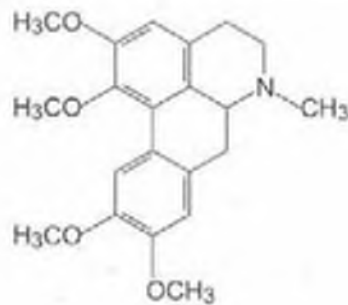
Смесь цельных или частично измельченных листьев, облиственных ветвистых стеблей, бутонов, цветков и незрелых плодов. Розеточные и нижние стеблевые листья ланцетные, выемчато-перисторассеченные, сегменты от треугольных до яйцевидных, неправильно острозубчатые, серовато-зеленые, сизые или желтовато-зеленые, опушенные с обеих сторон, до 30 см длиной и до 10 см шириной. Верхние стеблевые листья сидячие, лопатные, в общем очертании широкоовальные или удлиненно-яйцевидные, около 4 см длиной и 2 см шириной, зеленые, темно-зеленые, зеленовато-бурые или бурые, голые или по жилкам опушенные редкими щетинистыми волосками.

Микроскопия

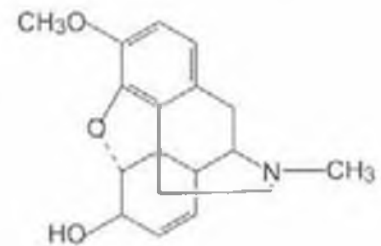
При рассмотрении листа с поверхности видны клетки верхнего эпидермиса с прямыми, нижнего — со слегка извилистыми стенками. Устьица слегка погруженные, антоципного типа. Волоски многочисленные, простые, многоклеточные, иногда с многорядным основанием. Клетки эпидермиса стебля многоугольные, слегка вытянутые. Устьица редкие, погруженные, ориентированы вдоль стебля. Пожилкам листа, на чашелистниках и изредка на стеблях встречаются щетинистые волоски; они толстостенные с многорядным расширенным многоклеточным основанием.

Химический состав

Надземная часть растения содержит изохинолиновые алкалоиды (до 3-4%), среди которых доминирующим является глауцин (около 1,8-2,0%). В общей сложности в сырье содержится более 15 алкалоидов, в частности, протопин, сангвинарин, хелеритрин, ауротензин, хелирубин, хелидонин, норхелидонин, аллокриптопин и др. В корнях мачка доминирует протопин (0,6%), а также содержатся аллокриптопин, сангвинарин, хелеритрин, изокордин.



Глауцин



Кодеин

Среди сопутствующих веществ особый интерес представляют флавоноиды, представленные рутином (около 2%). Потенциально выход рутина из отходов производства глауцина может составить около 1%.

В траве содержатся также гидроксикоричные кислоты — кофейная и феруловая кислоты.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1117-89. Числовые показатели: содержание глауцина-основания должно быть не менее 1%; влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Противокашлевое средство, обладающее также бронхолитическими свойствами. Препараты мачка желтого обладают сопутствующим гипотензивным эффектом.

Применение

Трава мачка желтого является сырьем для получения препаратов «Глауцина гидрохлорид» (таблетки, покрытые оболочкой, 0,05 г) и «Глауцент», оказывающих выраженное противокашлевое действие. Глауцина гидробромид входит в состав препарата «Бронхолитин» (Болгария).

применяющегося при острых и хронических бронхитах. По силе и продолжительности противокашлевого эффекта глауцин активнее кодеина, причем в отличие от последнего он не вызывает привыкания.

Препараты маچка желтого показаны при острых респираторных заболеваниях, острых и хронических бронхитах, бронхопневмонии, туберкулезе легких и других заболеваниях органов дыхания.

ТРАВА МАКЛЕЙИ

HERBA MACLEAYAE

МАКЛЕЙИ ТРАВА

MACLEAYEA HERBA

Производящие растения

Маклейя мелкоплодная — *Macleaya microcarpa* (Maxim.) Fedde, *маклейя сердцевидная* — *Macleaya cordata* (Willd.) R.Br. = *Bosconia cordata* Willd.; семейство Маковые — *Ranunculaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Macleaya* происходит от имени шотландского ботаника А. Маклея (1767-1848). Видовой эпитет *microcarpa* (от греч. *mikros* — малый и *carpos* — плод) подчеркивает малую величину плодов данного вида, а термин *cordata* (от греч. *cardia* — сердце) указывает на форму листьев.

Ботаническое описание

Маклейя сердцевидная (рис. 274) и маклейя мелкоплодная — многолетние травянистые растения высотой до 2,5 м, содержащие оранжево-желтый млечный сок. Листья сердцевидной формы, 5-7-раздельные, очередные, черешковые, нижние длиной до 25 см, верхние значительно короче. Цветки с простым чашечковидным околоцветником (чашечка), который при распускании цветков опадает, тычинок от 8 до 30. Отличаются данные виды по строению цветков и плодов. У маклейи сердцевидной в цветках 25-30 тычинок, коробочка ланцетной формы с 2-6 семенами, тогда как у маклейи мелкоплодной тычинок 8-12, а коробочка округлая с одним семенем. Растение цветет в июле, плоды созревают в августе.

Ареал, культивирование

Родина — Япония и Китай. В России культивируется в Самарской области и в Краснодарском крае. Плантации имеются также на Украине (Полтавская область). Потребность в сырье определена в 350 т в год.

Заготовка и сушка

Траву маклейи заготавливают во время бутонизации и цветения. Наибольшее содержание алкалоидов отмечено для растений трехлетнего возраста. Уборка сырья механизирована. После скашивания надземную часть растения режут на силосорезках и сушат при температуре не выше 40-50 °С.



Рис. 274.
Маклейя сердцевидная

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют собранную в фазу бутонизации и цветения, разрезанную и высушенную траву многолетних культивируемых травянистых растений — маклейи сердцевидной и маклейки мелкоплодной.

Внешние признаки

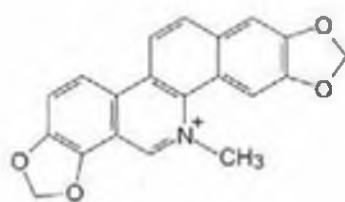
Сырье представляет собой смесь кусочков стеблей, листьев, бутонов и цветков. Кусочки стеблей до 20 см длиной и до 2 см в диаметре, цилиндрической формы, продольно-ребристые, внутри полые, иногда расщепленные вдоль, снаружи от желтовато-серого до коричневатого-серого цвета, иногда с восковым налетом; на поперечном разрезе видны желтовато-бурая коровая часть и белая рыхлая сердцевина. Кусочки листьев различной формы размером до 10 см, верхняя поверхность голая, от буровато-зеленого до коричневатожелтого или серовато-зеленого цвета, нижняя поверхность слабоопушенная, серого или желтовато-серого цвета.

Микроскопия

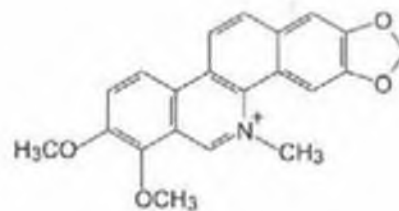
При рассмотрении листа с поверхности анапластическое личинное имеют многочисленные погруженные устьица с 5-6 побочными клетками (аномонитный тип). Устьица располагаются только на нижней стороне листа. Волоски простые, многоклеточные, прямые или слегка изогнутые, встречаются только на нижней стороне листа, чаще по жилкам. В мезофилле листа вдоль жилок располагаются млечники с зернистым содержимым оранжево-бурого цвета.

Химический состав

Трава маклейи содержит изохинолиновые алкалоиды (около 1,2%), среди которых основными являются сангвинарин и хелеритрин (на их долю приходится до 80-90% от суммы алкалоидов). Сангвинарин и хелеритрин имеют соответственно красную и оранжевую окраску и обуславливают оранжево-красный цвет млечного сока. В сырье содержатся также алкалоиды протопин, криптопин, аллокриптопин. Высокое содержание (до 4%) отмечено в корнях и корневищах растения, причем в этом случае доминируют протопин, аллокриптопин.



Сангвинарин



Хелеритрин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-950-80. Числовые показатели: содержание сангвинарина и хелеритрина должно быть не менее 0,6%, влажность — не более 13%.

Фармакологическое действие

Антимикробное и антихолинэстеразное средство.

Применение

Трава маклейи не используется для получения препарата «*Сангвиритрин*», представляющего собой сумму бисульфатов сангвинарина и хелеритрина. Препарат «*Сангвиритрин*» обладает антибактериальной и антихолинэстеразной активностью. 1% линимент и водно-спиртовой раствор (0,2%) сангвиритрина используют для лечения длительно незаживающих ран и язв, альвеолярной пиореи (пародонтоз) и других заболеваний.

Препарат «*Сангвиритрин*» в виде таблеток (0,005 г) применяют при миопатиях, спастических парезах лицевой нерва, при прогрессирующей мышечной дистрофии. По последним литературным данным, «*Сангвиритрин*» эффективен при лечении дисбактериозов различной этиологии.

КЛУБНИ С КОРНЯМИ СТЕФАНИИ ГОЛОЙ

TUBERA CUM RADICIBUS
STEPHANIAE GLABRAE

СТЕФАНИИ ГОЛОЙ КЛУБНИ С КОРНЯМИ

STEPHANIAE GLABRAE
TUBERA CUM RADICIBUS

Производящее растение

Стефания голая — *Stephania glabra* (Roxb.) Miers (= *Stephania rotunda* Loug.), семейство Лупиновые — *Menispermaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Stephania* дано в честь русского ботаника Стефана (Stephan P., 1757-1814).

Видовое определение *glabra* (голый, гладкий) связано с отсутствием опушения у этого вида.

Ботаническое описание

Стефания гладкая (рис. 275) — многолетняя двудомная травянистая лиана, в культуре (г. Кобулет) достигающая 5-8 м в длину. Корневая система представлена почти круглым клубнем с отходящими от него в нижней части мочковатыми корнями. Клубни крупные (на родине массой до 30 кг), в трехлетней культуре достигают 800-1500 г. Листья длинночерешковые, очередные, щитовидные, округлые, остроконечные, голые. Длина листовой пластинки 15-20 см, черешка — до 40 см. Цветки зеленовато-желтого цвета собраны в свисающие зонтиковидные соцветия. Мужские цветки состоят из 6 свободных чашелистиков и 3 обратнойцевидных мясчатых лепестков; женские цветки имеют 3 чашелистика и 3 лепестка. Плод — шаровидная красная костянка с сочным околоплодником.

Ареал, культивирование

Распространена в тропических и субтропических горных районах Южного Китая, Японии, Бирмы, Вьетнама, Индии, поднимаясь от предгорий Гималаев до 1800-2000 м над уровнем моря. В СНГ разработана тех-



Рис. 275.
Стефания гладкая

ника возделывания в субтропиках Закавказья (Кобулетское хозяйство в Аджарии) по типу хозяйственно-однолетней пересадочной культуры. Основная масса сырья закупается по импорту из Индии.

Разработанная агротехника обеспечивает высокую продуктивность клубней и травы, которая также нашла использование.

Заготовка, сушка

В качестве сырья можно использовать клубни 2-3-летних и более старых растений, собранные (в условиях г. Кобулет) в конце октября - начале ноября. Одновременно для размножения берут верхнюю центральную часть клубня с множеством спящих почек возобновления и делят ее на 4-6 долек, которые используют в качестве посадочного материала для получения рассады в гонимых теплицах. Оставшиеся боковые части клубня после отделения посадочного материала и целые клубни очищают от земли, измельчают универсальной клубнеперезкой и сушат в сушильнях при температуре 60-80 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют клубни с корнями многолетней лианы — стефании гладкой, собранные осенью от 1-3-летних растений, очищенные от земли, нарезанные на куски и высушенные.

Внешние признаки

Куски клубней с корнями или без них, плоские, волнисто-изогнутые, различной длины, толщиной до 2,5 см, морщинистые, желтовато-серые, с бугорками или небольшими извилистыми рубцами, выступающими над поверхностью (проводящие пучки); по краю, реже на поверхности отдельных кусков видна буровато-серая пробка. Корни прямые или изогнутые, разветвленные, продольно-морщинистые, длиной до 35 см, толщиной до 3 см, снаружи буровато-серые, на изломе серовато-желтые, волокнистые. Запах слабый, специфический; вкус не определяется (!).

Микроскопия

На поперечном срезе куски клубня видны многослойная пробка, участки первичной коры и осевого цилиндра. В первичной коре встречаются одиночные или собранные группами каменные клетки желтого цвета. В осевом цилиндре располагаются многочисленные, вытянутые и тангентальном направлении, открытые коллатеральные проводящие пучки, образующие несколько концентрических колец.

На поперечном срезе корня видны многослойная пробка, узкая вторичная флоэма и широкая древесина. Древесина разделена на участки треугольной формы многорядными сердцевинными лучами, постепенно расширяющимися к периферии корня. Клетки паренхимы клубня и клетки сердцевинных лучей корня заполнены простыми крахмальными зернами. Размер крахмальных зерен от 3 до 59 мкм. В паренхиме клубня и корня встречаются кристаллы оксалата кальция в виде рафид или мелких игольчатых кристаллов.

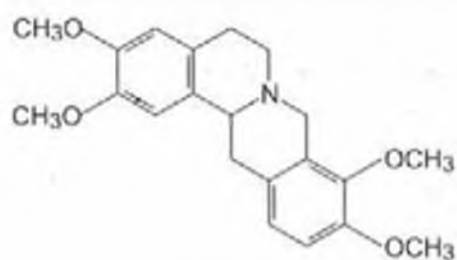
Химический состав

В клубнях стефании содержатся алкалоиды (до 6-8%), относящиеся к производным изохинолина. В клубнях индийского происхождения до 30% приходится на гиндарин, 15-18% составляет стефаглабрин (стефарин). Клубни растений, выращенных в Закавказье, содержат около 6-7,5% суммы алкалоидов, из них около 30% составляет гиндарин и около 10% — циклеанин, другие алкалоиды (стефарин, ротундин) содержатся в меньших количествах. Алкалоиды (в основном циклеанин) накапливаются также в надземных органах (до 10%).

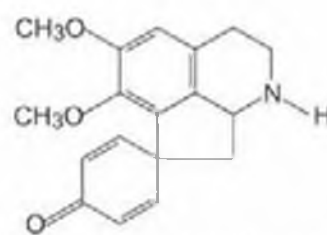
Стефания голая — одно из самых высокоалкалоидных растений земного шара.

Гиндарин представляет собой производное тетрагидропротоберберина, стефарин — проанорфина, ротундин — бензилизохинолина и циклеанин — бисбензилизохинолина.

Наибольший вклад в изучение химического состава клубней стефании внес профессор О.Н. Толкачев.



Гиндарин



Стефаглабрин (стефарин)

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ФС 42-1742-81. Числовые показатели: содержание гиндарина должно быть не менее 1,3%, влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Миорелаксирующее, противосудорожное, седативное, анальгетическое средство (гиндарин); антихолинэстеразное, судорожное средство (стефаглабрин).

Применение

Из стефании голой вырабатывают два препарата — *гиндарина гидрохлорид* и *стефаглабрина сульфат* (список Б). Гиндарина гидрохлорид (в таблетках, покрытых оболочкой, по 0,05 г) обладает седативным, легким спотворным и гипотензивным действием. Стефаглабрина сульфат выпускают в ампулах (0,25% раствор), применяют в качестве антихолинэстеразного средства при миастениях, миопатии и остаточных явлениях полиомиелита, а также при боковом амиотрофическом склерозе, парезах лицевого нерва и других заболеваниях периферической нервной системы.

**ЛИСТЬЯ УНГЕРНИИ
ВИКТОРА**

FOLIA UNGERNIAE
VICTORIS

**УНГЕРНИИ ВИКТОРА
ЛИСТЬЯ**

UNGERNIAE VICTORIS
FOLIA

**ЛИСТЬЯ УНГЕРНИИ
СЕВЕРЦОВА**

FOLIA UNGERNIAE
SEWERZOWII

**УНГЕРНИИ
СЕВЕРЦОВА ЛИСТЬЯ**

UNGERNIAE SEWERZOWII
FOLIA



Рис. 276.
Унгерния Викторис

Во вьетнамской и китайской народной медицине настой корней и стеблей стефании используют при истощении и ослаблении организма, вызванных каким-либо длительным заболеванием, при малярии и как средство при укусах змей.

Производящие растения

Унгерния Викторис (аманкара) — *Ungernia victoris* Vved. ex Artjushenko и *Унгерния Северцова* — *Ungernia sewerzowii* (Regel) B. Fedtsch.; семейство Амариллисовые — *Amaryllidaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Ungernia* — слово немецкой этимологии, возможно, образованное от собственного имени.

Видовые эпитеты *victoris* и *sewerzowii* являются формой родительного падежа от собственных имен.

Алкалоид галантамин впервые был выделен из клубней подснежника Воронова (*Galantus Woronowii* A. Los.) (сем. Амариллисовые), а также других видов подснежника (*Galantus nivalis* var. *gracilis*), что и объясняет синонимическое название данного алкалоида (ниваллин).

Алкалоиды подснежника Воронова и унгернии Викторис изучены советскими учеными (профессор Д.А. Муравьева, профессор Н.Ф. Проскурнина, академик С.Ю. Юнусов).

Ботаническое описание

Унгерния Викторис (рис. 276) — многолетнее луковичное растение. Луковица яйцевидная, 7-12 см в диаметре, покрыта темно-коричневыми или черно-бурыми пленчатыми чешуями, вытянутыми в длинную (до 17 см) шейку. Донце луковицы хорошо развито (длиной 2-3 см и такой же толщины), от него отходят желто-розовые сочные ломкие придаточные корни толщиной 0,3-0,4 см, длиной 10-25 см. Листья двурядные, сочные, гладкие, линейные, на верхушке туповатые, длиной 20-40 см, шириной 1-4 см; начинают отрастать в конце февраля. Через 2-2,5 месяца развивается сплюснутый цветонос высотой 12-30 см, заканчивающийся почти односторонним зонтиковидным соцветием. Соцветие состоит из 2-11 почти правильных цветков. Плод — трехлопастная вздутая коробочка, 2-3 см в диаметре. Цветет унгерния Викторис в конце июля - начале августа, плоды созревают в сентябре. Размножается преимущественно семенами, причем всхожесть свежесобранных семян составляет 86-100%. Кроме того, унгерния может размножаться вегетативно — луковицами-детками.

В вегетативном состоянии унгернию Викторис можно спутать с эремурусом Регеля и с эремурусом Ольги. Однако у эремурусов листья желобчатые, килеватые или трех-

гранные, заостренные, а у унгернии Виктора — плоские, на верхушке туповатые. Кроме того, эремурусы имеют желтые, утолщенные, звездообразно расходящиеся, клубневидно утолщенные корни, а унгерния Виктора — одиночную луковицу.

Унгерния Северцова — многолетнее луковичное растение. Луковица удлиненная, продолговато-яйцевидная, довольно мощная, толщиной 5-10, реже до 12 см, с многочисленными пленчатыми, обычно угольно-черными наружными чешуями. Донце луковицы хорошо развито, от него отходят желто-розовые сочные ломкие корни длиной до 10-50 см. Листья двурядные в количестве от 4 до 12, линейные, почти равные, наружные, длиной около 30-45 см, шириной 1,5-2 см, сизые, гладкие, слегка скрученные по оси. Полного развития листья достигают в апреле, в конце мая они засыхают. Через 2,5 месяца после этого развивается округлый цветонос высотой 7,5-45 см, несущий соцветие — 5-12-цветковый зонтик. Околоцветник воронковидный с 6 узколанцетными островатыми кирпично-красными лепесточками. Отгиб длиной 20-25 мм, в 3 раза длиннее трубки. Плод — трехлопастная коробочка с широкосердцевидными створками. Цветет в начале августа, плоды созревают в сентябре.

Ареал, культивирование

Унгерния Виктора — эндемик Средней Азии, встречается только по предгорьям Гиссарского хребта (районы Узбекистана, Таджикистана) на высоте 800-2500 м над уровнем моря на мягких глинистых склонах в сухостепном поясе гор. Обычно растет небольшими группами, на старых стойбищах часто образует почти сплошные заросли. Ведутся работы по введению растения в культуру в местах его естественного произрастания. Растение занесено в Красную книгу СССР.

Основные массивы унгернии Виктора, пригодные для ее промысловых заготовок, сосредоточены на южных склонах Гиссарского хребта.

Унгерния Северцова — эндемик Средней Азии, произрастает только в Западном Тянь-Шане на высоте от 800 до 2700 м над уровнем моря, в предгорьях и в среднем поясе гор, в эфемерово-пырейных степях. Растет разреженными зарослями. Проводятся работы по введению растения в культуру в местах его естественного произрастания.

В настоящее время заготовки проводятся в Киргизии и Казахстане.

Заготовка, сушка

Унгерния Виктора. В качестве сырья используют вполне развившиеся листья. Заготовку проводят, когда листья достигают длины 30-35 см. На высоте 800-1200 м над уровнем моря сбор листьев можно начинать с середины апреля. В зарослях, расположенных на высоте 1500-1800 м над уровнем моря, к сбору листьев следует приступить в конце апреля. У верхней границы распространения унгернии Виктора (на высоте 2200-2500 м над уровнем моря) сбор листьев следует начинать 12-15 мая и заканчивать к началу их пожелтения.

Листья унгернии Виктора нельзя обрывать, их следует срезать серпами (ураками) или пожами, так как при обрывании у растений нередко повреждается точка роста. Срезанные листья нельзя складывать в большие кучи, так как при этом они чернеют, ослизняются и слипаются в комки. Свежие листья измельчают в день их сбора. Их режут на куски длиной 2-3 см, чаще всего с помощью соломорезки. В таком виде сырье раскладывают тонким слоем на брезент или на открытые асфальтированные площадки. Чтобы измельченные листья быстрее высохли и не теряли высокого качества, их нужно по 2-3 раза в день перемешивать.

Листья унгернии должны быть быстро высушены, так как при быстрой сушке резанные листья остаются зеленоватыми; если же сушка длится более 4-5 дней, они теряют зеленую окраску и желтеют.

Для сохранения зарослей заготовку на одном массиве проводят не чаще 1 раза в 3 года.

Унгерния Северцова. Сбор листьев проводят с 15 по 25 апреля, когда они достигают 30-35 см в длину. Срезают серпами или пожами, нельзя их обрывать, так как при этом нередко повреждается точка роста. Срезанные листья нельзя складывать в большие кучи — они чернеют и ослизняются. Свежие листья необходимо измельчать в день сбора, их режут на куски длиной 2-5 см.

Сушка — воздушная, солнечная. Измельченные листья раскладывают тонким слоем на брезент или на открытые асфальтированные площадки. Для ускорения высыхания их нужно по 2-4 раза в день переворачивать граблями.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные с середины апреля до середины мая крупно нарезанные и высушенные листья дикорастущего многолетнего луковичного растения — унгернии Виктора, а также собранные в апреле крупно нарезанные и высушенные листья дикорастущего многолетнего луковичного растения — унгернии Северцова.

Внешние признаки

Унгерния Виктора. Сырье представляет собой нарезанные куски листьев длиной 0,5-3,0 см различной формы. Листовые пластинки плоские, довольно толстые, плотные, хрупкие, голые с параллельно-первым жилкованием. Цвет сырья желтовато-зеленый или буровато-зеленый. Запах сырья слабый, вкус не определяется.

Унгерния Северцова. Сырье представлено кусочками линейных листьев различной формы размером от 0,5 до 5 см с параллельным жилкованием. Кусочки плоские, довольно толстые, голые с обеих сторон, плотные, ломкие. Цвет от желтоватого до коричневатого-зеленого, встречаются почерневшие кусочки. Запах сырья слабый, вкус не определяется.

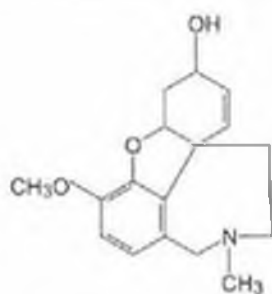
Микроскопия

Унгерния Виктора. При рассмотрении листа с поверхности видно, что клетки эпидермиса прямоугольные, имеют удлиненную форму. Устьица в большом количестве с обеих сторон листа.

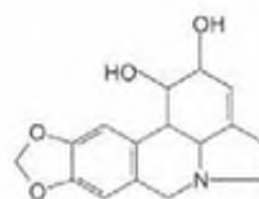
Унгерния Северцова. При рассмотрении листа с поверхности на обеих сторонах видны клетки эпидермиса удлиненно-ромбической формы, иногда со складчатой кутикулой. Устьица с обеих сторон листа располагаются продольными рядами. На нижнем эпидермисе околоустьичные клетки иногда охватывают замыкающие клетки «ушками». В мезофилле встречаются крупные лигнифицированные вместилища и рафиды оксалата кальция.

Химический состав

В листьях и луковицах обоих видов растений содержатся алкалоиды группы изохинолина — галантамин, ликорин. Известны также другие алкалоиды галантаминового и ликоринового типов — горденин, тацетин, панкратин и др. Наибольшее содержание суммы алкалоидов (до 0,5%) и галантамина наблюдается в ранний период развития листьев.



Галантамин



Ликорин

В унгернии Виктора доминирует алкалоид галантамин (около 0,15%), тогда как в унгернии Северцова основным алкалоидом является ликорин (до 0,8%). В соответствии с этим осуществляют стандартизацию сырья.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1520-80 (Унгерния Виктора) и ВФС 42-1257-82 (унгерния Северцова). Числовые показатели листьев унгернии Виктора: содержание галантамина должно быть не менее 0,05%; влажность — не более 12% и др.

Числовые показатели листьев унгернии Северцова: содержание ликорина должно быть не менее 0,1%; влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Антихолинэстеразное (галантамин) и бронхолитическое средство (ликорин). По своим фармакологическим свойствам галантамин близок к физостигмину и прозерину, но в силу меньшей токсичности лучше переносится и обладает более широким спектром биологической активности. Галантамин облегчает проводимость возбуждения в нервно-мышечных синапсах центральной и периферической нервной систем, что приводит к повышенной активности скелетной мускулатуры. Ликорин оказывает бронхолитическое действие, повышает секрецию бронхиальных желез и разжижает мокроту.

Применение

Из листьев унгернии Виктора производят препарат «Галантамина гидробромид» (0,1, 0,25 и 0,5% растворы в ампулах по 1 мл), применяемый для лечения остаточных явлений полиомиелита, полиневрита, радикулита, а также при травматических повреждениях чувствительных и двигательных нервов, при атонии кишечника и мочевого пузыря. Производное галантамина апохлорин применяют при лечении разных стадий гипертонической болезни.

Листья унгернии Северцова служат сырьем для получения *ликорина гидрохлорида* (таблетки по 0,0002 г), который назначают при острых и хронических бронхитах, бронхиальной астме как отхаркивающее средство. Производное ликорина дигидроликорин является ценным антиаритмическим средством.

ОПИЙ

OPIMUM

КОРОБОЧКИ (ПЛОДЫ) МАКА

CAPITA (FRUCTUS)

PAPAVERIS

Производящее растение

Мак снотворный - *Papaver somniferum* L.; сем. Маковые - *Papaveraceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Papaver* произошло от греч. слова «*pavak*» (молоко), так как все органы растений содержат белый млечный сок.

Видовое определение *somniferum* (лат. *somnifer* - снотворный) образовано от лат. *somnus* (сон) и *fero* (нести) и связано со снотворным действием растения. Русское название произошло от дославянского слова «*stagh*» (тереть, намелчить) из-за мелких семян. По преданию, мак был создан богом сна и считался цветком сна и забытия. У греков маковая головка была символом плодородия, часто изображалась вместе с колосом в руках Деметры. В соответствии с мифологией, юный крылатый бог Гипнос (Морфей у римлян) изображен в полете над землей с маковыми головками в руках и с венком из маковых цветов на голове.

Термин опий (*Opium*) происходит от греч. *opion* и является уменьшительной формой греч. слова *opos* (сок древесный, или растительный). В качестве синонимов к этому слову уже в древние времена употреблялись *laudanum* и *mekonium*. Экстракт из всего растения называли *mekoni-*

оп и считали менее действенным средством, чем опиум. Слова *mekonion* и *mekoneion* образованы от др. греч. *mekon*, или *makon* (мак), причем их этимология неясна. У средневековых врачей *laudanum* означало вообще всякое успокаивающее средство.

В головках мака и в млечном соке содержатся алкалоиды, различные соли, которых нашли применение и в медицине. Например, алкалоид морфин получил свое название от имени бога сна Морфея. Это название было дано немецким аптекарем Сертюрнером, который в 1803 г. впервые выделил морфин и доказал его снотворное действие.

Мак известен человеку с древнейших времен. Ранее его культивировали не только для производства наркотических средств, но и для получения из семян макового масла. Получение млечного сока мака (опия в современном понимании) известно со времен Гипократа и Теофраста. В середине века арабы распространили опиум в качестве лекарственного средства в странах Европы. В истории известна так называемая «опийная война» в 1840-1842 гг. между Англией и Китаем из-за борьбы за рынок сбыта.

В Российской Империи в 1916 г., во время первой мировой войны, в районе озера Иссык-Куль (в советский период — это Прежевальская ЗОС ВИАР в Киргизии) были заложены первые плантации мака опийного. В рамках мероприятий по борьбе с таким социальным злом, как наркомания, еще в бытность СССР культивирование мака опийного и мака масляничного запрещено.

Ботаническое описание

Мак снотворный (рис. 277) — однолетнее мощное травянистое растение высотой до 100-150 см, богатое млечным соком. Стебель прямостоячий, густолиственный, сизовато-зеленый, в верхней части обычно ветвистый. Листья очередные, сизые, голые или снизу по жилкам с редкими волосками. Прикорневые листья длиной до 30 см, собраны в розетку, короткочерешковые, эллиптические, крупно-пильчатые или надрезанно-лопастные с острозубчатым краем. Стеблевые листья длиной от 20 (внизу) до 10 см, широкоэллиптические или широкояйцевидные, волнистые, острозубчатые, стеблеобъемлющие. Цветки (от 1 до 10) — крупные, с длинными, толстыми цветоносами, располагаются на верхушке стебля и его разветвлениях. Бутоны до раскрытия цветков попкишные, голые; у опийных сортов — сизовато-зеленые, продолговато-эллиптические, на верхушке вдавленные, их длина 3-4,5 см; у маслячных сортов они более мелкие (2-2,5 см длины), в нижней части красно-фиолетовые или полностью зеленые, широкоэллиптические, тупые. Чашечка двулистная, голая, опадающая при распускании цветка. Венчик четырехлопастный, лепестки широкояйцевидные разной окраски (белые, фиолетовые, красные, розовые) до 10 см длиной. В основании у лепестков имеются пятна более темной окраски, чем весь лепесток. Тычинки многочисленные. Пестик с одногнездной верхней завязью, рыльце, остающееся при плодах, звездчатое, многолучевое, лучи его соединены в диск кожистой (опийные сорта) или пленчатой мембраной. Плод — коробочка округлых очертаний диаметром до 5 см. Семена белые или светло-желтые (у опийных сортов), голубые, серые или серовато-черные (у маслячных сортов). Растение цветет в июле, семена созревают с конца июля.



Рис. 277.
Мак снотворный

Ареал, культивирование

В диком виде мак спотворный не встречается. Родиной его считается Передняя Азия. Опиийные и масляные сорта спотворного мака культивируются в Иране, Афганистане, Турции, Китае и других странах.

Заготовка, переработка, сушка

Млечники образуются в растении уже в фазе проростка и далее, по мере развития надземных частей, развиваются в сложную секреторную систему, сопровождая проводящие пучки во всех частях растения. Больше всего млечников в завязях цветков и в развивающихся из них коробочках, где они находятся во флоэмной части пучка. Максимальное количество сока образуется во вполне развившихся коробочках, но еще зеленых и сочных (фаза технической, или опийной зрелости). Именно в это время на плантациях начинают сбор опия путем надрезов головок мака на корню, для чего используют специальные ножи, позволяющие наносить одновременно 2-3 параллельных надреза. С целью вскрытия возможно большего количества млечных трубок надрезы делают горизонтально, примерно по окружности маковой головки, и так, чтобы они не прорезали стенки насквозь, так как в этом случае сок затекает внутрь коробочки, где смешивается с семенами. Головки надрезают во второй половине дня. До утра выступивший млечный сок успевает подсохнуть и измениться в окраске (наблюдается побурение). Утром сборщики снимают подсохший сок специальными полукруглыми скребками в кружки. Сок полужидкой консистенции содержит до 45% воды (опий-сырец). На каждой головке возможно 3 надрезывания, а иногда и больше.

Опий-сырец сразу после сбора поступает на приемный пункт, где его сливают в алюминиевые бидоны и перемешивают до однородности. Далее бидоны с полужидким опием-сырцом, опечатанные и замаркированные, направляют на алкалоидный завод для переработки на алкалоиды или подсушивают при температуре не выше 60 °С и брикетируют.

Коробочки мака собирают в фазу полной зрелости и высушивают.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют опий – подсохший млечный сок спотворного мака, а также зрелые, высушенные, освобожденные от семян, разломанные коробочки мака с остатком плодоножек длиной до 10 см.

Внешние признаки

Опий — подсыхший млечный сок спяточного мака. Коробочки мака представляет собой зрелые, высушенные, освобожденные от семян разломанные коробочки с остатком плодоножек длиной до 10 см. Снаружи они серовато-бурые, внутри светло-желтые.

Химический состав

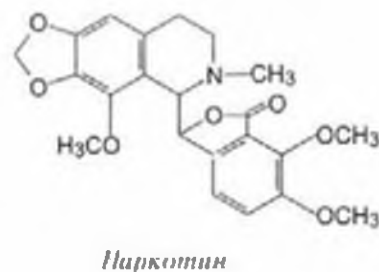
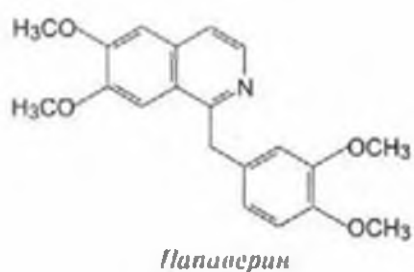
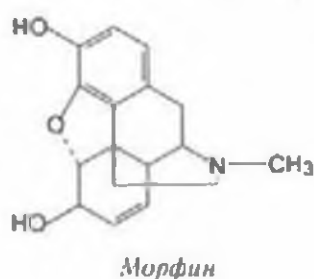
Все органы растения содержат в себе изохинолиновые алкалоиды. Наибольшее их количество накапливается в млечном соке коробочек (до 2,5%) в период технической (опийной) зрелости. Из опия выделено свыше 40 различных алкалоидов, относящихся к разным подгруппам, среди которых главными являются:

1. Подгруппа морфина — морфин, кодеин, тебаин и др.
2. Подгруппа бензилизохинолина — папаверин.
3. Подгруппа бензилтетрагидроизохинолина — наркотин, нарцени и др.

Данные алкалоиды содержатся в опии в виде солей с различными кислотами, среди которых наиболее характерной является меконовая кислота. На долю доминирующего алкалоида — морфина приходится до 12-23% от общей суммы алкалоидов.

К сопутствующим веществам опия относятся белки, углеводы, слизи, политерпены (каучук), органические кислоты, тритерпены, красящие, пектиновые и другие вещества.

В зрелых коробочках масличного мака после обмола та семян также содержатся алкалоиды, но в меньших количествах: морфин (0,3-0,6%), наркотин (до 0,08%), кодеин (0,07%) и папаверин (0,05%).



В семенах содержится 40-50% жирного масла, состоящего главным образом из триглицеридов линолевой и олеиновой кислот, которые используются для пищевых и технических целей.

Стандартизация

Опий-сырец полужидкий должен содержать в себе не менее 11% морфина и 1% кодеина (оба в пересчете на абсолютно сухое вещество). В опие-сырце в брикетах должно содержаться влаги не более 17% и морфина не менее 10% (в пересчете на абсолютно сухое вещество). Размер брикетов 20х15х5 см, каждый из них весит около 2 кг. Упаковывают брикеты в жестяные ящики по 70-75 кг, запаивные и вложенные в наружные деревянные ящики, которые затем опломбировывают.

Влажность коробочек не более 13%, содержание в них морфина — не менее 0,3% (в пересчете на абсолютно сухое вещество).

Фармакологическое действие

Снотворное средство (*морфина гидрохлорид*) обладает обезболивающими, спазмолитическими свойствами. *Папаверин гидрохлорида* — спазмолитическое средство, *кодеин* (в виде оснований и фосфата) оказывает противокашлевое действие.

Применение

Важнейшим алкалоидом является *морфин* (список А), применяемый в виде гидрохлорида (*Morphinum hydrochloridum*). Морфин оказывает характерное влияние на ЦНС и используется в связи с этим как болеутоляющее средство при различных заболеваниях и травматических повреждениях, сопровождающихся сильными болями. Однако необходимо помнить, что у больного могут развиваться такие крайне опасные явления, как привыкание и пристрастие к морфину (физическая зависимость, морфинизм), так как он является наркотическим средством. Эта проблема касается и других подобных веществ, получаемых из опия — экстракта опия, настойки опия простой, омнопона, кодеина, настойки опийно-бензойной.

Препарат «*Омнопон*» представляет собой смесь гидрохлоридов алкалоидов опия, из которых 50% приходится на долю морфина. Наряду с морфином, в омнопоне содержатся другие алкалоиды — накротин, папаверин, кодеин и тебани.

Кодеин применяется в виде оснований и фосфата. Кодеин уменьшает возбудимость кашлевого центра, поэтому его назначают в основном при кашле.

Папаверин, применяемый в виде гидрохлорида (*Papaverini hydrochloridum*), получают синтетическим путем. Папаверин как монопрепарат, а также в составе комби-

нированных средств (папазол, келлаверин и др.) широко используется как спазмолитическое средство при спазмах кровеносных сосудов (гипертония, стенокардия, мигрень), гладкой мускулатуры органов брюшной полости и при бронхальной астме.

Из брикетированного опия ранее получали опиум в порошке (*Opium pulveratum*), настойку простую (*Tinctura Opii simplex*), настойку опиумно-бензойную (*Tinctura Opii benzoica*) и экстракт сухой (*Extractum Opii siccum*).

22. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ИНДОЛЬНЫЕ АЛКАЛОИДЫ

ЛИСТЬЯ
КАТАРАНТУСА
РОЗОВОГО
FOLIA CATHARANTHI ROSEI

КАТАРАНТУСА
РОЗОВОГО ЛИСТЬЯ
CATHARANTHI ROSEI FOLIA

Производящее растение

Катарантус розовый (барвинок розовый) — *Catharanthus roseus* (L.) G. Donf. = *Vinca rosea* L.; семейство Кутровые — *Apocynaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Catharanthus* происходит от греч. *catharos* — чистый и *anthos* — цветок. Видовой эпитет образован от лат. *roseus* розовый.

Родовое определение *Vinca* образовано от лат. *vincere* (побеждать) из-за вечнозеленых листьев у многих видов рода или от глагола *vincere* (обвивать) из-за гибких, вьющихся ветвей.

Ботаническое описание

В условиях тропиков катарантус розовый (рис. 278) представляет собой многолетний вечнозеленый полукустарник высотой 60 см. В субтропиках и южных областях России (Краснодарский край) — однолетняя культура. Стебель голый (у некоторых форм опушенный), почти цилиндрический, сильно ветвистый, у взрослых растений формируется до 65 побегов. Листья короткочерешковые, продолговатые, блестящие, кожистые, супротивные, темно-зеленые, с хорошо выраженным жилкованием, длиной до 8-10 см и шириной до 3,5 см. Цветки правильные, пятичленные, с двойным околоцветником, расположены парно в пазухах листьев. Венчик с пятью широко отогнутыми лепестками; по их окраске различают несколько форм: малиново-розовую, розовую, белую и белую с розовым пятном в основании венчика. Плод — серповидная темно-коричневая двулистовка длиной до 5 см с многочисленными семенами.



Рис. 278.
Катарантус розовый

Ареал, культивирование

Родина катарантуса — остров Ява. Данное растение — космополит тропиков. Катарантус розовый широко распространен в странах Юго-Восточной Азии (Индия, Вьетнам и др.), в Австралии, Африке, Южной Америке. В СНГ культивируется в виде однолетней культуры. Промышленное производство сырья налажено в зоне субтро-

пического климата (Грузия: Аджария, г. Кобулет), опыт возделывания растения имеется также в Краснодарском крае и в Чимкентской области (Казахстан).

Заготовка, сушка

Растения скашивают в фазу массового цветения или начала плодоношения на высоте 10-15 см от поверхности почвы. Побеги сушат на воздухе в тени или в сушилке при температуре 40-50 °С. После сушки листья обмолачивают для отделения и удаления стеблей.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в фазу массового цветения растений и начала плодоношения побеги 2-го порядка и высушенные листья культивируемого растения — катарантуса розового.

Внешние признаки

Изломанные, реже цельные листья с небольшим количеством других частей растения (облиственных верхушек стеблей с бутонами, цветками или недозрелыми плодами, кусочков тонких стеблей, цветков и незрелых плодов). Цвет листьев темно-зеленый, стеблей — желтовато-зеленый с фиолетовым оттенком, цветков — желтоватый или бледно-сиреневый, плодов — буровато-зеленый, семян зрелых — черный, недозрелых семян — зеленовато-коричневый, коричневый. Запах своеобразный, приятный; вкус не определяется.

Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности видны мелкие многоугольные, преимущественно прямоугольные клетки эпидермиса, овальные или почти округлые устьица, часто попарно сближенные, окруженные 3-5 клетками эпидермиса (аномоцитный тип), и 1-4-клеточные простые волоски. Вдоль жилок иногда видны одиночные мелкие призматические кристаллы оксалата кальция. На нижней стороне листа устьица и волоски более многочисленны.

Химический состав

Листья катарантуса розового содержат около 80 алкалоидов индольного и индолинового (2,3-дигидроиндол) ряда, среди которых свыше 20 являются димерами.

Важнейшими мономерами являются катарантин и виндолин, из которых образуются димерные формы. Среди димеров особый интерес представляют винбластин (винкалейкобластин), винкрестин (лейкоккрестин), лейрозин, для которых обнаружена высокая противоопухолевая активность. При этом следует также отметить, что ни один из мономерных компонентов не обладает ни противоопухолевой, ни антимиотической активностью.

Содержание алкалоидов в листьях невысокое (около 0,02-0,05%), в том числе винкрестина — 0,005%, однако ценность алкалоидов настолько велика, что сырье служит источником получения препаратов. Например, для по-

лучения 1,0 г винкристина требуется 500 (!) кг листьев катарантуса розового, что соответствует выходу 0,002% от воздушно-сухого сырья.

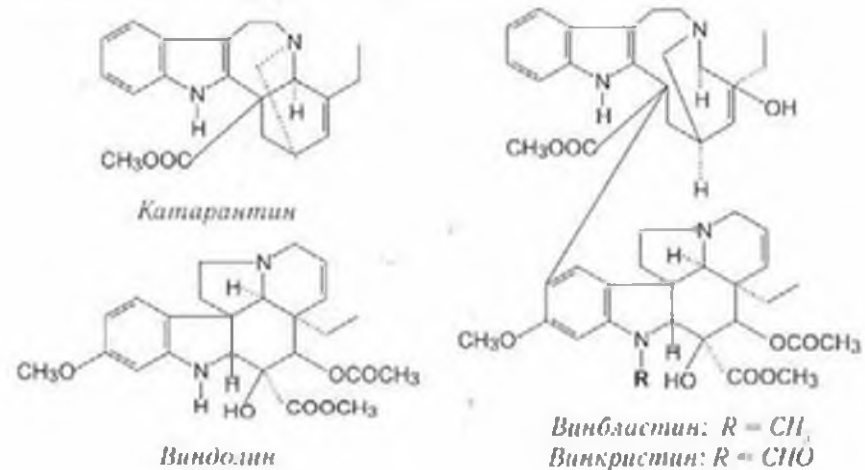
Среди сопутствующих алкалоидов обнаружены алкалоиды, содержащиеся в раувольфии змеиной (серпентинин, аймалицин и др.).

В листьях растения содержится до 2 % урсоловой кислоты, представляющей интерес в плане использования отходов производства противораковых препаратов.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1106-81.

Числовые показатели: содержание винбластинна должно быть не менее 0,02%, влажность – не более 14%; золы общей – не более 13%; листьев, изменивших естественную окраску (пожелтевших, побуревших, почерневших), – не более 6%; стеблей – не более 15%; органической примеси – не более 1%, минеральной примеси – не более 1%.



Фармакологическое действие

Противоопухолевое, цитостатическое средство.

Применение

Из листьев катарантуса розового производят препарат «Розевин» (разработчик – ВИЛАР), представляющий собой сульфат алкалоида винбластинна и винкристина. По механизму действия на клеточном уровне винбластин и винкристин относятся к митотическим ядам. Они останавливают размножение клеток, воздействуют на структуру, обеспечивающую расхождение хромосом. Розевин является цитостатическим средством, обладающим высокой противоопухолевой активностью. Данный препарат (лиофилизированный порошок в ампулах и флаконах по 0,005 и 0,01 г с приложением растворителя) применяют внутривенно, чаще всего при лимфогранулематозе и гематосаркомах. Среди зарубежных препаратов наиболее известны «Винкристин»

(Оиковин) и «Винбластин», которые используются в комплексном лечении острого лейкоза (в том числе и у детей), рака молочной железы и других опухолей. Препараты относятся к списку А и применяются под контролем врача.

ТРАВА БАРВИНКА
МАЛОГО
HERBA VINCAE MINORIS

БАРВИНКА МАЛОГО
ТРАВА
VINCAE MINORIS HERBA

Производящее растение

Барвинок малый (могильница, гроб-трава) — *Vinca minor* L.; сем. Кутровые — *Arcynoseae*

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Vinca* образовано от лат. *vincere* (побеждать) из-за вечнозеленых листьев у многих видов рода или от глагола *vincite* (обвивать) из-за гибких, вьющихся ветвей. Видовой эпитет *minor* (сравнительная степень от прилаг. *parvus*) дано барвинку в связи с тем, что это мелкий кустарник, листья которого меньше, чем у других видов.

У многих европейских народов барвинок был первым несгнником весны — победителем зимы. Кроме того, кожистые блестящие листья барвинка малого не погибают зимой от холода, сохраняясь под снегом, поэтому он стал символом жизнестойкости, неуязвимости. Все цветы букета могут совсем засохнуть, но если в сосуде, в котором он стоит, сохранится хоть капля воды, то ветка барвинка будет оставаться свежей и зеленой. Поэтому немцы называют его «вечнозеленым» и «неувядающей мыслью».

Существовало поверье, что посаженный в саду барвинок приносит счастье, а помещенный в букет — вечную любовь. В этой связи барвинок сажают на могилы как знак вечной любви и поминовения, из него плетут венки и кладут у изголовья умерших. Отсюда русские названия растения — *могильница*, *гроб-трава*.

Удивительная живучесть послужила основанием для приписывания барвинку особой волшебной силы — способности предсказывать судьбу. В некоторых странах Европы существовало поверье: если юноша и девушка одновременно съедят лист барвинка, то между ними вспыхнет пылкая любовь. В средние века его использовали даже в судебных процессах. Судья сыпал лист барвинка и бросал в сковородку с кипящим салом, громко произнося при этом имя обвиняемого. Если листок оставался на сковородке, то обвиняемого оправдывали, если он выскочивал из сковороды, то это свидетельствовало, что обвиняемый продал душу дьяволу. Его обвиняли в колдовстве, подвергали пыткам и сжигали на костре.

В истории барвинок известен как любимый цветок Жан-Жака Руссо. Великий философ был большим любителем растений, а с барвинком связаны один из счастливейших периодов его жизни. Преследуемый швейцарскими властями, он нашел покровительницу в лице госпожи де Варин и укрылся в ее имении. Во время путешествия в горах они увидели цветущий барвинок. Госпожа де Варин, подойдя поближе, воскликнула: «Ах, да это барвинок и цветет!». В то время, увлеченный разговором, Руссо едва обратил на это внимание. И вот спустя 18 лет, давно расставшись с любимой женщиной, увидев вновь барвинок, он воскликнул: «Ах, да это барвинок и цветет!» — и воспоминания о самых счастливых днях жизни охватили его. Все это Руссо описал в своей «Неповеди», самой знаменитой книге XVIII столетия. Слава барвинка перешагнула границы Франции и достигла Женевы — родины Руссо. Когда на одном из островов Женевского озера установили памятник философу и писателю, то у подножия его вывели любимый им барвинок. Не зная барвинка, цветка Руссо, в Швейцарии считается недостатком образования.

Ботаническое описание

Барвинок малый (рис. 279) — вечнозеленый полукустарник высотой до 25-35 см. Побеги двух типов: генеративные (цветоносные) — вертикальные, вегетативные — горизонтальные, ветвистые длиной до 60-80 см. Листья супротивные, короткочерешковые,



Рис. 279.
Барвинок малый

эллиптические, кожистые, голые, цельнокрайные, блестящие, зимующие, длиной 3-7 см и шириной 1,5-3,5 см. Цветоносный стебель несет 1-2 цветка, расположенных в пазухах листьев на цветоножках, равных по длине листьям или превышающих ее. Чашечка спайнолистная, венчик пятилепестковый, воронковидный, темно-синий, диаметром 2-2,7 см. Цветки пазушные пятичленные, с двойным околоцветником. Венчик трубчатый темно-голубой.

Плод — двулепестковая, одна часть которой часто недоразвита или совсем отсутствует. Листовки продолговато-овальные, заостренные, твердые, скрученные, с 1-2, реже с 3 темно-коричневыми продолговатыми семенами. Семена длиной 5-9 мм и шириной 2-3 мм с мелкобугорчатой поверхностью и продольной бороздкой. Цветет в конце марта или в апреле. Одновременно с цветением происходит рост побегов и листьев, которые к концу мая достигают нормальных размеров. В середине лета при благоприятных условиях на Украине зацветает вторично, на Северном Кавказе осенью (в октябре-ноябре) зацветает в третий раз. Созревание плодов, как и цветение, растянуто и приходится на конец июля-первую половину августа.

Барвинок размножается преимущественно при помощи вегетативных побегов, которые в листовых узлах образуют придаточные корни.

Ареал

Барвинок малый произрастает в широколиственных лесах (грабовых, дубово-грабовых, дубовых) и среди зарослей кустарников на Украине, в Беларуси, Молдове, и Прибалтике, на Кавказе. Растение местами образует значительные заросли. Основные районы заготовок — Молдавия (Приднестровье), Прикарпатье, Закарпатье, Тернопольская, Хмельницкая и Винницкая области Украины.

Заготовка, сушка

В качестве сырья используют траву, собранную в фазу массового цветения — начала плодоношения. Заготавливают надземную часть весной и в начале лета (до июля), срезая на высоте 3-5 см от поверхности почвы серпом, секатором, косилками, ножом и др. Срезанное сырье очищают от примесей других растений, а также от отмерших листьев и побегов барвинка, помещают в корзины или мешки и доставляют к месту сушки. Недопустимо выдергивание укорененных вегетативных побегов; нельзя также вырывать растения с корнями, так как это ведет к уничтожению зарослей. Заготовку в одном месте можно проводить не чаще 1 раза в 2-3 года. Не допускается заготовка сырья других видов барвинка — барвинка травянистого и барвинка пушистого.

В хорошую погоду сырье сушат на открытом воздухе, расстилая его тонким слоем (3-5 см) на подстилках на полянах, опушках (предварительно скосив на них траву) и во дворах. В дождливую погоду сырье сушат под навесами или на чердаках с хорошей вентиляцией, а также в сушилках при температуре 40-50 °С.

Лекарственное сырье

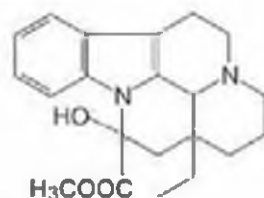
В качестве лекарственного сырья используют собранную в фазу массового цветения — начала плодоношения и высушенную надземную часть растения — барвинка малого.

Внешние признаки

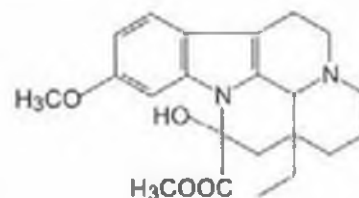
Побеги с цветками, с кожистыми блестящими листьями продолговато-эллиптической формы. Края листьев цельные, несколько завернутые вниз. Цвет листьев сверху темно-зеленый, снизу более светлый. Стебли светло-зеленые. Запах отсутствует.

Химический состав

Трава барвинка малого содержит индольные алкалоиды (0,25-1,0%). В настоящее время выделено свыше 40 алкалоидов, среди которых наибольший интерес представляют близкие по химической природе к резерпину винкамин (доминирующий компонент), винцин, винцилин, изомайдин, акуаммицин и др. Винкамин представляет собой эфир винкаминовой кислоты.



Винкамин



Винцин

К сопутствующим веществам относятся фенилпропаноиды (кофейная, *l*-кумаровая кислоты), протокатеховая кислота, флавоноиды, дубильные вещества. В цветках содержатся антоциановый пигмент — 3,5-диглюкозид дельфинидина.

Стандартизация

Качество сырья регламентировано требованиями ВФС 42-1728-87. Числовые показатели: содержание суммы алкалоидов в траве барвинка малого в пересчете на винкамина гидрохлорид должно быть не менее 0,4%; влаги — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Спазмолитическое, гипотензивное, коронародилатирующее, седативное средство. Препараты действуют преимущественно на сосуды мозга, улучшая кровоснабжение мозговой ткани.

ТРАВА
ВАСИЛИСТНИКА
МАЛОГО
HERBA THALICTRI MINORIS

ВАСИЛИСТНИКА
МАЛОГО ТРАВА
THALICTRI MINORIS HERBA



Рис. 280.
Василистник малый

Применение

Сырье используют для получения препарата «**Винканор**», применяемого как гипотензивное средство преимущественно при лечении церебральной формы гипертонической болезни. Из травы барвинка малого получают также препараты «**Девинкин**» (Венгрия) и «**Винкапан**» (Болгария), обладающие гипотензивным и спазмолитическим действием, влияющие в основном на сосуды мозга.

Производящее растение

Василистник малый — *Thalictrum minus* L.; семейство Лютиковые — *Ranunculaceae*.

Этимология наименования, историческая справка.

Родовое наименование *Thalictrum* (греч. *Thaliktron*) как название растения встречается у многих авторов (Диоскорид, Плиний и др.). Этимологии слова не выяснена. Считается, что оно образовано от греч. глаг. *thaletho* (зеленеть) из-за прекрасного зеленого цвета молодых побегов.

Ботаническое описание

Василистник малый (рис. 280) — многолетнее травянистое растение высотой 60-120 (иногда до 150) см с горизонтальным корневищем и многочисленными тонкими длинными корнями. Листья очередные, черешковые трижды- и четыреждыперисторассеченные, в очертании широкотреугольные. Цветки мелкие с желтовато-зеленым простым околоцветником, собраны в пирамидальное метельчатое соцветие. Цветет в июне-июле.

Ранее в медицинской практике применялся василистник воючий (*Thalictrum foetidum* L.) — растение высотой до 60 см; листья сизо-зеленые, часто почти фиолетовые, на длинных черешках. Все растение покрыто отстоящими волосками и мелкими железками, имеет неприятный запах.

Ареал

Василистник малый широко распространен в европейской части Российской Федерации, в Сибири, на Дальнем Востоке, на Кавказе, в Средней Азии. Произрастает по всей лесной и лесостепной зонам, на лугах, среди кустарников, по опушкам лесов.

Василистник воючий встречается в горных системах Западной и Восточной Сибири, Дальнего Востока, Центральной Азии, Казахстана и Кавказа.

Заготовка, сушка

Траву собирают во время цветения. Облиственные стебли с цветками срезают серпами или ножами на высоте до 60 см. Из срезанной травы тщательно выбирают примеси — части других растений, а также отмершие листья и безлистные стебли. В мешках до начала сушки трава не

должна находиться более 1-2 ч. В хорошую погоду сырье сушат на открытом воздухе в тени, разложив на брезенте или мешковине тонким слоем (не толще 10 см). Разрешается сушка травы в сушилках с искусственным обогревом при температуре до 40-50 °С.

Химический состав

Трава василистника малого содержит в себе алкалоиды, состав которых разнообразен и зависит от района произрастания и фазы вегетации. Для василистника малого описано около 60 алкалоидов. Содержание суммы алкалоидов варьирует в пределах 0,3-1,3 %. В надземной части василистника малого из Центральной Азии в сумме алкалоидов содержится преимущественно бисбензилизохинолиновый алкалоид тальмин, в то время как в сырье северокавказского происхождения — таликберин и протоберберниновый алкалоид канадин (тетрагидроберберин).

В надземной части василистника вонючего основным алкалоидом является апорфинбензилизохинолиновый алкалоид фетидин и апорфиновый алкалоид магнофлорин (таликтрин).

В траве обоих видов василистника содержатся также сапонины (около 1-3%): фетозид (производное олеанапа) и циклофетозид (производное циклоартана) — в василистнике вонючем, таликозид (производное циклоартана) — в василистнике малом. В сырье обнаружены также флавоноиды, кумарины, следы эфирного масла.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1638-81. Содержание суммы алкалоидов в сырье должно быть не менее 0,3%.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют траву, собранную в период цветения, цельную (длинной 15-20 см) или изрезанную на кусочки (длинной до 6 см) с бутонами и цветками.

Внешние признаки

Сырье состоит из смеси цельных или частично измельченных облиственных стеблей, отдельных листьев и соцветий. Стебли цилиндрические, ребристые, маловетвистые, длиной до 60 см. Дольки листа округло-яйцевидной или округло-обратнояйцевидной формы, при основании закругленные, длиной 1,5 (редко 4) см, трехлопастные, по краю крупнозубчатые. Цветки мелкие, невзрачные, зеленоватого цвета с многочисленными тычинками. Запах слабый.

Фармакологическое действие

Противоопухолевое действие.

**КОРНИ РАУВОЛЬФИИ
ЗМЕИНОЙ**

**RADICES RAUWOLFIAE
SERPENTINAE**

**РАУВОЛЬФИИ
ЗМЕИНОЙ КОРНИ**

**RAUWOLFIAE SERPENTINAE
RADICES**



Рис. 281.
Раувольфия змеиная

Применение

Трава василненика малого входит в состав сбора для приготовления микстуры по прописи М.Н. Здренко. Считается, что алкалоиды и тритерпеновые гликозиды василнеников обладают цитотоксической и противоопухолевой активностью.

Настойку из травы василненика вонючего применяли при лечении гипертонии, стенокардии и нарушении кровообращения.

Производящее растение

Раувольфия змеиная — *Rauwolfia serpentina* Benth.; семейство Кутровые — *Apocynaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Rauwolfia*, дано в честь немецкого врача Леонарда Раувольфа (L. Rauwolf), который нашел растение и описал его в 1582 году. Видовое определение *serpentina* (*serpentinus* — змеевидный) дано виду в связи с применением растения в Индии против укусов ядовитых змей и скорпионов.

Первым алкалоидом, выделенным в чистом виде из растения, является аймалин (Siddiqui, 1931). В 1952 году из растения выделен резерпин (Mueller и др.).

Ботаническое описание

Раувольфия змеиная (рис. 281) — многолетний вечнозеленый кустарник высотой до 1 м с длинным извитым стержневым ветвистым корнем, уходящим на глубину до 2-3 м. Стебель восходящий (их несколько), покрытый беловатой пробкой. Листья короткочерешковые, мутовчатые (по 3-4), реже супротивные или очередные, продолговато-эллиптические, обратнойцевидные или ланцетные, на верхушке заостренные, у основания суженные в черешок, тонкие, голые, блестящие, 7-17 см длиной. Цветки мелкие, темно-розовые, иногда белые, собраны в зонтиковидные соцветия. Плоды красные, состоят из 2 сочных костянок, сросшихся до середины.

Ареал, культивирование

Раувольфия змеиная произрастает в Индии, Тайланде, Индокитае, Шри-Ланке (Цейлон) и Индонезии. Растение встречается по опушкам влажных тропических лесов. В Индии введена в культуру, интродуцирована в Закавказье (г. Кобулет), но опыты по введению в промышленную культуру этого растения в районах Закавказья не увенчались успехом. Внедрен биотехнологический способ производства алкалоидов раувольфии змеиной (культура ткани).

Заготовка, сушка

Сбор корней раувольфии змеиной производится в местах ее естественного произрастания. Заготавливают хорошо развитые корни растения. На плантациях в Индии корни собирают на третий-четвертый год, режут на куски и высушивают.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в фазу плодоношения, очищенные от земли, разрезанные на куски стержневые и боковые высушенные корни многолетнего вечнозеленого кустарника — раувольфии змеиной.

Внешние признаки

Куски корней, расщепленные продольно, покрытые бурой пробкой. Наружная поверхность продольно-морщинистая. Излом ровный. На изломе видна желтая древесина. Кора неширокая, но в ней локализируются алкалоиды, поэтому присутствие кусков корней с отшелушенной корой является дефектом сырья. Запах неприятный, вкус сырья не определяется, так как растение ядовито.

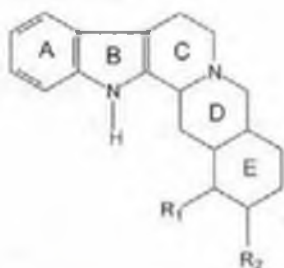
Микроскопия

В наружной коре (флоэма) встречаются одиночные секреторные клетки с коричневым смолистым содержимым. Паренхима содержит крахмал. Пробка обладает характерной слоистостью: чередуются слои более крупных и более мелких клеток. В коре отсутствуют механические элементы (отличие от корней других видов раувольфии).

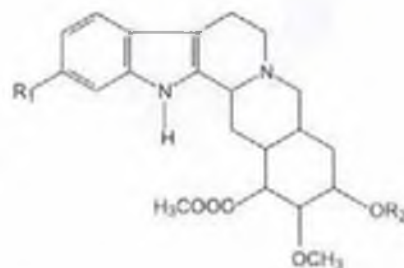
Химический состав

Корневища и корни раувольфии содержат более 50 индольных алкалоидов, сумма которых в сырье составляет около 1-3%. Среди алкалоидов наиболее ценным является резерпин (тип нохимбана), доля которого в сумме алкалоидов составляет около 10%. Представителем этой группы является также ресциннамин.

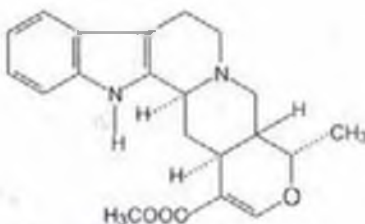
К важнейшим алкалоидам относятся аймалин (тип аймалина), серпентин (тип раубазина), сарпагин (тип сарпагина).



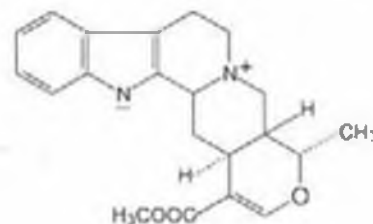
Нохимбин: $R_1 = R_2 = H$
 β -нохимбин: $R_1 = CH_2COO$;
 $R_2 = OH$



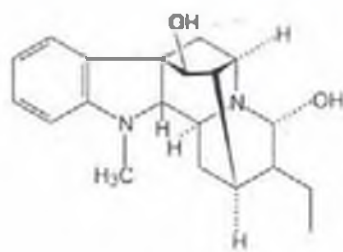
Резерпин: $R_1 = OCH_3$;
 $R_2 = 3,4,5$ -триметоксибензиль
Ресциннамин: $R_1 = OCH_3$;
 $R_2 = 3,4,5$ -триметоксицининмол



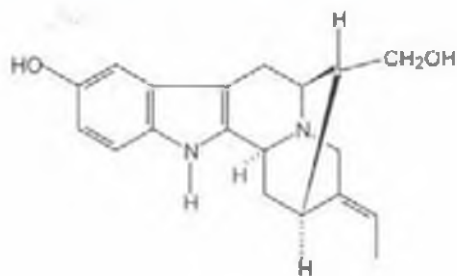
Раубазин



Серпентин



Аймалин



Серпинин

Стандартизация

Качество сырья оценивается по содержанию суммы алкалоидов — не менее 1% в пересчете на резерпин.

Фармакологическое действие

Гипотензивное (резерпин) и антиаритмическое (аймалин) средство, обладающее седативными свойствами.

Применение

Сырье используется для производства препарата «Резерпин», представляющего собой индивидуальный алкалоид, и суммарных препаратов («Раунатин», «Раувазан», «Адельфан», применяемых для лечения гипертонической болезни, а также препарата «Аймалин», обладающего антиаритмическим действием.

Резерпин и суммарные препараты назначают как гипотензивные и седативные средства при гипертонии, а также при психических заболеваниях (психоневрозы). Аймалин в отличие от резерпина не обладает транквилизирующим действием и мало влияет на артериальное давление при гипертонической болезни. Наиболее важным свойством аймалина является способность понижать возбудимость сердечной мышцы, поэтому он нашел широкое применение в медицине в качестве эффективного антиаритмического средства.

В качестве источников резерпина используют также:

1. *Раувольфию рвотную* (*R. vomitoria* Afz.) — дерево или кустарник, произрастающий в тропической Африке от западного побережья до Мозамбика.

2. *Раувольфию седоватую* (*R. canescens* L.), широко распространенную в Южной Америке, Индии, Австралии.

В Санкт-Петербургской государственной химико-фармацевтической академии для их разведения предложена новая технология микрклопирования, а также разработан и внедрен метод получения биомассы культуры ткани, являющейся источником аймалина.

СПОРЫНЬЯ (РОЖКИ СПОРЫНЬИ)

SECALE CORNUTUM
SECALE CORNUTUM
(CORNUA SECALIS
CORNUTI)

Производящее растение

Спорынья (маточные рожки, черные рожки) — *Claviceps purpurea* Tulasne; семейство Спорыньевые — *Clavicipitaceae*, класс Сумчатые грибы — *Ascomycetes*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Claviceps* образовано от лат. *clavia* (булава) и *ceps* (от *caput* — голова).

Прорастающие споровые тельца гриба имеют форму маленьких красноватых головок. На окраску споровых телец указывает и видовое определение *purpurea* (пурпурный, красный). Русский термин «спорынья» происходит от слова «спорый»: крупные рожки, выступающие из ржаных колосьев, казались забитому нуждой крестьянину прибавкой к скудному урожаю, «спорым хлебом». Названия «маточные рожки» и «черные рожки» связаны с применением при маточных кровотечениях и с окраской склероциев гриба, «рожки» — с формой склероциев.

Раннее отравление спорыньей были типичными не только для дореволюционной России, но и для зарубежных стран с низкой агротехнической культурой. Попадая при размоле зерна в муку, спорынья вызывала отравление (эрготизм) вследствие необратимого сужения капилляров.

Термин *Secale* (рожи) употреблено в названии сырья в связи с местом произрастания гриба (колосья ржи). Слово предположительно образовано от лат. *secare* (резать), так как стебли злака срезаются. Термин «*cornutum*» (рогатый), образованное от лат. *cornu* (рог, рожок), характеризует форму склероциев гриба.

О содержании в спорынье алкалоидов было известно еще во второй половине XIX в., но только в XX в. удалось выделить и установить их природу. Впервые в 1906 года были выделены эрготамин и эрготаминин — нерастворимые в воде алкалоиды. В 1985 году удалось выделить из спорыньи первый водорастворимый алкалоид эргометрин, который натолкнул на мысль о том, что в спорынье находится еще ряд других алкалоидов и их изомеров.

Ботаническое описание

Спорынья (рис. 282) паразитирует на злаках, преимущественно на ржи. Спорынья как гриб-паразит имеет сложный цикл развития из трех стадий: склероциальную, сумчатую и конидиальную.

Стадия I (склероциальная) — образование склероциев (покоящаяся стадия гриба).

Медицинское значение имеет гриб в склероциальной стадии, когда образуются склероцины. Склероцины опадают со зрелых колосьев ржи или оказываются на земле с зерном. Они хорошо переносят морозы и на следующий год после всходов ржи начинают сами прорастать.

Стадия II (сумчатая) — на прорастающем склероцие появляются красные или темно-розовые булавовидные плодовые тела, состоящие из тонких ножек и шаровидных головок, усаженных многочисленными мелкими коническими выступами («бородавочками»). Эта стадия по существу и есть сам производящий организм — гриб *Claviceps purpurea*. Бородавочки на головке являются выходами перитециев — яйцевидных полостей, образующихся в периферической части головки. В перитециях вырастают многочисленные аскоспоровые сумки булавовидной формы, в каждой из которых развивается по 8 нитевидных



Рис. 282. Спорынья

аскоспор. К моменту цветения ржи плодовые тела гриба полностью созревают, при этом из слизисторазбухающих перитециев выдавливаются споровые сумки, которые воздухом разносятся по цветущей ржи.

Стадия III (конидиальная) начинается с попадания аскоспор на перистые рыльца цветков ржи и их прорастания. Из сплетения гиф на завязи цветка образуется грибница, по мере развития которой начинается бесполое размножение гриба. Заключается оно в отщипывании на концах гиф многочисленных мелких эллиптических клеток — конидиоспор. Одновременно грибницей вырабатывается клейкая жидкость, содержащая сахаристые вещества, называемая «медвяной росой». Капли последней стекают по пораженному колосу, унося с собой конидиоспоры. Сладкая жидкость привлекает насекомых, которые, перелетая на другие колосья, разносят конидиоспоры, способствуя тем самым новому (повторному) заражению ржи. Конидиоспоры, попав на здоровые цветки ржи, также прорастают, образуя на завязях грибницу. Постепенно грибницы (образовавшиеся как из аскоспор, так и из конидиоспор), разрастаясь, разрушают завязь, и в конечном счете на месте и вместо зерна развивается белое продолговатое плотное грибное тело — молодой склероций. К моменту созревания ржи созревают и склероции, гифы уплотняются, наружный слой склероция при этом пигментируется, окрашиваясь в темно-фиолетовый цвет. При сильном поражении ржи на отдельных колосьях может быть до 3-4 склероциев. Далее при уборке хлеба склероции самопроизвольно опадают на землю или при обмолаоте попадают в товарное или семенное зерно.

Ареал, культивирование

Спорынья — «космополит». В нашей стране встречается почти во всех природных зонах, кроме пустыни и тундры. Наиболее благоприятны для развития спорыньи районы с высокой относительной влажностью воздуха (70% и выше) и умеренно теплой погодой в период цветения ржи. Оптимальная температура для роста и развития спорыньи 24°C. Для бесперебойного удовлетворения потребностей фармацевтической промышленности в этом виде сырья спорынья введена в культуру. Производство спорыньи в специализированных хозяйствах состоит из нескольких стадий:

1. Получение инфекционного материала.
2. Заражение ржи.
3. Уборка спорыньи.

Заражение производят с помощью специальных машин в начале колошения ржи выращенным на искусственных средах инфекционным материалом, содержащим конидио-споры спорыньи.

Возможность искусственного разведения спорыньи позволила выращивать склероции с повышенным содержанием алкалоидов, а также проводить селекционные работы, направленные на получение штаммов гриба, продуцирующих определенный набор алкалоидов.

В настоящее время имеется четыре штамма спорыньи: эрготаминный, эрготоксинный, эргокриптинный и эргометриновый. Первые два штамма внедрены в производство. За рубежом освоена промышленная сапрофитная культура спорыньи.

Потребность в сырье спорыньи эрготаминного штамма определена в 65 т, эрготоксинного штамма — 7 т, эргокриптинного штамма — 75 т в год.

Заготовка, сушка

Заготовку склероциев осуществляют по мере их созревания с помощью специальных машин. Сушат в сушилках при температуре 40-60 °С. Более высокая температура приводит к разложению алкалоидов.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные по мере созревания и высушенные рожки (созревшие склероции — покоящаяся стадия гриба, паразитирующего на ржи) культивируемой спорыньи эрготаминного (эрготоксинного) штамма (*Claviceps purpurea* (Fries) Tulasne).

Внешние признаки

Рожки продолговатые, почти трехгранные, несколько изогнутые, суживающиеся к обоим концам, обычно с тремя продольными бороздками. Длина 5-30 мм, ширина 3-5 мм, цвет снаружи черно- или коричнево-фиолетовый, иногда сероватый, со стирающимся налетом. Вкус сырья не определяется, так как оно ядовито. В разломе склероции должны быть желтовато-белые с узкой фиолетовой каймой по периферии.

Микроскопия

На поперечном срезе склероция видна буровато-фиолетовая кайма по краю и светлая однородная мелкоклеточная структура основной части склероции. Темная кайма (пигментированная часть склероции) состоит из двух слоев: наружного, местами слоистого, из нескольких рядов гиф с буроватыми стенками и внутреннего, образующего сплошное кольцо и состоящего из нескольких рядов сильно сжатых гиф с толстыми оболочками буровато-фиолетового цвета. Остальная часть склероции состоит из узких перпендикулярных гиф, имеющих в разрезе округлую, многоугольную или овальную форму. В препарате видны капли жирного масла. При обработке среза реактивом хлорцинквода стенки гиф окрашиваются в светло-желтый цвет (грибная целлюлоза).

Химический состав

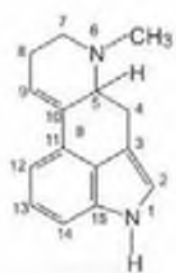
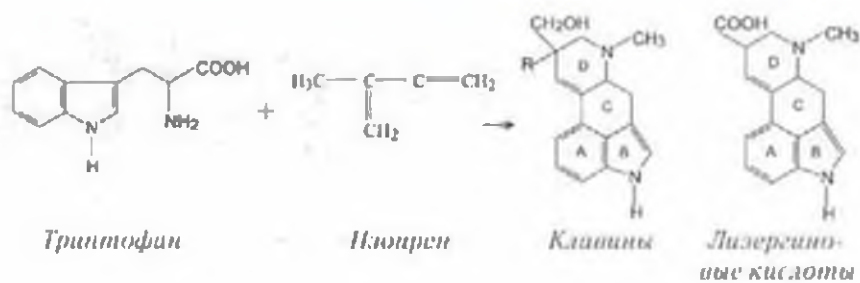
Склероции содержат в себе алкалоиды индольного ряда, которые можно подразделить на две группы: производные лизергиновой кислоты и алкалоиды клавинного ряда.

В спорынье содержится 9 пар стереоизомерных индольных алкалоидов, причем каждому левовращающему и физиологически высокоактивному алкалоиду соответствует его правовращающий (слабоактивный) стереоизомер. Левовращающие биологически активные изомеры являются производными лизергиновой кислоты, а малоактивные правовращающие изомеры — изолизергиновой кислоты.

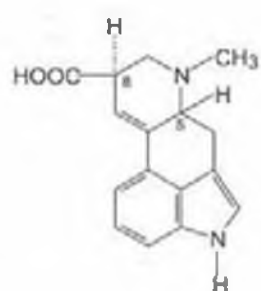
Группа	Левовращающий стереоизомер	Правовращающий стереоизомер
Эрготамин	Эрготамин Эрготин	Эрготаминин Эрготинин
Эргостин	Эргостин	Эргостинин
Эргокристин	Эргокристин Эргокриптин Эргокорин	Эргокристинин Эргокриптинин Эргокоринин
Эргометрин	Эргометрин	Эргометринин

В настоящее время известно более 20 алкалоидов, принадлежащих к первой группе, 18 из них являются диастереоизомерами девяти соединений. Левовращающие изомеры обладают высокой биологической активностью, правовращающие — малоактивны. В сумме алкалоидов эрготаминного штамма содержится около 70% эрготаминина, эрготокенинового штамма — около 70% эрготоксина, эргокриптинного штамма — около 80% эргокриптинина, в эргометриновом штамме содержатся только эргометрин и эргометринин.

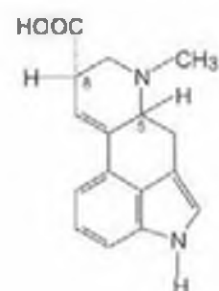
Лизергиновая кислота образуется из гетероциклической аминокислоты триптофана (α -амино-3-индолпропионовая кислота). При этом в результате метилирования, декарбокенирования и циклизации (с участием изопрена) образуются клавинны, которые далее трансформируются в лизергиновые кислоты. Клавинны и лизергиновые кислоты можно рассматривать как циклическую систему, образованную циклами индола (циклы А и В) и гидрированного хинолина (циклы С и D). В этой структуре просматривается и нафталиновая система (циклы А и С).



Эрголин

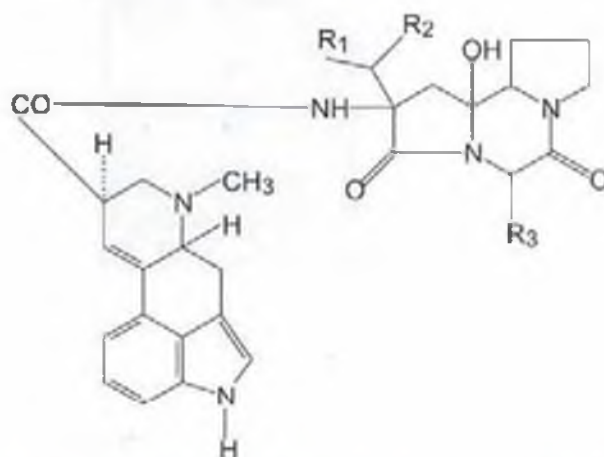


D-лизергиновая кислота



D-изолизергиновая кислота

Пептидоэргоалкалоиды

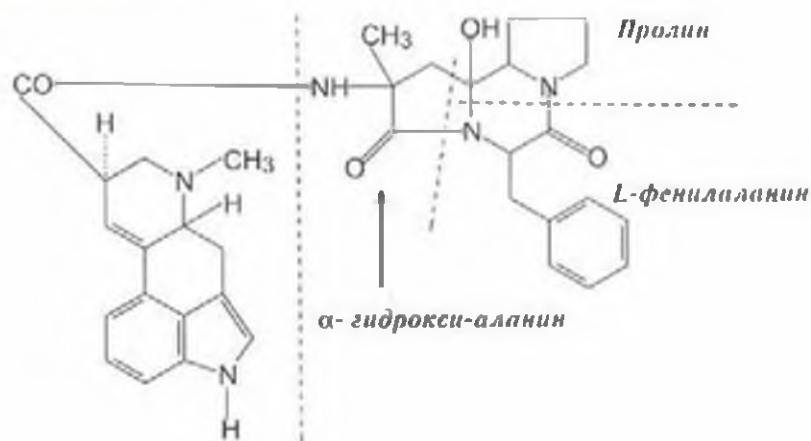


Физиологически активные эргоалкалоиды

Соединение	R ₁	R ₂	R ₃
Эрготамин	H	H	CH ₂ C ₂ H ₅
Эргозин	H	H	CH ₂ CH(CH ₃) ₂
Эргостин	CH ₂ CH ₃	H	CH ₂ C ₂ H ₅
Эргокристин	CH ₃	CH ₃	CH ₂ C ₂ H ₅
Эргокриптин	CH ₃	CH ₃	CH ₂ CH(CH ₃) ₂
Эргокорнин	CH ₃	CH ₃	CH(CH ₃) ₂

Пептидные алкалоиды делят на 3 группы: эрготаминна, эргостина и эрготоксина, структура которых схематически выглядит следующим образом:

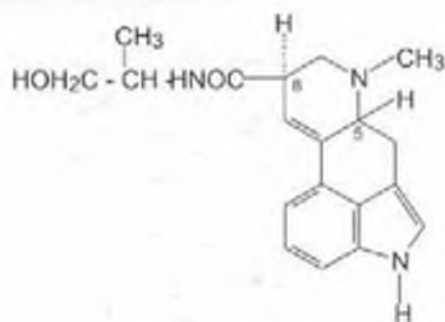
Группа	Алкалоид	Аминокислота, присоединенная к карбоксилу	Аминокислоты пептидной части
Эрготибиновая	Эрготамин	α -гидрокси-аланин	L-фенилаланин D-пролин
	Эрголин	---	L-лейцин D-пролин
Эргостиновая	Эргостин	α -гидрокси- β -мети-лаланин	L-фенилаланин D-пролин
	Эргокристин	α -гидрокси-валин	L-фенилаланин D-пролин
Эрготоксиновая	α -эгокристин	α -гидрокси-валин	D-пролин D-лейцин
	Эгокортин	---	D-валин D-пролин



Остаток лизергиновой кислоты

Эрготамин

Амидоэргоалкалоиды



Эргометрин (эргобазин)

Во всех эргоалкалоидах, кроме эргометрина, лизергиновая кислота связана с пептидами разного состава (пептидоэргоалкалоиды). Что касается эргометрина, то он представляет собой соединение лизергиновой кислоты с α -аминопропанолом (амидоэргоалкалоид).

Содержание и состав эргоалкалоидов в спорынье варьирует в широких пределах и в основном зависит от типа штамма, а также от района культуры ржи.

Кроме алкалоидов склероцин содержат в себе свободные амины, до 35% жирного масла, молочную кислоту, сахара, эргостерин, желтые и красные пигменты (фиолетовая окраска склероцинов является следствием сочетания различных пигментов). Спорынья очень нестойка при хранении. Недосушенная или хранящаяся в сыром помещении быстро портится. Это связано с тем, что жирное масло, содержащееся в ней, прогоркает (развивается неприятный запах триметиламина).

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ФС 42-1432-80 (эрготамниновый штамм) и ВФС 42-458-75 (эрготокениновый штамм). Числовые показатели: содержание суммы алкалоидов для рожков эрготамнинового штамма в пересчете на эрготамин должно быть не менее 0,3%, содержание эрготамина — не менее 0,2%; содержание суммы алкалоидов для рожков эрготокенинового штамма в пересчете на эрготамин — не менее 0,4%, содержание эрготокенина — не менее 0,25%; влажность — не более 8% и др.

Фармакологическое действие

α -адреноблокирующее, утеротонизирующее, спазмомиметическое средство, обладающее также кровоостанавливающими и седативными свойствами.

Применение

Одной из характерных фармакологических особенностей алкалоидов спорыньи является их способность вызывать сокращение матки (особенно выражена у эрготамина и эргометрина), другая особенность алкалоидов спорыньи (особенно гидрированных) — α -адреноблокирующая активность, позволяющая использовать их при сердечно-сосудистых заболеваниях. В настоящее время в мировой практике известно около 30 препаратов на основе эргоалкалоидов. В их числе *жидкий экстракт*, новогаленовый препарат «*Эрготал*» (смесь фосфатов алкалоидов спорыньи), «*Эргометрина малеат*», «*Эрготамина гидротартрат*», «*Метилэргометрина гидротартрат*».

Препараты спорыньи применяются в акушерско-гинекологической практике для усиления сокращений матки и остановки маточных кровотечений.

Алкалоиды спорыньи обладают также седативным и гипотензивным свойствами, поэтому применяются при неврозе, спазмах сосудов и других заболеваниях. Это послужи-

ло основанием для создания комбинированных препаратов («Беллатаминал», «Парлодел», «Кофетамин», «Беллоид»). Спорынья и ее препараты ядовиты (список Б).

СЕМЕНА ЧИЛИБУХИ

SEMINA STRYCHNI (NUX
VOMICA)

ЧИЛИБУХИ СЕМЕНА

STRYCHNI SEMINA (NUX
VOMICA)



Рис. 283. Чилибуха

Производящее растение

Чилибуха (рвотный орех, стрихнос) — *Strychnos nux vomica* L.; семейство Логаниевые — *Loganiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Strychnos* — греч. название различных видов пасленовых (*Atropa belladonna*, *Datura stramonium* и др.). Слово образовано от *strophos*, которое генетически связано с глаголом *stropho* (перепорачивать, крутить), из-за возбуждающего действия пасленовых. Наименование *strychnos* было перенесено на чилибуху Линнеем в 1760 году.

Видовое определение *nux vomica* образовано из двух слов: лат. *nux* (орех) и *vomica* (из *vomicus* — гнойный, гадкий, отравительный), то есть *nux vomica* буквально означает «гадкий орех». В латинском языке «рвотный» означало слово *vomitus*, однако, вероятно в результате опечатки последнее превратилось в *vomicus* и в таком виде вошло в современную литературу. В Европе растение стало известно с середины XVI века и долгое время не находило применения в медицине, например, в Англии в 1640 году использовалось для отравления собак, кошек, птиц.

Ботаническое описание

Чилибуха (рис. 283) — листопадное невысокое дерево с супротивными эллиптическими листьями. Цветки правильные, пятичленные, с двойным околоцветником. Венчик трубчатый, зеленоватый. Плод ягодообразный (крупная круглая ягода), шаровидный, ярко-оранжево-красный, похож на небольшой помаранец. Кожура плода твердая, а межплодник — студенистая бесцветная мякоть, содержащая 2-6 семян.

Ареал, культивирование

Ареал довольно обширный — от Индии до Северной Австралии. Растение встречается во Вьетнаме, на Цейлоне (остров Шри-Ланка), в тропической зоне Африки его вводят в культуру. В СНГ не культивируется. Сырье импортное.

Заготовка, сушка

Сырье собирают в фазу плодоношения и высушивают.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в фазу плодоношения и высушенные семена дикорастущего дерева — чилибухи.

Внешние признаки

Семена чилибухи круглые, плоские, с одной стороны немного выпуклые, с другой — вогнутые или плоские, иногда бывают немного согнутые. В центре выпуклой стороны находится рубчик в виде маленького бугорка, от которого в радиальном направлении тянется валик, образованный схождением кончиков волосков и оканчи-

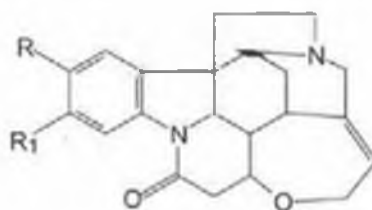
вающийся на краю семени сосочком — семявходом. Семя имеет 1,5-2,5 см в поперечнике, 3-6 мм в толщину, оно очень твердое и может быть только распилено или разбито молотком. После размачивания в горячей воде семя чилибухи становится мягким, упругим и легко режется. Под кожурой семени находится беловато-серый роговидный, твердый эндосперм, в полости которого, имеющей вид широкой щели, лежит светлый, часто зеленоватый, довольно крупный, до 7 мм длины, зародыш; его корешок доходит до сосочка у края семени, а две тонкие, широкосердцевидные семядоли лежат одна над другой. Цвет семени серый, зеленовато- или буровато-серый, снаружи семена шелковисто-блестящие, вследствие многочисленных, тесно прилегающих к поверхности семени волосков. Запах отсутствует.

Микроскопия

На поперечном срезе видно, что каждая клетка эпидермиса развилась в длинный, до 1 мм, волосок с тупым концом и расширенным булавовидным или лупинцеобразным основанием, имеющим сильно утолщенные стенки с порами, волосок согнут под углом 45°, направлен радиально к центру и тесно прижат к семени. Волоски одревесневшие, легко расщепляющиеся на тонкие фибриллы. Под эпидермисом лежит несколько слоев единичных клеток кожуры семени, а под ними эндосперм из толстостенных многоугольных клеток с капельками жирного масла и алевроновыми зернами. Крахмал и кристаллы отсутствуют.

Химический состав

Семена содержат в себе алкалоиды группы индола (2-3%), среди которых доминируют стрихнин (около 50%) и бруцин. Содержание других алкалоидов (α -колубрин, β -колубрин) составляют не более 0,1%.



Стрихнин: $R = R_1 = H$
 Бруцин: $R = R_1 = OCH_3$

Образование стрихнина осуществляется также через β -конденсацию индола с одним из придонов, причем циклизация идет по иной схеме, чем у психимбановых алкалоидов.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГФ СССР X издания (ст. 606).

Раздел «Качественные реакции» включает тест на содержание стрихнина и бруцина: 0,5 г порошка семян заливают 10 мл хлороформа, встряхивают, прибавляют 1 мл раствора аммиака и продолжают встряхивать в тече-

ние 5 минут. Хлороформное извлечение фильтруют через фильтр с безводным сульфатом натрия, делят на 2 части и упаривают на водяной бане досуха. К одной части сухого остатка прибавляют 0,2 мл раствора бихромата калия и осторожно по стенкам чашки прибавляют 0,2 мл концентрированной серной кислоты; при покачивании чашки появляется красно-фиолетовое окрашивание (стрихнин).

К другой части сухого остатка прибавляют 0,2 мл концентрированной азотной кислоты: появляется оранжево-красное окрашивание (бруцин).

Раздел «Количественное определение» включает методику определения суммы алкалоидов методом прямого титрования очищенной суммы 0,1 н. раствором хлористоводородной кислоты.

Содержание суммы алкалоидов — стрихнина и бруцина должно быть не менее 2,5%.

Фармакологическое действие

Возбуждающее (стимулирующее) центральную нервную систему средство.

Применение

Сырье используют для получения препарата «*Стрихнин нитрат*», *настойки* и *сухого экстракта чилибухи*. Препараты чилибухи возбуждают ЦНС, в первую очередь повышают рефлекторную возбудимость. Применяют как тонизирующее средство. Сырье и препараты хранятся по списку А. Ранее настойка чилибухи входила в состав препарата «*Холелитин*».

Бруцин используют как химический реактив.

23. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ИНДОЛЬНЫЕ АЛКАЛОИДЫ (ПРОИЗВОДНЫЕ β -КАРБОЛИНА)

Производящее растение

Пассифлора инкарнатная (пассифлора мясокрасная, страстоцвет инкарнатный, кавалерская звезда) — *Passiflora incarnata* L.; семейство Пассифлоровые (Страстоцветные) — *Passifloraceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родное латинское наименование образовано от лат. *passio* — страдание (связано со «страстями Христовыми») и *flor* — цветок.

Видовое определение *incarnatus* от лат. *incarnatus* (буквально означает «воплощенный»), то есть воплощающий страдания Иисуса Христа. Такое сравнение цветков в 1639 году привел в своем труде «*De floribus culluga*» иезуит Феррари. Это сходство подчеркивается и русское название «страстоцвет» (из страсти — страдание, мучение и цвет, цветок), то есть «цветок страдания».

Строение цветка, красивый внешний вид венчика и фиолетовая окраска послужили причиной названия «кавалерская звезда».



Рис. 284.
Пассифлора инкарнатная

Ботаническое описание

Пассифлора инкарнатная (рис. 284) — многолетняя тропическая лиана. Стебель растения — лазающий, до 9 м длиной, травянистый. Листья очередные, длинночерешковые, сверху зеленые, снизу сероватые, трехраздельные. Доли эллиптические с заостренной верхушкой и мелкопильчатым краем. Ширина листьев до 20 см. В пазухах листьев развиваются усики. Цветки одиночные пазушные, довольно крупные (7-9 см в поперечнике), пятичленные с двойным околоцветником. Чашелистики ланцетные, кожистые, несущие на верхушке шишчатые выросты. Венчик состоит из почти свободных лепестков и «короны» (два кольца интенидных бахромки), лепестки и «корона» ярко-фиолетового цвета. Плод — съедобная сочная ягода зеленовато-желтого или желто-оранжевого цвета, опадающая при созревании. Семена черные.

Ареал, культивирование

Родина пассифлоры — тропическая Бразилия, а также субтропики Северной Америки, Бермудские острова. Пассифлора инкарнатная интродуцирована на Черноморском побережье Кавказа в Кобулет (Грузия), где в 1965 году заложены промышленные площади. Потребность в сырье составляет 5-7 т в год. Сырье заготавливают уже в первый год закладки насаждений (отрезками корневища), причем с возрастом продуктивность насаждений возрастает.

Пассифлора инкарнатная выращивается так же, как комнатное декоративное растение.

Заготовка, сушка

Траву заготавливают в фазу бутонизации, цветения и начала плодоношения. Обычно в течение лета проводят три сбора сырья: первый — когда побеги достигнут длины 50-60 см, второй — в фазу бутонизации, третий — в фазу массового цветения и начала плодоношения. Собранный сырьё измельчают на силосорезке и сушат при температуре не выше 50-60 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в фазу цветения и начала плодоношения, измельченную и высушенную траву многолетнего культивируемого растения — пассифлоры инкарнатной.

Внешние признаки

Сырье представляет собой смесь кусочков листьев, стеблей, закрученных в спираль усиков, бутонов, цветков, незрелых плодов различной формы размером от 1 до 7 мм. Кусочки листьев сверху зеленые или темно-зеленые, снизу серо-зеленые, с обеих сторон слабоопушенные, особенно

по жилкам. Кусочки стеблей цилиндрические, мелкобраздчатые, голые, полые, светло-зеленые, плодов — зеленые или сероватые. Запах сырья слабый, неприятный, вкус не определяется.

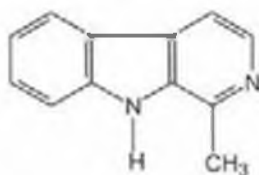
Микроскопия

Диагностическими признаками являются напластообразный эпидермис верхней и нижней сторон листа, простые одно-, трех- и пятиконечные, редко ресничковидные волоски. В клетках мезофилла, главным образом по жилкам, встречаются друзы оксалата кальция. Клетки эпидермиса стебля при рассмотрении с поверхности имеют многоугольную форму. Устьица располагаются в бороздках, ориентированы главным образом вдоль оси стебля.

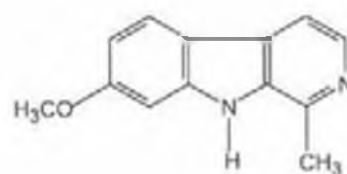
Химический состав

Сырье содержит в себе алкалоиды группы индола (производные β -карболина) — гарман, гармин, гармол (около 0,05%).

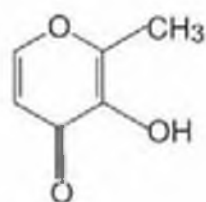
Ко второй группе БАС относятся флавоноиды, представленные производными анигенина (витексин), лютеолина, кемпферола и кверцетина. Многие исследователи связывают седативное действие не с алкалоидами, как это общепринято, а с флавоноидами и мальтолом (2-метил-3-гидрокси- γ -пирон).



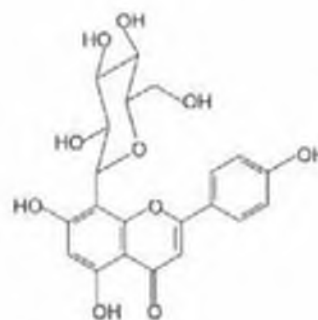
Гарман



Гармин



Мальтол



Витексин

В сырье содержатся также сопутствующие вещества — сапонины, кумарины, свободные аминокислоты, среди которых преобладают тирозин, пролин, фенилаланин.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2784-91. С целью установления подлинности проводят качественную реакцию на наличие в сырье алкалоидов с раствором кремневольфрамовой кислоты. Числовые показатели: содержание экстрактивных веществ, извлекаемых 70% спиртом, не менее 18% и др.

Фармакологическое действие

Седативное (успокоительное) средство.

Применение

Препараты *жидкий экстракт*, «Пассит», «Новопассит» применяются в качестве седативных и антидепрессивных средств при лечении неврастения, бессонницы, хронического алкоголизма, климактерических расстройств.

ТРАВА ОСОКИ ПАРВСКОЙ

HERBA CARICIS
BREVICOLLIS

ОСОКИ ПАРВСКОЙ ТРАВА

CARICIS BREVICOLLIS
HERBA

Производящее растение

Осока парвская — *Carex brevicollis* DC.; семейство Осоковые — *Cyperaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Carex* происходит от лат. названия осоки или меч-травы. Видовой эпитет образован от лат. *brevicollis* (с короткой шейкой).

Ботаническое описание

Осока парвская (рис. 285) — многолетнее травянистое растение высотой 35-45 см. Стебли сплюснутые, трехгранные, высотой 30-45 см, вверху шероховатые, в нижней трети покрыты листьями, у основания одеты бурыми, расщепленными на волокна листовыми влагалищами. Листья линейные, длиной до 40-50 см, шириной 5-7 мм, с резко выраженным желобком и двумя отчетливыми жилками. Цветки собраны в 2-3 расставленных колоска. Верхний колосок тычиночный, коричневый, булавоподобный или обратно-яйцевидный, длиной 1,5-2 см; остальные колоски пестичные, более темные, зеленовато-коричневые, яйцевидные или продолговато-яйцевидные, длиной 1,5-2,5 см, густоцветковые, на прямых крепких шероховатых ножках, выходящих из влагалищ прицветных листьев. Плоды (небольшой орех) — обратнояйцевидные, округлые, трехгранные мешочки, длиной 4,5-5 мм, покрытые рассеянными мелкими щетинками, с многочисленными тонкими жилками и коротким (длиной около 1 мм) ржавым двухзубчатым носиком.



Рис. 285.
Осока парвская

Корневища твердые, бурые, разветвленные, с грубоволокнистыми остатками листовых чешуи; в тенистых лесах они длинные (до 15-20 см), на вырубках короче (3-5 см). Разветвления корневищ заканчиваются пучками листьев — укороченными облиственными побегами. В тени в пучке может быть 2-3 листа, на освещенных местах — до 10-15, поэтому в лесах кусты рыхлые, а на открытых местах плотные.

Растение цветет во второй половине апреля — начале мая, в период отрастания листьев. Плоды созревают в июне и быстро осыпаются.

Наиболее интенсивный рост листьев происходит в мае-июне, после отцветания растения, в конце июня рост листьев почти прекращается. Осенью во влажные годы обычно образуются новые листья, и растения иногда вторично зацветают. Листья зимуют зелеными и отмирают на следующий год во второй половине лета. Отмирание у них идет постепенно, начиная от верхушки. Остатки отмерших листьев сохраняются 1-2 года.

Ареал, культивирование

Осока парвская произрастает в лесах Закавказья, в Молдавии и на Украине в междуречье между Днепром и Днестром. Местами образует чистые заросли, но чаще произрастает совместно с другими травянистыми растениями в грабовых, дубово-грабовых и грабово-дубовых, реже в дубовых лесах. Обычные местообитания осоки парвской — ровные участки водоразделов, пологие склоны балок и речных долин, реже крутые склоны.

При сборе нельзя путать с растущей обычно вместе осокой волосистой (*Carex pilosa* Scop.), имеющей длинные (до 1 м) тонкие корневища, малиновые влагалища и листья без сизоватого оттенка. Осока парвская введена в культуру.

Заготовка, сушка

В качестве сырья используют надземную часть (траву) осоки парвской, собранную в фазу цветения. Наибольшее количество брениколлина и наибольшую массу листьев осока парвская имеет в мае-июне.

Осоку срезают серпами или покосами на высоте 5-7 см от поверхности почвы. На очень густых и чистых зарослях осоку можно косить косой. Из срезанной травы тщательно выбирают примеси других растений и отмершие листья осоки парвской. Заготовки осоки парвской на одном и том же массиве следует проводить не чаще чем через 2-3 года.

В хорошую погоду сырье сушат на открытом воздухе, разложив тонким слоем (3-5, не толще 10 см) на полянах, опушках (предварительно скосив на них траву) или во дворах, вороша его через каждые 1-2 ч. В дождливую погоду и для досушки сырье помещают под навесы или на чердаки с хорошей вентиляцией. При сушке травы в искусственных сушильках допускается нагрев сырья до 40-45 °С.

Лекарственное сырье

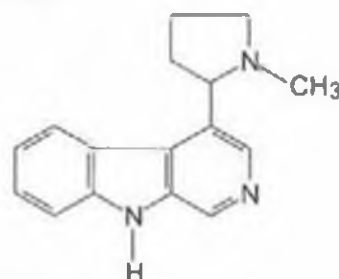
Лекарственным сырьем служит трава, собранная в фазу цветения (в основном это весенние листья с небольшим количеством отмирающих генеративных побегов).

Внешние признаки

Готовое сырье осоки парвской состоит из отдельных листьев и стеблей с колосками, цельными или изломанными. Листья длиной до 50 см, шириной 3-5 мм, шероховатые, по краю завернутые вниз. Стебли сплюснuto-треугольные. Колоски в числе 2-3, расставленные. Верхний колосок тычиночный, с острыми, ржавыми чешуйками продолговато-яйцевидной формы; остальные — пестичные, с яйцевидными, суженными в шиловидное острие каштановыми чешуйками, которые короче мешочков или почти равны им. Мешочки почти голые, с широким, по краю шероховатым, наверху растопырочно-двузубатым носиком. Листья светло-зеленые, стебли несколько светлее, колоски темно-коричневые. Сырье без запаха.

Химический состав

В сырье содержатся алкалоиды (около 0,5%), являющиеся производными β -карболина, среди которых основным является бревиколлин, выделенный отечественными учеными в 1957 году.



Бревиколлин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется МРТУ 42-3452-66. Числовые показатели: алкалоидов в траве должно быть не менее 0,3%, влажность — не более 13% и др.

Фармакологическое действие

Средство для стимулирования родовой деятельности. Бревиколлина гидрохлорид обладает также артерио- и венодilatирующими, а также кровоостанавливающими свойствами.

Применение

Из сырья осоки парвской ранее получали алкалоид *бревиколлина гидрохлорид*, который применяли в акушерско-гинекологической практике. Подобно препаратам спорыньи, бревиколлин вызывает повышение тонуса и усиливает сокращение матки. Применяется для стимулирования родовой деятельности и при маточных кровотечениях (после аборта и в послеродовом периоде).

ТРАВА ГАРМАЛЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ
HERBA PEGANI HARMALAE

ГАРМАЛЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ
ТРАВА
PEGANI HARMALAE HERBA



Рис. 286.
Гармала обыкновенная

24. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ХИНАЗОЛИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

Производящее растение

Гармала обыкновенная (могильник, стенная рута, адраспан) - Peganium harmala L.; семейство Парнолистниковые - Zygophyllaceae.

Этимология наименования, историческая справка

Родное латинское название *Peganium* происходит от греч. *pegucein* (приплатить, обжигать) и связано со вкусом и действием растения. У Диоскорида *peganon* — название лесной руты. Видовой эпитет *harmala* образован от арабского *harmal* (название этого растения в Средней Азии — *harmel*).

Ботаническое описание

Гармала обыкновенная (рис. 286) — многолетнее, многостебельное травянистое растение (у отдельных крупных растений количество стеблей может достигнуть 100) с сильным специфическим запахом высотой 40-50 (70) см. Корень многоглавый, мощный, глубоко проникающий в почву. Стебли ветвистые, извилистые, голые, густолиственные. Листья сидячие, очередные, длиной 4-5 см, ланцетовидно-рассеченные на три обычно повторно рассеченных сегмента, дольки которых линейные, мясистые. Цветки многочисленные, сидят по 1-3 на верхушках стеблей и ветвей. Чашечка до основания рассечена на 5 линейных чашелистиков, остающихся при плоде. Венчик из 5 желтовато-белых лепестков. Тычинок 12-15. Плод — сухая трехгнездная коробочка до 1 см в поперечнике, содержащая до 100 мелких темно-коричневых трехгранно-клиновидных семян.

Ареал

Растение широко распространено в Центральной Азии и Южном Казахстане, а также встречается в сухих степях в южных районах европейской части страны и на Кавказе. Произрастает на глинистых, песчаных и супесчаных почвах в равнинных полупустынях, поднимается в горы (до высоты 2800 м над уровнем моря), встречается у жилья как сорняк, на пастбищах, среди посевов (рудеральный и пастбищный сорняк).

Заросли гармалы занимают значительные территории в Средней Азии и Южном Казахстане, где ежегодно можно заготавливать до 200 т травы. В Закавказье обширные заросли сосредоточены в основном на Кура-Аракенской и Куринской низменностях, в Араратской и Нахичеванской долинах.

Заготовка, сушка

Надземную часть заготавливают ранней весной (во второй половине апреля) и только в сухую погоду во время бутонизации без одревесневших нижних частей, не повреж-

дая корней. Для нормального отрастания и восстановления растений заготовку в естественных зарослях на одних и тех же участках следует проводить 1 раз в 2 года.

Срезанную траву быстро готовят для сушки, для этого ее нарезают на куски длиной около 8 см и раскладывают тонким слоем толщиной 4-5 см. Сырье сушат на солнце или в тени под навесами при ворошении. При заготовке, сушке и послеуборочной обработке травы гармалы необходимо соблюдать осторожность, так как сырье может вызывать тошноту и головную боль.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в фазе бутонизации и начала цветения крупно нарезанную и высушенную траву дикорастущего многолетнего травянистого растения — гармалы обыкновенной.

Внешние признаки

Сырье представлено смесью кусочков стеблей, листьев, бутонов и цветков. Кусочки стеблей голые, цилиндрические, ребристые, слабобороздчатые, желтовато-зеленого цвета, длиной от 5 до 80 мм, толщиной до 8 мм. Кусочки листьев различной формы, голые, желтовато- или коричневатозеленого цвета, длиной от 0,5 до 20 мм. Сырье обладает специфическим, неприятным запахом. Вкус не проверяется, так как растение ядовито!

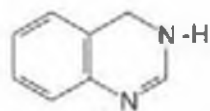
Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности видно, что эпидермис состоит из клеток двух типов: крупных — удлиненных, мелких — коротких; среди мелких клеток расположены устьица антоцитного типа. Волоски головчатые, состоящие из многоклеточной головки и 4-6-клеточной ножки. В клетках мезофилла листа имеются скопления многочисленных мелких игольчатых кристаллов оксалата кальция.

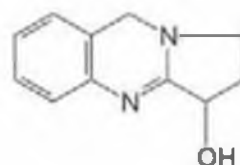
Химический состав

Трава гармалы содержит алкалоиды — производные хиназоллина и индола. В фазу бутонизации накапливаются алкалоиды группы хиназолина в сумме 1,5-3%, среди которых доминирующими являются α -пеганин (вазицин) и вазицинон (до 60%). В фазу цветения и плодоношения преобладают производные группы индола — гармин, гармалин и др. Поскольку в разные фазы накапливаются разные группы алкалоидов, необходимо для получения качественного сырья строго соблюдать установленный срок его заготовки. Корни и семена гармалы также богаты алкалоидами (2-6%), но в них основными являются гармин и гармалин.

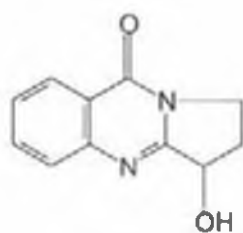
Кроме алкалоидов в надземной части обнаружены дубильные вещества, сапонины, органические кислоты, в семенах — до 14% жирного масла.



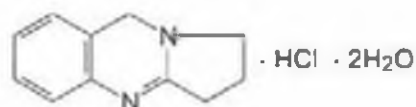
Хиназолин



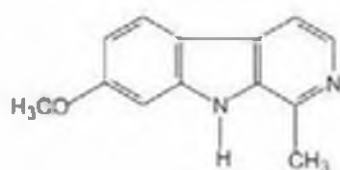
α -Пеганин (вазицин)



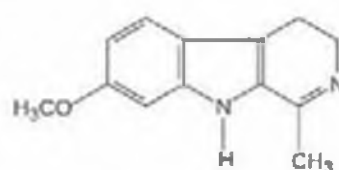
Вазицинон



Дезоксипеганина гидрохлорид



Гармин



Гармалин

Стандартизация

Качество травы гармалы обыкновенной регламентируется ВФС 42-879-79. Числовые показатели: содержание суммы алкалоидов должно быть не менее 1,5%; влажность — не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Антихолинэстеразное средство.

Применение

Из алкалоидов хиназолиновой группы травы гармалы обыкновенной получают препарат «Дезоксипеганина гидрохлорид». Он способствует восстановлению первоначальной проводимости, повышает тонус гладкой мускулатуры. «Дезоксипеганина гидрохлорид» применяют при поражениях периферической нервной системы (невриты, полиневриты), при лечении миопатии, миастении, а также последствий нарушения мозгового кровообращения. Форма выпуска: таблетки по 0,05 и 0,1 г и 1% раствор в ампулах по 1 и 2 мл.

Противопоказания к применению: язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки, бронхиальная астма и гипертония.

Гармин, получаемый из семян, рекомендован для лечения энцефалита, дрожательного паралича и болезни Паркинсона. В эксперименте гармин оказывает сходный с пеганином эффект (возбуждающее действие на ЦНС, особенно на двигательные центры коры головного мозга и др.), но обладает большей токсичностью.

25. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ПУРИНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

СЕМЕНА КОФЕ
SEMINA COFFEEAE

КОФЕ СЕМЕНА
COFFEEAE SEMINA

Производящие растения

Кофейное дерево аравийское — *Coffea arabica* L., *кофейное дерево либерийское* — *Coffea liberica* W. Bull. ex Hieron., *кофейное дерево конголезское (мощное)* — *Coffea conephora* Pierre ex Grunper = *Coffea robusta* Lindl. и около 50 других видов рода *Coffea* и их разновидностей; семейство Мареновые — *Rubiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Coffea* дано К. Линнеем. Этимологически связано с араб. *cahwa* (напиток).

Ученые расходятся по мнению относительно происхождения слова «кофе». Одни считают, что оно образовалось от арабского слова *kawa* — не иметь аппетита, другие — от слова «киув» — сила, энергия. По третьей версии, слово «кофе» произошло от названия арабского города Каффа, родины кофейного куста. Есть предположение, что чудесному напитку дали название «кава» в честь персидского владыки Кавуса Кая, вознесшего на небо на крылатой колеснице.

Изготовление напитка кофе относится предположительно к IX-XII векам. Об открытии возбуждающего действия кофейного дерева существует такое предание. В Эфиопии один пастух обратил внимание на странное поведение своих коз. Днем они паслись как-то красноватые плоды с кустов, а ночью не спали и приходили в очень возбужденное состояние. Пастух рассказал об этом настоятелю монастыря. Монах набрал плодов, на которые указывал пастух, вскипятил их и, попробовав приготовленный напиток, ощутил прилив бодрости. В дальнейшем настоятель дал монахам напиток, чтобы они не засыпали во время ночных богослужений.

Быстро завоевав популярность среди арабов, кофе получило название «вино неслама» и повсюду разносилось паломниками.

В Европе впервые узнали о кофе в 1591 году, когда итальянский врач Альпинус, побывавший с посольством в Египте, привез первые сведения о нем. В Европе первая кофейня была открыта в Лондоне в 1652 году, затем они появились во Франции и других странах.

Лучший кофе из всей Аравии доставлялся в порт Мока, а оттуда разносился по всему миру. В XVII веке голландцами были заложены плантации кофе на островах Батавия и Ява, и почти столет Голландия была монополистом по производству популярных зерен, но в 1723 году Франция удалось на острове Мартиника основать собственные плантации. А родоначальником всех растений на этих плантациях было одно-единственное деревце, присланное в подарок французскому королю Людовику XIV из Амстердама.

Вначале кофе был редким напитком, считался роскошью, а также лекарственным средством. По словам Монтескье, оно «придавало ума тем, кто его вкушает».

В XIX веке потребление кофе в Европе стало массовым.

Ботаническое описание

Кофейное дерево аравийское (рис. 287) — вечнозеленый кустарник или небольшое дерево высотой до 8-10 м, ствол с зеленовато-серой корой. Ветви длинные, гибкие, раскидистые или поникающие. Листья цельные, цельнокрайние, слегка волнистые, супротивные, длиной 5-20 см и шириной 1,5-5 см, на коротких черешках. Цветки белые, душистые, по 3-7 в пазухах листьев, правильные, пятичленные, спайнолепестные. Цветет и плодоносит весь год. Плод — ягода, почти шаровидная или овальная, темно-красная, двусеменная, диаметром 1-1,5 см.



Рис. 287.

Кофейное дерево аравийское

Арсал, культивирование

Дикое кофейное дерево произрастает в Эфиопии, в речных долинах, на высоте 1600-2000 м над уровнем моря. Возделывается во многих тропических странах. Вид *C. arabica* составляет 90% насаждений кофе. Реже культивируется *C. liberica* (возделывается от Сенегала до Восточной Африки, в Шри-Ланке, Индонезии). Растения не выносят жару тропиков ниже высоты 1200-1500 м над уровнем моря, поэтому в нижних зонах его заменяет теплоустойчивый *C. conephora*, типичный для экваториальных лесов и саванны бассейна реки Конго. Кофе конголезский широко возделывается в Индонезии.

Осадков в зоне возделывания должно быть не менее 1300 мм в год; при недостатке осадков применяют искусственное орошение. Наиболее обширные кофейные плантации имеются на Кубе, в Южной Америке, особенно в Бразилии. Меньшие площади заняты под кофе в Юго-Восточной Азии и Африке. Культура кофе занимает в мировом масштабе большие площади и превосходит по этому показателю плантации чая. Мировое производство кофе составляет 4,5 млн. тонн ежегодно.

Заготовка сырья, первичная обработка, сушка

Собранный урожай зрелых ягод подвергается сухой или мокрой обработке. При сухой обработке ягоды высушивают на солнце и затем околоплодник удаляют машинами. При мокром способе свежие ягоды пропускают через специальные машины, и водой мякоть смывается.

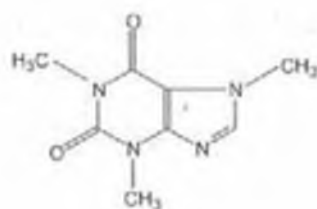
Лекарственное сырье

Семена светло-серые, твердые, овальной формы, плосковыпуклые, на плоской стороне глубокая бороздка, покрыты тонкой «серебристой» или «пергаментной» оболочкой, которая при обработке стирается и остатки ее задерживаются только в бороздке. Эта оболочка, вынутая из бороздки, состоит из очень тонкой паренхимы, в которой залегают многочисленные каменные клетки длинно-вытянутой формы, искривленные, с косыми порами, одревесневшие. Эндосперм состоит из паренхимных клеток с толстыми четковидными стенками и крупными порами. В клетках имеются алейроновые зерна и немного жирного масла; крахмал отсутствует. При проверке порошка кофе на идентичность и отсутствие примесей руководствуются проверкой наличия характерных клеток эндосперма и каменных клеток и отсутствие посторонних элементов.

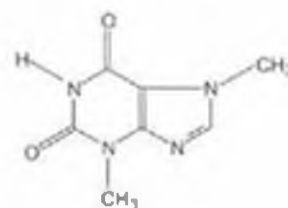
В зависимости от сорта, места сбора, способа обработки семян путем обжаривания при температуре 200-250 °С получают различные торговые марки кофейных зерен («Арабика», «Робуста», «Мокка» и др.) и соответствующую продукцию в виде порошка или гранул.

Химический состав

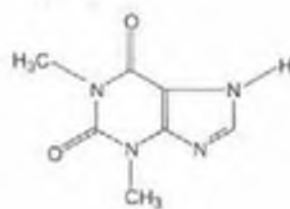
Семена содержат в себе алкалоиды группы пурина, среди которых доминирует кофеин, количество которого колеблется в зависимости от сорта от 0,3 до 2,7%; в следовых количествах содержатся также теобромин и теофиллин. В большей своей части кофеин связан с хлорогеновой кислотой, представляющей собой эфир кофейной и хинной кислот. Содержание хлорогеновой кислоты в семенах колеблется от 3 до 5%. К сопутствующим соединениям относятся дубильные вещества (около 10%), углеводы (сахара), жирное масло, белковые вещества, тригонеллин, никотиновая кислота. Кроме того, в семенах содержатся пентациклические дитерпеноиды кафеострол и кахфеол. По данным немецких ученых (профессор Н. Wagner), в жареных семенах кофе с помощью ГЖХ обнаружено свыше 300 летучих веществ, среди которых преобладают фурфурол, тиофен, тиазол, пиррол, пиразин, фенол.



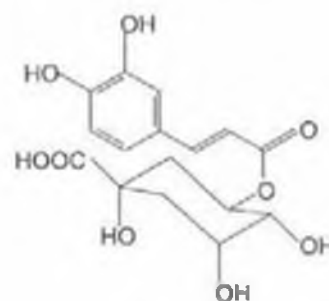
Кофеин



Теобромин



Теофиллин



Хлорогеновая кислота

Фармакологическое действие

Стимулирующее центральную нервную систему средство. Под влиянием кофеина усиливается сердечная деятельность, сокращения миокарда становятся более интенсивными и частыми. Сосуды головного мозга под влиянием кофеина суживаются, особенно при их дилатации. На этом в значительной мере основано применение кофеина и кофеинсодержащих препаратов (или напитка

кофе) при мигрени, тем более, что кофеин при головной боли усиливает действие ацетилсалициловой кислоты и других ненаркотических анальгетиков.

Кофеин повышает секреторную деятельность желудка, а также понижает агрегацию тромбоцитов.

Применение

Кофе используют в виде напитка как средство, повышающее физическую и умственную работоспособность, снимающее чувство усталости и как средство первичной доврачебной помощи при отравлениях (кофеин ослабляет действие спотворных и наркотических средств). Следует помнить, что в 1 чашке кофе содержится около 50-100 мг кофеина, что соответствует средней терапевтической дозе (!) для взрослых (большие дозы кофеина могут привести к истощению нервных клеток).

Препараты «Кофеин», «Кофеина бензоат натрия», «Цитрамон», «Кофицил», «Кофетамин» и др. комбинированные лекарственные средства наряду с тонизирующим эффектом стимулируют сердечную деятельность, расширяют сосуды сердца, оказывают анальгетическое действие, особенно при мигрени, артериальной гипотонии.

Действие кофеина, как и других психостимулирующих препаратов, в значительной мере зависит от типа высшей нервной деятельности, поэтому дозирование данного средства должно производиться с учетом индивидуальных особенностей пациента.

ЛИСТЬЯ ЧАЯ
FOLIA THEAE

ЧАЯ ЛИСТЬЯ
THEAE FOLIA

Производящее растение

Чай китайский (чайный куст) — *Thea sinensis* L. = *Camellia sinensis* (L.) Kuntze; сем. Чайные — *Theaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Thea* образовано от названия чая в одном из китайских диалектов *then* (тс), как и русский термин «чай» (Tschia, Tschai), который трансформировался через монгольское слово «чай». В середине IV в. китайцы ввели чайный куст в культуру. В зависимости от местного названия сорта чая они содержат слог «ча», что означает «молодой листок». Родовое название *Camellia* дано в честь ученого Camelli G. J., который привез растение в Европу.

Видовое определение *sinensis* (китайский) дано виду по месту произрастания.

Родина чая-напитка — китайская провинция Юньнань, где чай известен с незапамятных времен. Первыми завезли чай в свою страну португальцы в 1517 году, затем голландцы (1610), но прочнее всего он обосновался в Англии (с 1664 года).

История чая в России начинается с 1638 года, когда царь Михаил Федорович послал в Монголию к Алтын-хяну богатое посольство во главе с боярином Василием Старковым. Московское посольство было с почетом принято, а при возвращении получило богатые подарки для царя. К несомнению послы главными подарками были бережно упакованные пакки какой-то травы. Траву привезли в Москву и неожиданно чай из нее пришелся по вкусу царю. Несмотря на свою редкость, дороговизну, популярность чая росла, и в

1696 году из России в Китай отприважены первые купцы за чаем. Громкие деньги платила Россия за ввозимый чай, что и заставило русских ботаников подумать о возможности культуры чая у нас. Впервые чайные кусты были высажены в 1833 году в Нижнем ботаническом саду, а чуть позже — в Завказьях, но они не прижились. В конце XIX в. на средства русских чаевладельцев (фирма К.С. Попова) Удельным ведомством, которое приобрело земли в окрестностях Батуми, были направлены две экспедиции по странам Юго-Восточной Азии (Китай, Япония, Индия, Цейлон и Ява) при участии профессора фармакогнозии В.А. Тихомирова и А.Н. Краснова для исследования возможности выращивания чая в России. Обе экспедиции вывели в Россию большую партию чайных семян и саженцев, которые были высажены возле Батуми (район Чаки). Энтузиастом освоения «русских тропиков» был выдающийся ботаник-географ, пионер отечественного субтропического хозяйства А.Н. Краснов, основатель Батумского ботанического сада, который долгие годы занимался акклиматизацией чая на Батумском побережье. В течение 300 лет популярность чая в России непрерывно возрастала. Как у многих других народов, он стал основным напитком, однако сам процесс чаепития приобрел национальные черты и стал традицией.

Технология получения чая сложна, и от ее операций и их последовательности зависит его качество и сорт. Главнейшие группы сортов чая: черный — популярный в Европе и США, зеленый — любимый у народов Востока и кирпичный — низкосортный. Иногда чай искусственно ароматизируют, добавляя в него лепестки жасмина, розы и др. растений. Мировой славы пользуются индийские, китайские, цейлонские сорта.

Ботаническое описание

Чай китайский (рис. 288) — вечнозеленый кустарник или дерево до 10 м высотой. На промышленных плантациях чайному кусту не дают вырасти выше 1 м: его систематически обрезают, придавая полушаровидную форму. Обрезка способствует обилию ветвей и, следовательно, листьев. Листья очередные, овальные, наверху суженные, по краю острозубчатые, зубцы с постепенно чернеющими железками. Молодые, только что распустившиеся листья покрыты серебристыми «пушком» (по-китайски «байхо») — отсюда «байховый чай», то есть чай из молодых листьев. Взрослые листья 6-30 см длиной, кожистые, снизу светло-зеленые, лишь слегка опушенные. Цветки белые или розовые, душистые, по 2-4 в пазухах листьев, тычинки многочисленные (более 200), сросшиеся с основаниями лепестков, поэтому венчик опадает вместе с тычинками. Плод — 3-гнездная коробочка с 3 крупными шаровидными семенами.



Рис. 288. Чай китайский

Вид *T. sinensis* L. дифференцирован на ряд разновидностей, многочисленные популяции которых приурочены к определенным зонам культуры: var. *bohea* (L.) DC. возделывается в Японии, Южной Корее, Восточном Китае; var. *cantonensis* (Lour) Choisy — чай кантонский (Китай); var. *assamica* (Mast.) Choisy — чай ассамский (Индия); var. *viridis* (L.) DC. — чай зеленый (Китай).

В условиях естественного произрастания виды чая могут достигать размера невысоких деревьев или крупных кустарников. Размножается семенами и черенками.

Ареал, культивирование

Родина чайного куста — Юго-Западный Китай и соседние районы Бирмы и Вьетнама.

В настоящее время наибольшие площади чайного куста находятся в Индии, за ней следуют Шри-Ланка, Индонезия, Вьетнам, Африка, Пакистан, Аргентина, Бразилия и др. Ранее в числе крупных производителей чая был также и СССР (Грузия, Азербайджан). В настоящее время в Российской Федерации промышленные плантации имеются лишь в Краснодарском крае.

Заготовка, сушка, производство чая

Сбор листа начинают в апреле и кончают обычно в ноябре. Для этой цели руками или с помощью часуборочных машин (худшие сорта чая) ощипываются молодые побеги (флеш) с первыми 2-3 листьями; 4-й лист с пазушной почкой остается на ветке, и из почки развивается новый побег. Свежесобранный чайный лист весьма далек по виду и вкусу от готового листа. Вкус у него горький, запах слабый, «травянистый», остающийся таким после высушивания в обычных условиях (зеленый чай). При производстве зеленого чая ферменты инактивируются нагреванием. Следовательно, все фенольные соединения остаются в нативном состоянии.

Для получения основного сорта чая, так называемого черного чая, флеш на чайных фабриках проходят сложную обработку. Флеш прежде всего завяливают. Передвигаясь на конвейерной ленте в потоке теплого воздуха (40-45 °С), листья становятся мягкими и эластичными, пригодными для последующей обработки. Вместе с тем в листьях начинают развиваться окислительные и другие процессы, формирующие его специфический вкус и запах.

Следующая стадия — скручивание листа. Оно проводится в роллерах — специальных машинах, представляющих собой вертикальные полые цилиндры. Во время скручивания клетки листьев раздавливаются, воздух получает более свободный доступ к содержащемуся в них соку. В этих условиях в клеточном содержимом активизируются окислительные ферменты — пероксидаза и полифенолоксидаза, с участием которых происходят димеризация, полимеризация, окислительные процессы. Скручивание производится 3-4 раза по 45 мин каждый раз с последующей сортировкой. Самые нежные части побега (почки и первый лист) скручиваются быстрее других и отрываются. Поэтому их отсеивают, чтобы они не стали слишком перетертыми и испорченными. Остаток вновь направляется в роллеры, после чего скрученная фракция вновь отделяется, а остаток вновь направляется в роллеры и еще 1-2 раза проходит аналогичную обработку.

Скрученные листья далее подвергаются ферментации. Последняя проводится в течение 3-5 часов в специальном помещении при комнатной температуре и хорошей вентиляции с притоком очень влажного воздуха (до 98%). Под влиянием окислительных ферментов из галловой кислоты образуются водорастворимые пигменты буро-красного цвета, а при окислении катехинов — золотистый или медно-красный цвета. Вкус чая в значительной мере зависит от соотношения окисленных и неокисленных дубильных веществ. Эти процессы объясняются тем, для катехинов характерна ярко выраженная способность к полимеризации. Они (наравне с лейкоантоцианидинами) являются предшественниками конденсированных дубильных веществ. Исследования академика А.Л. Курсанова и профессора М.Н. Запрометова показали, что ферментативное окисление катехинов, происходящее при изготовлении черного чая, приводит к образованию лишь димерных продуктов конденсации. Такие димеры являются типичными «чайными» или «пищевыми» дубильными веществами. Благодаря приятному слабовяжущему вкусу и характерной золотисто-красной окраске водных настоев они определяют качество черного чая.

Под влиянием полифенолоксидазы часть катехинов и других фракций дубильных веществ окисляется также до хинонов, которые сами действуют как активные окислители, способствуя образованию в чае душистых веществ. Окисляя, например, аминокислоты (лейцин, фенилаланин и др.), они образуют альдегиды с запахом розы и других цветков. Спирт гексенол и альдегид гексеналь, присутствующие в зеленых листьях, переходят в новые вещества, обладающие запахом апельсина и лимона. При ферментации происходят и другие процессы, влияющие на формирование аромата, вкуса и других свойств чая.

Предпоследний этап производства чая — сушка. Очень важно вовремя прервать протекающие при ферментации биохимические процессы и закрепить достигнутые желаемые качества чая. Сушку проводят в токе горячего воздуха в сушилках специальной конструкции. Высушенная чайная масса не однородна по величине и качеству отдельных чаинок, поэтому завершающей стадией является ее рассортировка на разные фракции и их купажирование (смешивание) по строгим рецептам с целью получения установленных сортов чая. Для высших сортов отбираются фракции, содержащие самые нежные верхушечные участки побегов. Купажирование проводится во вращающихся барабанах.

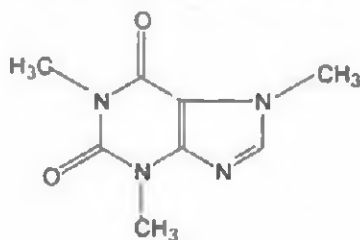
Лекарственное и техническое сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные в апреле-ноябре листья (флешн), из которых производят различные сорта зеленого и черного чая.

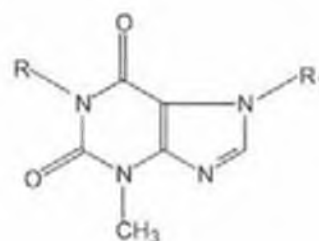
Многочисленные сорта чая (китайский, японский, индийский, цейлонский, грузинский и т. п.) в своем большинстве сложные смеси. Собирают (вручную или с помощью машин) только молодые побеги — флешн с первыми тремя листьями; четвертый лист с пазушной почкой остается на ветке, и из почки развивается новый побег. Свежесобранный лист чая весьма далек по виду и вкусу от готового чая. Вкус у него горький, запах травянистый, сохраняющийся при получении зеленого чая путем высушивания. Наиболее ответственной стадией получения черного чая является ферментация, в процессе которой формируются аромат, вкус и другие свойства чая. Из высушек в крошки путем прессования получают черный плиточный чай.

Химический состав

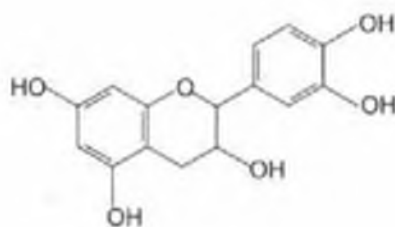
Листья чайного куста содержат алкалоиды группы пурина — кофеин (1,3,7-триметилксантин) 1,5-4,5%, теобромин (1,3-диметилксантин) около 0,04%, теофиллин (3,7-диметилксантин) около 0,05%.



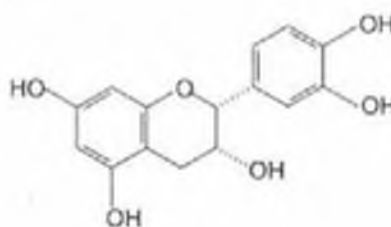
Кофеин



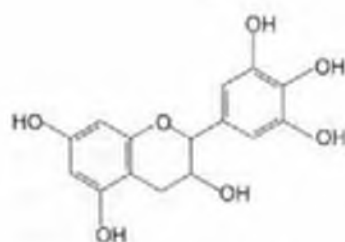
Теобромин: $R = H$; $R_1 = CH_3$
Теофиллин: $R_1 = CH_3$; $R = H$



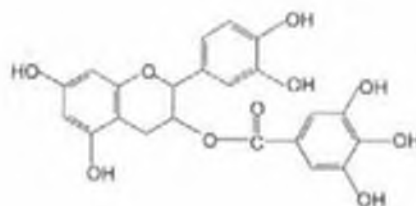
Катехин



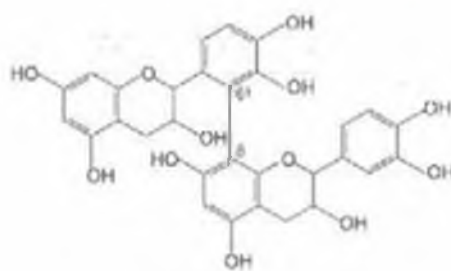
(-)-Эпикатехин



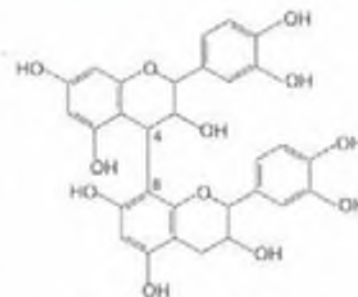
Галлокатехин



Катехин-3-О-галлат



Катехин-6',8-димер



Катехин-4,8-димер

Вторая группа БАС представлена флавоноидами, среди которых наиболее значимы мономеры — катехин, (-)-эпикатехин, галлокатехин, эпигаллокатехин и др. Особенно богаты катехинами молодые побеги чайного куста. Из листьев исследованного сорта чая «Колхида» (М.Н. Запрометов, И.Д. Чхиквишвили, В.А. Куркин) выделены такие флавоноиды, как парнигенин, ангиенин, кемпферол, кверцетин, мирицетин и их гликозиды, которые наряду с димерами обуславливают золотистый цвет напитка, а также его капилляроукрепляющие и антиоксидантные свойства.

К третьей группе БАС относятся дубильные вещества (до 20-25%), среди которых преобладают 4,8- и 6',8-димеры катехина (так называемый «чайный танин»).

Сопутствующие вещества представлены сапонинами, витаминами С, В₁, В₂, никотиновой и пантотеновой кислотами, эфирным маслом (0,5-1,0%).

Фармакологическое действие

Стимулирующее ЦНС средство (см. кофейное дерево), обладающее капилляроукрепляющими (мономеры и димеры флавоноидов), диуретическими, вяжущими, антимикробными, антиоксидантными свойствами.

Применение

Чай как напиток — средство, тонизирующее центральную нервную систему, возбуждающее сердечную деятельность и дыхание. В необходимых случаях чай (настой) — первое по доступности и универсальности противоядие при отравлениях (алкалоиды и др.). Листья и побеги от обрезков кустов, крупные листья, частично чайные отсевы — сырье для добывания кофеина, однако основное количество кофеина теперь получают синтетически. Настой чая широко используется в качестве тонизирующего средства, повышающего физическую и умственную работоспособности, при усталости. При спазмах сосудов головного мозга он снимает боль, обладает вяжущим и мочегонным действием.

**ЛИСТЬЯ ФИРМИАНЫ
ПРОСТОЙ**
FOLIA FIRMIANAE SIMPLICIS

**ФИРМИАНЫ
ПРОСТОЙ ЛИСТЬЯ**
FIRMIANAE SIMPLICIS FOLIA



Рис. 289.
Фирмиана простая

Производящее растение

Фирмиана простая (стеркулия платанолистная) — *Firmiana simplex* (L.) W. Wight. (= *Sterculia platanifolia* L.); семейство Стеркулиевые — *Sterculiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка.

Родовое наименование *Sterculia* генетически связано с лат. *stercus* (навоз).

Видовой эпитет *platanifolia*, образованное от греч. *platanos* (платан) и *folium* (лист), характеризует листья, напоминающие листья платана.

Ботаническое описание

Фирмиана простая (рис. 289) — высокое листопадное дерево 15-30 м высотой. Листья глубоко 3-5-пальчатолопастные, светло-зеленые, голые или снизу слегка опушенные, длиной до 15(35) см, шириной до 20 (45) см; лопасти листьев заостренные, цельнокрайние, на длинных черешках. Длина черешка примерно равна листовой пластинке. Цветки раздельнополые с простым желтовато-зеленым околоцветником, собраны в конечные метельчатые соцветия. Тычиночные цветки с 10-15 тычинками, сросшимися нитями в колонку. Пестичные цветки с 5 пестиками, свободными у основания и сросшимися на верхушке. Плод — сборная, кожистая, пятичленная листовка, длиной 3-10 см.

Ареал, культивирование

Родина растения — субтропики Китая и Индокитая. В СНГ культивируется как декоративное дерево по всему южному берегу Крыма, по Черноморскому побережью Кавказа, в Туркмени, Узбекистане и Таджикистане. Основные насаждения фирмианы простой находятся в Абхазии близ курорта Пицунда и Очамчире.

Введена в культуру на Кавказе в XIX столетии. Основные насаждения находятся в Абхазии, Аджарии и на юге Краснодарского края (Адлер, Сочи).

Заготовка, сушка

Заготавливают листья стеркулии в конце вегетационного периода до начала их пожелтения. При заготовке производится выборочная срезка ветвей стеркулии секаторами или пожами. Заготовку сырья с одних и тех же деревьев рекомендуется проводить 1 раз в 2 года. Листья срезанных ветвей обрывают вручную без черешков.

Сушат листья стеркулии в проветриваемых помещениях или в сушилках с некузевственным обогревом при температуре нагрева сырья не выше 80 °С. При воздушной сушке листья стеркулии раскладывают тонким слоем, толщиной не более 5 см. Для равномерного высушивания их необходимо периодически переворачивать. В тепловых сушилках с ярусным расположением сит листья раскладывают слоем в 10-12 см.

Лекарственное сырье

Собранные с начала цветения до пожелтения и высушенные листья культивируемого дерева - фирмианы простой.

Внешние признаки

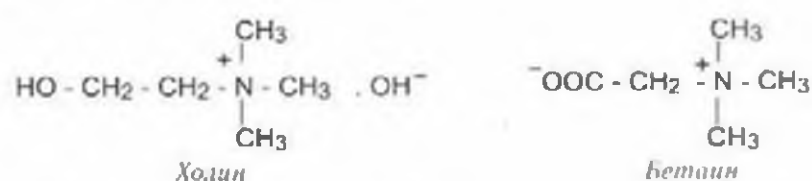
Листья голые или слабо опушенные с нижней стороны пластинки, с черешками, довольно крупные, широкояйцевидные в очертании. Листовая пластинка пальчатолопастная, длиной до 35 см с 3-5 заостренными лопастями, у основания сердцевидная. Цвет зеленый или светло-зеленый. Запах слабый, своеобразный.

Микроскопия

Диагностическое значение в анатомическом строении листьев имеют волоски — простые, железистые и звездчатые, располагающиеся преимущественно с нижней стороны листа: железки и крупные друзы оксалата кальция в мезофилле листа, расположенные в клетках у жилок.

Химический состав

В листьях фирмианы простой содержатся азотистые основания - холин и бетанин (2,0-3,0%), с которыми связывают тонизирующее действие препаратов фирмианы. Кроме того, в сырье содержатся полисахариды (3,38-3,94%), пектиновые вещества (2,33-2,51%), аскорбиновая кислота (0,9-1,14%), дубильные вещества (2,53-2,67%) преимущественно конденсируемой группы, флавоноиды (рутин, кверцетин), свободные аминокислоты (аспарагиновая кислота — 0,8%, серин, треонин, глутаминовая кислота, пролин, валин, лейцин, аланин, глицин), органические кислоты (лимонная и щавелевая), эфирное масло (0,07%), смолистые вещества (4,20-4,63%) и следы алкалоидов.



В семенах обнаружены кофеин и теобромин, а также в значительных количествах холин и бетанин.

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ФС 42-534-89. Числовые показатели: содержание азотистых оснований не менее 2,4%, влажность не более 12% и др.

Фармакологическое действие

Стимулирующее и тонизирующее средство.

Применение

Настойка стеркулии на 70% спирте применяется как стимулирующее и тонизирующее средство при астении, при астенических и депрессивных состояниях, переутомлении, гипотонии, снижении мышечного тонуса.

26. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ ДИТЕРПЕНОВЫЕ АЛКАЛОИДЫ

ТРАВА АКОНИТА
ДЖУНГАРСКОГО
СВЕЖАЯ

HERBA ACONITI
SOONGORICI RECENS

АКОНИТА
ДЖУНГАРСКОГО
ТРАВА СВЕЖАЯ

ACONITI SOONGORICI
HERBA RECENS

Производящее растение

Аконит джунгарский (борец, трава прикрыт, волкобой, омег) — *Aconitum soongoricum* Stapf; семейство Лютиковые — *Ranunculaceae*. Некоторые систематики из данного вида выделяют самостоятельный таксон аконит каракольский — *Aconitum carucolicum* Rapaies

Этимология наименования, историческая справка

Лат. *Aconitum* происходит от греч. *Akoniton*. По Теофрасту, так назывались ядовитые растения, произрастающие на отвесных скалах. Плиний считал, что это слово берет название от поитийской гавани Акон. По мнению А. Чирха, корень греческого названия *koniton* — от индийского *kancan* — колоть, убивать.

Название «аконит» дано еще Диоскоридом, и произошло оно от города Аконе, окрестности которого считались родиной одного из видов этого рода и возле которого Геракл, по преданию, совершил свой одиннадцатый подвиг.

Общепринятое русское название «борец» растение получило за внешнее сходство цветка, вернее, одного из лепестков чашечки, с шлемом римского воина. Ядовитость аконита послужила причиной того, что в мифах он стал неизменным атрибутом богини Гекаты, «Мать-королева ядов» — так называли аконит в древности. Древние галлы и германцы натирали экстрактом этого растения наконечники стрел и копий, предназначенных для охоты на волков, пантер и других хищников. В Непале им отравляли питьевую воду для защиты от нападения врагов, мясо коз и овец, отравленных аконитом, использовали для приманки крупных хищников. А. П. Чехов описал отравление людей на Сахалине, употребивших в пищу печень свиней, съевших аконит. Человек погибает от 0,003-0,004 г аконита. В Древнем Риме из-за ярко окрашенных цветков он пользовался успехом как декоративное растение и широко культивировался в садах. Однако римский император Траянус в 117 году запретил выращивать аконит, так как были частыми случаи подозрительных смертей от отравлений. В средние века аконит использовали для отравления преступников, осужденных на смертную казнь.

Существует предание, что знаменитый хан Тимур был отравлен именно ядом аконита — соком этого растения была пропитана его тюбетейка.

Все растение ядовито. Ядовит даже мед, содержащий пыльцу растения. Не случайно у Авиценны разные виды его носят названия «барсодушитель», «волкодушитель».

Ботаническое описание

Аконит джунгарский (рис. 290) — многолетнее травянистое растение с горизонтальным корневищем в виде цепочки крупных четкообразно сросшихся конусовидных клубней (до 12 штук) длиной 2-2,5 см, толщиной 0,7-1 см. Стебель простой высотой 70-130 см. Листья длинночерешковые, в очертании округлосердцевидные, длиной 5-9 см и шириной 8-12 см, до основания рассеченные на 5 клиновидных сегментов, которые в свою очередь делятся на 2-3 ланцетных сегмента с крупными зубцами.

Соцветие — кисть из крупных зигоморфных цветков с пятилистной венчиковидной фиолетовой чашечкой. Шлем цветка дугообразно загнут, с длинным носиком; под ним находятся 2 синих нектарника с длинным шпорцем. Плод — многолистовка.



Рис. 290.

Аконит джунгарский

К акониту джунгарскому близок аконит каракольский, который в киргизской народной медицине известен под названием «Иссык-кульский корешок». Рассматривается ботаниками нередко как разновидность аконита джунгарского. Арсалы их одинаковы. На многих горных хребтах они произрастают совместно и порою их вместе и собирают. Отличие аконита каракольского: дольки сегментов более узкие (1,5-3 мм), менее крупные цветки (2-3 см), более интенсивна фиолетовая окраска чашечки цветков.

Арсал

Произрастает в горных районах Тянь-Шаня, Джунгарского и Таласского Алатау, Тарбагатай и в горах на юге Алтая. Растет на травянистых увлажненных склонах по берегам горных рек и ручьев в лесном, субальпийском и альпийском поясах на высоте от 1000 до 3000 м над уровнем моря.

Заготовка

Собирают облиственные верхушки цветущих стеблей длиной до 30 см.

Лекарственное сырье

В медицине используются свежая трава растения, собранная в период цветения.

Внешние признаки

Вкус и запах не определяются: растение ядовито! Влага — не менее 70 %. Содержание суммы алкалоидов не менее 0,2 % (по ГФ VIII).

Химический состав

Все части растения богаты алкалоидами. В надземных частях их может накапливаться до 0,6% (в фазе бутонизации), содержание алкалоидов в листьях обычно не выше 0,3%. В клубнях, заготовленных осенью, содержание алкалоидов достигает 2%. Алкалоиды группы аконитинов представлены аконитином, а группы атизинов — зонгорином и моноацетилзонгорином.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-269-72.

Применение

Ранее применяли настойку при радикулитах, радикулоневритах, возникающих на почве острых инфекций, а также при люмбаго и плекситах. Настойка использовалась для производства комплексного препарата «Эхинор». До 1976 года официальная настойка готовилась из клубней. Однако

вследствие исключительной ядовитости, требующей особой осторожности при заготовке сырья и его переработке, а также необходимости сохранения редкого растения, в Государственном реестре оставлена только трава свежая. Сырье используется в гомеопатии.

**ТРАВА АКОНИТА
БЕЛОУСТОГО**

HERBA ACONITI
LEUCOSTOMI

**АКОНИТА
БЕЛОУСТОГО ТРАВА**

ACONITI LEUCOSTOMI
HERBA

Производящее растение

Аконит белоустый (борец белоустый) — *Aconitum leucostomum* Worosch.; семейство Лютиковые — *Ranunculaceae*. Род аконит включает около 300 видов травянистых многолетников. Большинство из них ядовито.

Этимология наименования, историческая справка

Происхождение названия — см. выше.

Ботаническое описание

Многолетнее травянистое растение высотой 120-200 см с мощным вертикальным корневищем. Нижние листья собраны в прикорневую розетку. Стеблевые листья короткочерешковые, плотные, кожистые, почковидно-округлые, глубоконадрезанные, сверху голые, снизу, особенно по жилкам, с короткими согнутыми волосками. Соцветие обычно ветвистое, густое, многоцветковое, с мощной главной осью. Околоцветник простой, пятичленный, зигоморфный, от грязно-фиолетового до желтого цвета, с нектарником, переходящим в тонкий спирально закрученный шпорец. Плод — многонюсочка, часто железисто-опушенная. Цветет в июле-августе, плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал

Произрастает на лесных и субальпийских лугах в Западной Сибири (Алтай), Средней Азии (Тарбагатай, Джунгарский Алатау, Тянь-Шань). Основными районами заготовок сырья в промышленных масштабах являются Киргизия и Казахстан. Объем возможных ежегодных заготовок составляет до 300 т.

Заготовка, сушка

Надземную часть заготавливают с начала мая до начала июня, в фазу вегетации (до начала бутонизации). Срезают верхние недревесневшие части растения не ниже 4-5 см от поверхности почвы, с тем, чтобы не повредить почки возобновления. Повторные заготовки возможны на том же месте через 3-4 года. Собранный материал подвяливают в течение суток, а затем режут силосорезкой на куски 3-10 см длиной.

Сырье сушат на солнце, раскладывая слоем в 3-5 см, или в сушилках — при температуре не выше 80 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья в медицине используют собранную до фазы бутонизации траву дикорастущего растения, аконита белоустого.

Внешние признаки

Сырье представляет собой кусочки стеблей, черешков и пластинок листьев. Стебли и черешки слабоопушенные, ребристые, длиной до 10-15 см. Стебли полые, толщиной до 0,8 мм. Кусочки листьев различной формы, снизу слабоопушенные (видно под лупой), края цельные. Цвет стеблей, черешков и листьев от светло-зеленого до темно-зеленовато-бурого. Запах слабый, вкус не определяется (список Б).

Химический состав

Трава аконита белоустого содержит дитерпеновые алкалоиды — лаппаконитин, лаппаконидин, N-дезацетиллаппаконитин и др., а также сапонины, кумарины и дубильные вещества.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1666-86. Содержание суммы ликохтозиновых алкалоидов в пересчете на лаппаконитин должно быть не менее 0,12%.

Фармакологическое действие

Антиаритмическое средство.

Применение

Сырье используется для получения препарата «Аллапинин», обладающего антиаритмическим действием. Аллапинин представляет собой бромистоводородную соль алкалоида лаппаконитина с примесью сопутствующих алкалоидов. Форма выпуска — таблетки по 0,025 г.

**ТРАВА ЖИВОКОСТИ
СЕТЧАТОПЛОДНОЙ**
HERBA DELPHINII
DICTYOCARPI

**ЖИВОКОСТИ
СЕТЧАТОПЛОДНОЙ
ТРАВА**
DELPHINII DICTYOCARPI
HERBA

Производящее растение

Живокость сетчатоплодная — *Delphinium dictyocarpum* DC., семейство Лютиковые — *Ranunculaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Delphinium* образовано от греч. *delphis* (дельфин) из-за отдаленного сходства цветочной почки с фигурой дельфина или от греч. *Delphoi* (Дельфа — город у подножия Парнаса, где находился оракул Аполлона), откуда *Delphinos* (дельфийский, посвященный Аполлону) и *Delphinion* (исток Дельфийского Аполлона). Так называется растение у Диоскорида.

Видовое определение *dictyocarpum* (сетчатоплодная) образовано из греч. *diktyon* (сеть) и *karpos* (плод), так как листовки в верхней части по швам реснитчатые, сетчатые.

Ботаническое описание

Живокость сетчатоплодная (рис. 289) — многолетнее травянистое растение высотой 60-120 см. Стебли прямые, неветвящиеся, ребристые, голые, равномерно



Рис. 291. Живокость
сетчатоплодная

облиственные. Иногда нижняя часть стебля покрыта редкими отстоящими волосками, слегка фиолетовая. Листья очередные, черешки длиннее пластинок, чуть расширены при основании. Листовые пластинки пальчато-рассеченные на 5-7 ромбических, в нижней части клиновидных и цельнокрайних долей. Доли перисто-надрезанные на неравные ланцетовидные заостренные лопасти. Сверху пластинки листьев голые, снизу по краям и жилкам опушенные. Средняя длина листовой пластинки 7 см, нижние листья шириной до 15 см, верхние — около 4 см.

Соцветие — простая, реже ветвящаяся при основании, густая многоцветковая кисть длиной 20-35 см. Ось соцветия голая. Цветоножки немного отклонены от оси соцветия, длиной 1-3 см, тонкие, голые или под цветком густоволосистые. Цветки неправильные; доли околоцветника в числе 5, длиной 12-14 мм, синие, голые, с ресничками по краям или густо опушенные простыми белыми прижатыми волосками. Верхний лепесточек околоцветника яйцевидный, заостренный, с прямым заостренным на конце шпорцем длиной 10-13 мм; боковые лепесточки эллиптически-продолговатые с закругленной верхушкой, нижние — более заостренные. Чашелистики темно-синие, лепестковидные нектарники и стаминодии, окружающие пестик многочисленные тычинки, голубые или бледно-голубые. Плод сборный, состоящий из 3 листовок; листовки с носиком, покрытые сетью выступающих жилок. Семена трехгранные, коричневые, с узкими пленчатыми крыльями. Корень деревянистый, стержневой.

Цветет в июне-августе, плоды созревают в августе. Размножается семенами.

Ареал, культивирование

Живокость сетчатоплодная наиболее распространена в горах на юге Западной Сибири и Восточного Казахстана (Алтай, Тарбагатай, Джунгарский Алатау), Южном Урале. В Восточном Казахстане растет в горах на высоте 1500-3000 м над уровнем моря на высокотравных лугах. На равнинах Западной Сибири — по влажным солонцеватым луговым степям, опушкам березовых колков и ивняков.

Встречается в степной и лесостепной зонах и в лесостепном поясе гор: в Заволжье, Северном (верховье Тобола и Ишима, верхнее и среднее Прииртышье) и Восточном (Западный и Восточный мелко-сопочник, хребты Тарбагатай и Джунгарский Алатау) Казахстане, в предгорьях Алтая и Южного Урала. Растет в разнотравных степях, среди зарослей кустарников, на суходольных, пойменных и субальпийских лугах. В горах встречается на мелкоземистых, реже на каменистых склонах от предгорий до среднего пояса гор, поднимаясь до высоты 3000 м над уровнем моря.

Основные районы заготовок живокости сетчатоплодной северные склоны Джунгарского Алатау; горные части Андреевского и Саркандского районов Талды-Курганской области Казахстана.

В пределах ареала живокости сетчатоплодной произрастает также живокость высокая (*D. elatum* L.). Ранее из травы живокости высокой выпускался препарат «Элатин», обладающий курареподобными свойствами (мышечный релаксант).

Из травы живокости спутанной (*D. confusum* M. Pop), произрастающей в пределах Тянь-Шаня (Киргизия, юго-восточная часть Казахстана), был получен аконитиновый алкалоид кондельфин, предложенный для использования в хирургической практике в качестве миорелаксанта.

Заготовка, сушка

Стебли скашивают или срезают серпом на уровне нижних зеленых листьев (верхние облиственные цветущие побеги не длиннее 70 см) в фазу бутонизации и начала цветения (середина июня — июль), а затем раскладывают тонким слоем на предварительно выкошенных площадках. В каждой заросли живокости сетчатоплодной следует оставлять отдельные ее куртины на семена, обеспечивая этим естественное возобновление данного растения. Необходимо также следить, чтобы на местах заготовок живокости сетчатоплодной не было интенсивного выпаса скота, так как при этом повреждаются ее почки возобновления, находящиеся при основании цветущих побегов. Повторные заготовки сырья на том же участке допустимы лишь через 2 года. Сушить сырье живокости сетчатоплодной следует на воздухе, лучше в тени. Допускается сушка в сушилке при температуре 45-50 °С.

При работе с сырьем живокости сетчатоплодной во избежание отравления и раздражения кожи не следует касаться немтыми руками лица, особенно глаз. После работы с сырьем необходимо тщательно вымыть руки с мылом.

Лекарственное сырье

В качестве сырья используют верхнюю часть стеблей с зелеными листьями и соцветием, заготовленных в фазу бутонизации и начала цветения.

Внешние признаки

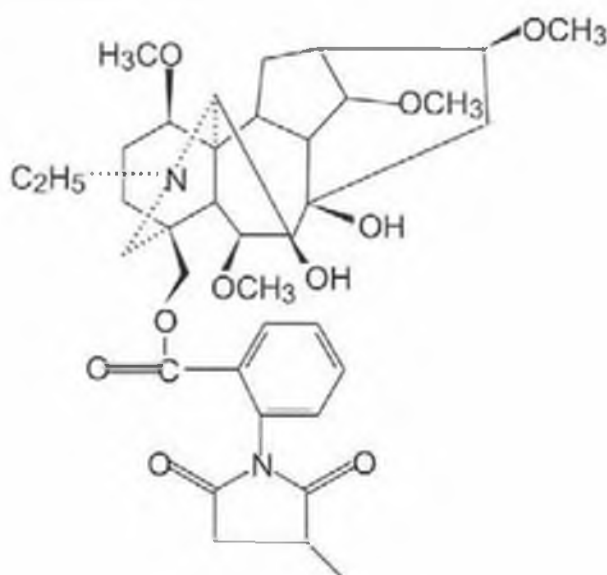
Сырье живокости сетчатоплодной представляет собой облиственные стебли длиной от 40 до 70 см с бутонами и цветками, а также кусочки стеблей, листьев, бутонов и цветков. Запаха нет, вкус не проверяют (очень ядовито!).

Микроскопия

Диагностическое значение в анатомическом строении листьев имеют волоски — простые, одноклеточные, серповидно изогнутые с заостренными концами, различной длины, расположенные в основном с нижней стороны листа, особенно по жилкам.

Химический состав

Все части растения содержат в себе дитерпеновые алкалоиды (свыше 10 оснований), причем в корнях по сравнению с надземной частью более высокое содержание (около 1%). Доминирующий алкалоид — метилликаконитин, представляющий собой сложный эфир ликоктонина и элатиновой кислоты. По химическому составу живокости сетчатоплодной близок к другой вид — живокость высокая, которая встречается в тех же районах, что и живокость сетчатоплодная.



Метилликаконитин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-315-72.

Числовые показатели: алкалоида метилликаконитина должно быть не менее 0,3% (в пересчете на абсолютно сухую массу сырья); влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Миорелаксирующее, ганглиоблокирующее, противо-паркинсоническое средство.

Применение.

Сырье живокости сетчатоплодной используют для получения лекарственного препарата «*Мелликтин*» (йодгидрат метилликаконитина). «Мелликтин» применяется в качестве релаксанта при различных заболеваниях нервной системы, сопровождающихся повышением мышечного тонуса.

27. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИЕ СТЕРОИДНЫЕ АЛКАЛОИДЫ (ГЛИКОАЛКАЛОИДЫ)

ТРАВА ПАСЛЕНА
ДОЛЬЧАТОГО
HERBA SOLANI LACINIATI

ПАСЛЕНА
ДОЛЬЧАТОГО ТРАВА
SOLANI LACINIATI HERBA



Рис. 292.
Паслен дольчатый

Производящее растение

Паслен дольчатый — *Solanum laciniatum* Ait.; семейство Пасленовые — *Solanaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Solanum* генетически связано глаголом *solari* (носить облегчение, утешать) и дано роду в связи с успокаивающим болю и наркотическим действием большинства видов данного рода.

Видовое определение *laciniatum* образовано от лат. *lacinia* (доля, лоскут) и характеризует форму листьев, разрезанных на острые доли. В народной медицине тропических стран растение используется при остром ревматизме, артритах, эндокардитах и ожогах.

Ботаническое описание

Паслен дольчатый (рис. 292) — многолетнее травянистое растение, достигающее на родине высоты 2,5 м, культивируемое в СНГ как однолетник (высота до 1 м). Стебель одиночный, на высоте 40-60 см вильчато-ветвистый. Ветви с фиолетовой пигментацией в узлах. Нижние листья черешковые, длиной до 35 см, непарноперистораздельные, кверху листья уменьшаются и упрощаются до тройчатораздельных; самые верхние листья цельные, ланцетные. Цветки правильные, пятичленные, с двойным околоцветником, собраны в кистевидные соцветия из 3-17 цветков. Венчик темно-фиолетовый, колесовидный. Плод — сочная ягода длиной до 3 см. Все растение ядовито!

Ареал, культивирование

Родина растения — Австралия и Новая Зеландия. В России культивируется как однолетняя культура в Краснодарском крае. В СНГ возделывается в хозяйствах, расположенных в районах орошаемого земледелия Казахстана и Средней Азии. Годовая потребность в сырье составляет около 3 тыс. тонн.

Заготовка, сушка

Урожай снимают дважды в течение лета — в фазу массового цветения. Это относится как к первой, так и ко второй уборке урожая. В этот период листья составляют 57-63% общей массы сырья. Уборку ведут косилками или комбайнами, которые одновременно со скашиванием измельчают траву. На юге Казахстана повсеместно применяется естественная солнечная сушка измельченной травы на бетонированных или асфальтированных стоках при периодическом ворошении. На ночь сырье прикрывают. Возможна искусственная сушка при температуре 50-60 °С.

В литературе приводится также мнение, что наиболее рациональным сроком заготовки сырья является фаза активного плодоношения, а не фаза цветения растения. При этом увеличивается как урожайность сырья (38 ц/га), так и содержание в нем соласодина (1%).

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используется собранная в фазе массового цветения, разрезанная и высушенная трава культивируемого растения паслена дольчатого.

Внешние признаки

Смесь кусочков стеблей длиной до 15 см, листьев, бутонов, цветков и незрелых плодов. Цвет сырья зеленый, темно-зеленый, буровато-зеленый или зеленовато-коричневый. Запах слабый, своеобразный; вкус не определяется (!).

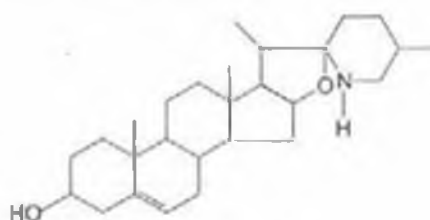
Микроскопия

При рассмотрении листа с поверхности характерно наличие многоугольных клеток эпидермиса с верхней стороны и извилисто-стенных клеток эпидермиса с нижней. Устьица в основном располагаются на нижней стороне листа. Вдоль жилок иногда встречаются головчатые волоски с многоклеточной головкой и многощеточной ножкой. Клетки мезофилла содержат щавелевокислый кальций в виде кристаллического песка.

Химический состав

Трава паслена дольчатого содержит гликоалкалоиды стероидной природы – соласонин и соламаргин, агликоном которых является соласодин. Углеводная часть соласонина состоит из рамнозы, галактозы и глюкозы, а соламаргина — из двух молекул рамнозы и глюкозы.

Содержание соласодина в различных органах паслена дольчатого неодинаково. Большая часть его находится в незрелых плодах (до 3%) и листьях (до 2%), меньшая — в стеблях и корнях (до 0,3%). В листьях основное накопление соласодина происходит в фазе цветения, причем его содержание снижается при понижении температуры воздуха. Так, в дневные часы его больше, чем в вечерние и ночные. Наиболее высокий выход соласодина из сырья наблюдается в условиях Южного Казахстана.



Соласодин

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ОСТом 64-4-118-83. Числовые показатели: содержание соласодина должно быть не менее 0,8%, влажность — не более 14% и др.

КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
ЧЕМЕРИЦЫ
RHIZOMATA CUM
RADICIBUS VERATRI

ЧЕМЕРИЦЫ
КОРНЕВИЩА
С КОРНЯМИ
VERATRI RHIZOMATA CUM
RADICIBUS



Рис. 291.
Чемерица Лобеля

Фармакологическое действие

Трава паслена дольчатого — сырье для производства стероидных препаратов противовоспалительного, противоожогового действия.

Применение.

Из травы паслена дольчатого (после ферментации сырья, в результате которой гликозиды расщепляются с образованием агликона) выделяют соласодин, не используемый для получения прогестерона — важного продукта в синтезе кортикостероидов — гормональных препаратов «Прогестерон», «Кортизон».

Производящее растение

Чемерица Лобеля (чемерица обыкновенная, чемерица зеленая) — *Veratrum lobelianum* Bernh.; семейство Мелантниковые — *Melanthiaceae*. Некоторые систематики относят данный вид к семейству лилейных — *Liliaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Veratrum* как название растения встречается у Плиния, Лукреция и др. авторов. Слово *Veratrum* образовано от глагола *vertere* (вертеть), так как растение ядовито и при отравлении вызывает сильное возбуждение, рвоту, судороги.

Видовое определение *lobelianum* (лобелиеват) образовано от имени врача английского короля Якова I Маттиаса Лобели. Русский термин «зеленая» характеризует окраску цветков.

Ботаническое описание

Чемерица Лобеля (рис. 291) — многолетнее растение высотой 70-170 см, имеющее толстое вертикальное корневище с многочисленными длинными придаточными корнями. Листья очередные, голые, широкоэллиптические, цельнокрайние, с длинными трубчатыми влагалищами. Листовые пластинки гофрированные. Соцветие — верхушечная метелка длиной 20-60 см. Цветки невзрачные, зеленоватые, с простым, до основания шестираздельным, широко раскрытым околоцветником. Листочки околоцветника тупые, тычинок 6, завязь верхняя. Плод — трехгнездная коробочка с многочисленными семенами. Растение цветет с июня до начала августа, плоды созревают в августе-сентябре.

Ареал, культивирование

Чемерица Лобеля — евразийский вид, произрастающий в лесной и лесостепной зонах европейской части России и стран СНГ (кроме северо-западных районов), в горах Кавказа, восточного Казахстана и северо-восточной Киргизии (Тянь-Шань). Чемерица Лобеля широко распространена в Западной Сибири, встречается и в юго-восточной Сибири, включая Забайкалье, однако не встречается в пустынных

районах Центральной Азии. Чемерица обитает преимущественно на влажных заливных, лесных, субальпийских и альпийских лугах, около болот, у берегов рек, в зарослях кустарников, на лесных полянах и опушках.

Чемерица черная (*V. nigrum* L.) отличается темноокрашенным околоцветником, чемерица даурская *V. dahuricum* (Loes.) Turcz. имеет густо опушенные снизу листья.

Основные заготовки сырья проводятся в Краснодарском и Ставропольском краях, Чечне, Ингушетии, в Воронежской области, Удмуртии, Поволжье, Башкирии, в Аджарии, на Украине.

Заготовка, сушка

Сырье собирают ранней весной или осенью. Выкопанные корни и корневища очищают от земли, обмывают и сушат. Крупные корневища разрезают продольно надвое. Сушить сырье следует сразу после сбора и очистки. Рекомендуется искусственная сушка при температуре не выше 60 °С. Допустима сушка сырья на солнце. В связи с ядовитостью всех частей этого растения сбор и сушку корневищ следует проводить с осторожностью. В частности, при сушке, затаривании, измельчении и упаковке сырья следует соблюдать все меры по защите дыхательных путей (необходимо надевать марлевые повязки или респираторы), так как пыль чемерицы вызывает очень сильное раздражение слизистых оболочек глаз и носоглотки.

Лекарственное сырье

Собранные ранней весной или осенью, тщательно очищенные от земли, промытые и высушенные корневища с корнями дикорастущего многолетнего травянистого растения — чемерицы Лобеля.

Внешние признаки

Сырье представляет собой цельные или разрезанные вдоль корневища с корнями и отдельные корни. Корневища вертикальные, одноглавые или многоглавые, длиной 2-8 см, диаметром 1,5-3 см. Снаружи серого или темно-бурого цвета, в изломе серовато-белые. Корни шнуровидные, продольно-морщинистые, длиной до 20 см, толщиной до 0,4 см. Снаружи соломенно-желтого или желтовато-бурого цвета, в изломе серовато-белые. Запах сырья отсутствует, вкусе не определяется ввиду токсичности сырья.

Микроскопия

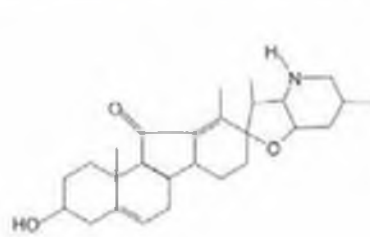
На поперечном срезе корень чемерицы имеет первичное строение, покровная ткань представлена однослойным эпидермисом, состоящим из мелких клеток. Часть клеток паренхимы (2-4 ряда) плотным слоем прилегает к эпидермису, далее клетки паренхимы расположены радиальными тяжами с крупными межклетниками. Вся паренхима коры заполнена крахмалом, в отдельных ее клетках встречаются рафиды оксалата кальция. Крахмальные

зерна простые и сложные, округлой/цевидные с центральной точкой; размер простого крахмального зерна и каждого крахмального зерна, входящего в состав сложного, 3-18 мкм. Эндодерма представлена одним рядом подковообразно утолщенных клеток. Центральный осевой цилиндр состоит из 10-20 лучей древесины, между которыми находятся участки луба.

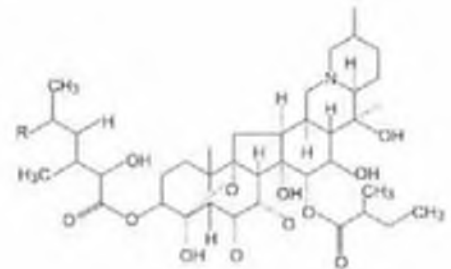
Химический состав

Все части растения содержат в себе алкалоиды стероидной природы (гликоалкалоиды): в корнях накапливается до 2,4% суммы алкалоидов, в корневищах — до 1,3%. Из сырья выделены протовератрин А, протовератрин В, йервин, вератрамин, вератрамин- и йервин-3-О-β-D-глюкозиды, псевдоьервин, рубийервин, изорубийервин и др.

В корневищах обнаружены дубильные вещества, вератровая кислота (3,4-диметоксibenзойная кислота), смолы, сахара, красящие вещества.



Йервин



Протовератрин А: R = H
Протовератрин В: R = OH

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1051-89.

Числовые показатели: содержание суммы алкалоидов в пересчете на протовератрин должно составлять не менее 1,2%, влажность — не более 14% и др.

Фармакологическое действие

Противопаразитарное (противопедикулезное) средство, обладающее анальгетическими свойствами.

Применение

Препараты чемерицы (*настойка, чемеричная вода*) используют для борьбы с кожными паразитами. В ветеринарии широко применяют отвары и настои при гиподерматозе крупного рогатого скота.

За рубежом из корневищ чемерицы белой (*V. album* L.) и чемерицы зеленой (*V. viride* Lit.) получают алкалоиды в виде эфиров, которые назначают в качестве гипотензивных средств.

Глава 27

Лекарственные растения и сырье, малоизученные с точки зрения химического состава

В настоящую главу включены виды лекарственных растений, малоизученные с точки зрения химического состава и фармакологических свойств, а именно: *живучка Лаксмана, белокопытник, полынь обыкновенная, зопник колючий, сухоцвет однолетний, авран лекарственный, касатик желтый, шалфей эфиопский, копытень европейский, чага.*

Многие из обсуждаемых видов являются составной частью сбора М.Н.Здренко, применяемого ранее в качестве противоракового симптоматического средства.

Виды ЛРС, приведенные в таблице 6, автор учебника счел целесообразным включить в соответствующие группы действующих веществ в силу того, что за последние 10-15 лет степень изученности их химического состава возросла.

**Виды лекарственного растительного сырья,
исключенные из группы малоизученных растений
(различного химического состава)**

№ п/п	Вид лекарственного растительного сырья	Традиционная химическая классификация	Современная химическая классификация (В.А. Куркин)	Ведущая группа БАС (В.А. Куркин)
1.	Плоды расторопши пятнистой	Группы малоизученных растений	1. Фенилпропаноиды 2. Жирное масло	Фенилпропаноиды (флавоноиды)
2.	Листья датиски конопцевой	То же	Флавоноиды	Флавоноиды
3.	Корневища и корни уклоняющегося	То же	1. Монотерпеновые гликозиды 2. Простые фенолы 3. Эфирное масло	Монотерпеновые гликозиды
4.	Листья инжира	То же	Кумарины	Кумарины
5.	Плоды и семена тикамы	То же	1. Каротиноиды 2. Жирное масло (семена) 3. Аминокислоты (семена)	Каротиноиды
6.	Плоды калины	То же	1. Иридоиды 2. Органические кислоты	Иридоиды
7.	Листья земляники	То же	Флавоноиды	Флавоноиды
8.	Почки тополя	То же	1. Флавоноиды 2. Эфирное масло	Флавоноиды
9.	Побеги каланхоэ	То же	1. Органические кислоты 2. Флавоноиды	Органические кислоты
10.	Побеги очитка большого	То же	Флавоноиды	Флавоноиды
11.	Листья бархата амурского	То же	Флавоноиды	Флавоноиды
12.	Сырье андоо лабазника	То же	Простые фенолы (метилсалицилат)	Простые фенолы
13.	Лишайники	То же	Простые фенолы (флороглюцины)	Простые фенолы

ТРАВА АВРАНА
HERBA GRATIOLAE

АВРАНА ТРАВА
GRATIOLAE HERBA



Рис. 294.
Авран лекарственный

Производящее растение

Авран лекарственный — *Gratiola officinalis* L.; семейство Норичниковые — *Scrophulariaceae*.

Ботаническое описание

Авран лекарственный (рис. 294) — многолетнее травянистое растение высотой 20-60 см с ползучим членистым корневищем. Листья супротивные, полустеблеобъемлющие, ланцетные. Цветки одиночные, пазушные, на длинных тонких цветоножках, венчик трубчатый, желтовато-бурый. Плод — коробочка яйцевидной формы. Растение цветет с июня до осени.

Ареал

Произрастает на сырых местах по берегам рек, озер, на затопленных лугах в лесной и лесостепной зонах европейской части бывшего СССР, в Западной Сибири на Кавказе и в Средней Азии.

Заготовка, сушка

Заготовку надземной части растения проводят в фазу цветения (в июне-августе) в сухую погоду. Недопустимо выдергивание растения с корнем. Естественную сушку сырья осуществляют под навесами, на чердаках, разложив его тонким, рыхлым слоем на бумаге или ткани. Искусственная сушка проводится при температуре 30-40 °С.

Лекарственное сырье

В медицине используется трава дикорастущего растения.

Внешние признаки

Трава с цветками или без них, частично с плодами. Стебель маловетвистый, длиной до 40 см, мелкобороздчатый; листья супротивные, ланцетовидные, острые, длиной около 5 см, большей частью с 3-5 параллельными жилками, в верхней части пильчатые. Цветки пазушные, одиночные, на длинных тонких цветоножках, венчик трубчатый, желтовато-буроватый. Плод — коробочка яйцевидной формы. Запах слабый, вкус горький.

Химический состав

Сырье содержит тритерпеновые соединения (бетулиновая кислота, кукурбитацин, гратинозид и др.), флавоноиды (апигенин, космосин, аврозид и др.). Содержатся также алкалоиды (около 0,2%), структура которых не установлена. Все растение ядовито.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2358-85. Раздел «Количественное определение» не разработан.

ПЛОДЫ АЙЛАНТА

FRUCTUS AILANTHI

АЙЛАНТА ПЛОДЫ

AILANTHI FRUCTUS



Рис. 295.

Айлант высочайший

Фармакологическое действие

Трава вызывает сильнейший и изнурительный понос. Обладает дигиталисоподобным свойством. Оказывает противоглистное действие.

Применение

Трава аврана входит в состав сбора Здренко. Содержание сырья регламентируется дозой 3 г в 150 г данного сбора.

Производящее растение

Айлант высочайший (китайский ясень) — *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle; семейство Симиарубовые — *Simaroubaceae*.

Ботаническое описание

Айлант высочайший (рис. 295) — дерево высотой до 30 м. Листья сложные, непарноперистые, длиной до 60 см, с 15-25 листочками. Листочки черешковые, яйцевидно-ланцетные, длиной 15-12 см, шириной 2-4 см, цельнокрайние. Цветки мелкие, зеленоватые, в рыхлых метелках длиной 10-20 см. Плод — летучка.

Ареал

Родина — Китай. Культивируется на Кавказе, Украине, в Крыму, Средней Азии, Южном Казахстане. Туркменин растет повсеместно. Айлант — декоративное растение, известное еще под названием «райское дерево».

Заготовка, сушка

Заготавливают плоды айланта в фазу полного созревания, высушивают под навесом в хорошо проветриваемых помещениях или в сушилках при температуре 50-60 °С.

Лекарственное сырье

В медицине используются зрелые и высушенные плоды культивируемого дерева.

Внешние признаки

Зрелые плоды — летучки, продолговатые, плоские, неправильно ромбической формы с заостренной верхушкой, длиной 3-5 см, шириной 1 см, соломенно-желтые или красновато-коричневые. Семя одно, сплюснутое в центре летучки.

Химический состав

В плодах содержится квацсин (горький гликозид), имеющий дитерпеновую природу. В семенах содержится до 60 % жирного масла. В листьях содержатся флавоноиды (кверцетин и изокверцитрин), в цветках — эфирное масло, обладающее запахом ландыша.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-59-72. Раздел «Количественное определение» не разработан.

Фармакологическое действие

Не изучено.

Применение

Плоды использовались для производства комплексного препарата «Эхинор», применявшегося ранее при лечении ангины. Настойка плодов входила также в состав препарата «Ангиноль». В народной медицине используются кора и листья айланта при лечении дизентерии, а также как противоглистное средство.

ЛИСТЬЯ
БЕЛОКОПЫТНИКА
(ПОДБЕЛА)
ГИБРИДНОГО
FOLIA PETASIDIS HYBRIDI

БЕЛОКОПЫТНИКА
(ПОДБЕЛА)
ГИБРИДНОГО ЛИСТЬЯ
PETASIDIS HYBRIDI FOLIA

Производящее растение

Белокопытник гибридный (б. лекарственный, подбел) — *Petasites hybridus* (L.) Gaertn., [*P. officinalis* (L.) Moench]; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Petasites* как название растения встречается у Диоскорида. Слово образовано от греч. *petasos* (широкополая шляпа) из-за очень крупных прикорневых листьев.

Видовой эпитет *hybridus* (гибридный) указывает на происхождение вида, возникшего в результате скрещивания, а видовой синонимическое определение *officinalis* (аптечный, лекарственный) связано с применением растения. Русское наименование «белокопытник» указывает на форму и окраску листьев (снизу бело-войлочная), название «подбел» — на окраску листьев.

Ботаническое описание

Белокопытник гибридный (рис. 296) — многолетнее травянистое растение с длинным клубневидно-утолщенным в верхней части корневищем 3-5 см в диаметре, с крупными длинночерешковыми прикорневыми листьями до 60 см и более в поперечнике (развиваются обычно после цветения растения). Листья округло-треугольной формы, при основании сердцевидные, по краю мелко- и неравномерно-зубчатые, серо-войлочно-опушенные — сначала с обеих сторон, позднее только с нижней стороны. Сверху листья шероховатые от мелких шипообразных волосков, снизу мягко-войлочные. Цветоносные стебли стреловидные, высотой до 60 см, опушенные, несут на себе редуцированные листья в виде чешуек. Соцветие густое, колосовидное, многоцветковое: отдельные корзинки 6-8 мм в диаметре. Цветки трубчатые грязно-пурпуровые с фиолетовым оттенком.



Рис. 296.

Белокопытник гибридный

Ареал, культивирование

Белокопытник встречается почти по всей европейской части СНГ, в Крыму и на Кавказе. Растение распространено также в Западной Сибири, в Казахстане. Произрастает на сырых местах, по берегам рек, озер, особенно песчаным, образуя густые заросли.

Заготовка, сушка

Листья собирают летом после цветения, обрывая их с небольшой частью черешка (не длиннее 5 см). Не следует собирать молодые, опушенные с обеих сторон листья. Сушить сырье можно на чердаках, на открытом воздухе под навесом, разложив тонким слоем на чистой подстилке, или в сушилке при температуре 50-60 °С. В первые дни сушки сырье 1-2 раза осторожно переворачивают, обеспечивая этим равномерность сушки.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные после цветения и высушенные листья дикорастущего многолетнего травянистого растения — белокопытника гибридного.

Внешние признаки

Прикорневые листья, цельные и частично изломанные с коротко оборванными черешками. Запах слабый, вкус горьковато-слизистый.

Химический состав

Листья содержат сесквитерпеноидные соединения эремофиланового типа — петазин, фуранопетазин, петазолловые эфиры, которые обладают выраженной спазмолитической активностью. В листьях найдены также тритерпеновые сапонины (до 2%), эфирное масло (0,10-0,15%), флавоноиды (около 0,5%), каротиноиды, холинподобные вещества, органические кислоты (до 3%), следы алкалоидов, характерно высокое содержание солей марганца.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1568-80.

Фармакологическое действие

Спазмолитическое, гипотензивное, антикоагулянтное действие.

Применение

Листья белокопытника — составная часть микстуры по прописи Здзенко. Водно-спиртовые извлечения обладают гипотензивными, спазмолитическими и антикоагулянтными свойствами. Настой применяется в народной медицине от кашля (отхаркивающее средство).

ТРАВА ЖИВУЧКИ
ААКСМАНА
HERBA AJUGAE LAXMANNII

ЖИВУЧКИ
ААКСМАНА ТРАВА
AJUGAE LAXMANNII HERBA



Рис. 297.
Живучка Лаксмана

Производящее растение

Живучка Лаксмана — *Ajuga laxmannii* (L.) Vent.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae* (*Labiatae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Ajuga*, возможно, образовано в результате искажения лат. *abiga* (от *abigere* — отгонять, прогонять), которое приводит Плиний в качестве лат. назв. для греч. *chamaipitys* (растение, имеющее абортивную силу). Возможно также, что это название образовано от греч. *aguias* (слабые суставы), так как растение применялось для лечения подагры.

Видовое определение Лаксмании дано в честь российского ботаника Лаксмана (1737-1796).

Ботаническое описание

Живучка Лаксмана (рис. 297) — многолетнее травянистое растение с приподнимающимися густооблиственными и опушенными стеблями высотой 20–50 см. Листья супротивные, длиной около 4–5 см, продолговатые, цельнокрайные или слегка пильчатые, серовато-зеленые, густопрямтоопушенные, нижние — черешковые, верхние — почти сидячие. Цветки крупные, по 2 в пазухах листьев, с желтоватым одногубым венчиком с пурпуровыми жилками, образуют редкий колосовидный тирс. Чашечка колокольчатая с 5 зубцами с 10 жилками. Растение цветет с мая по июль.

Ареал

Живучка распространена в европейской части СНГ, на Кавказе и в Средней Азии. Произрастает в степях, на степных и меловых склонах, среди кустарников, по опушкам лиственных лесов, в степных и лесостепных районах.

Заготовка, сушка

Заготавливают верхушки растения длиной до 20–25 см с цветками и частично с плодами в фазу цветения. Сушат сырье на воздухе в тени, под навесами или на чердаках под железной крышей, раскладывая рыхло, тонким слоем и время от времени осторожно переворачивая.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют траву живучки Лаксмана, заготовленную в фазу цветения.

Внешние признаки

Цветущие верхушки растения (частично с плодами) длиной до 20–25 см. Запах ароматный, вкус горький, пряный.

Химический состав

В траве содержится эфирное масло (небольшое количество), фитостерины, спирт фитол. В сырье обнаружены также флавоноиды, дубильные вещества, придонды (гарнагозид), олигосахарид аюгоза.

ТРАВА ЗОПНИКА
КОЛЮЧЕГО
HERBA PHLOMIS
PUNGENTIS

ЗОПНИКА
КОЛЮЧЕГО ТРАВА
PHLOMIS PUNGENTIS
HERBA



Рис. 298. Зопник колючий

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1569-80.

Фармакологическое действие

Не изучено.

Применение

Сырье входит в состав М.Н. Здренко. В пародной медицине рассматривается как противораковое средство.

Производящее растение

Зопник колючий — *Phlomis pungens* Willd.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae* (*Labiatae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Phlomis* образованное от греч. *phlox* (огонь, пламя), связано с употреблением шерстистых листьев некоторых видов рода Зопник в качестве ламповых фитилей. Это название растения было известно Dioscoridu, Плинию и др. авторам.

Видовой эпитет *pungens*, образованное от глагола *pungere* (колоть), характеризует линейно-шиловидные, острые прицветники, покрытые звездчатыми волосками.

Ботаническое описание

Зопник колючий (рис. 298) — многолетнее травянистое растение 30-35 см высотой. Все растение опушено звездчатыми волосками. Листья короткочерешковые, продолговато-ланцетные, 8-12 см длиной и 2-4 см шириной. Цветки с розовато-лиловыми двугубыми венчиками собраны в тирсы. Зопник колючий цветет обычно в мае - июле.

Ареал

Зопник колючий растет в степных и лесостепных районах европейской части Российской Федерации и стран СНГ, на Кавказе, в Средней Азии. Встречается небольшими группами на залежах, в степях, у дорог; зарослей не образует.

Заготовка, сушка

Сбор сырья производят в период цветения вручную, срезая ножами, серпами всю надземную часть без грубых нижних одревесневших частей стебля. Сушат траву в хорошую погоду на открытом воздухе в тени под навесами или на чердаках и сараях, разложив на подстилке тонким рыхлым слоем и ежедневно осторожно переворачивая. Искусственная сушка осуществляется в сушилках при температуре 30-35 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в период цветения и высушенную траву дикорастущего многолетнего травянистого растения — зопника колючего.

Внешние признаки

Облиственные верхушки стеблей с частично осыпавшимися цельными и изломанными листьями и цветками. Стебли ветвистые, четырехгранные, светло-бурого цвета, длиной до 30 см, толщиной до 0,5 см. Запах сырья приятный, вкус горьковато-пряный.

Химический состав

Трава зонника колочего содержит эфирное масло (около 0,1%), флавоноиды (лютеолин, апигенин, генкванин), придоиды, полисахариды, фитостерины, фитол, витамины С, В₂, К, Е, каротиноиды, дубильные вещества (4,6%), фенолкарбоновые кислоты, кумарины, а также алкалоиды, микроэлементы.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-1565-92. Содержание суммы флавоноидов в пересчете на цинарозид (7-О-глюкозид лютеолина) должно быть не менее 0,5% (спектрофотометрический метод).

Фармакологическое действие

Выявлен противовоспалительный, диуретический и седативный эффекты фенольных соединений и полисахаридов растения.

Применение

Сырье входит в состав сбора М.Н. Здренко. Настой травы зонника рекомендуют в качестве средства для лечения хронического гастрита, язвенной болезни желудка, геморроя, бронхита, туберкулеза легких.

КОРНЕВИЩА КАСАТИКА (ИРИСА) ЖЕЛТОГО

RHIZOMATA IRIDIS
PSEUDACORI

КАСАТИКА (ИРИСА) ЖЕЛТОГО КОРНЕВИЩА

IRIDIS PSEUDACORI
RHIZOMATA

Производящее растение

Касатик желтый (ирис желтый) — Iris pseudacorus L.; семейство Касатиковые — *Iridaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Iris* (греч. *iris, iridos* — радуга) как название растения встречается у Теофраста, Аристотеля, Диоскорида и др. и дано роду из-за красоты и разнообразной окраски цветков.

Видовой эпитет *pseudacorus*, образованное от греч. *pseudēs* (ложный) и *akoros* (аир), связан с местом произрастания ища (как и аир, берега рек и озер). Русское название «желтый» характеризует окраску цветков.

Ботаническое описание

Касатик желтый (рис. 299) — многолетнее травянистое растение высотой 75-150 см с длинным, косорасположенным корневищем и многочисленными придаточными корнями. От корневища отходят прикорневые листья и многоцветковый стебель. Листья широколинейные, шириной до 2 см, длиной до 1 м с параллельным жилкованием. Цветки крупные, околоцветник желтый с короткой трубкой и ше-



Рис. 299.
Касатик желтый

стираздельным отгибом; 3 наружные доли яйцевидные и отклонены, 3 внутренние — маленькие, линейные, вверх-стоящие. Растет по болотам, топким лугам, берегам рек и водоемов. Растение цветет в мае-июне.

Ареал, культивирование

Касатик желтый распространен в европейской части бывшего СССР, на Кавказе и Западной Сибири. Растение произрастает на заболоченных участках, по берегам рек, озер и других водоемов, в черноольховых лесах приречного типа. Касатик желтый, как правило, встречается вместе с иром болотным, поэтому из-за схожести некоторых морфологических признаков является потенциально примесным растением.

Заготовка, сушка

Заготавливают корневища весной или поздней осенью. Тщательно отмывают от земли, обрезают придаточные корни и разрезают вдоль на 2-4 части и высушивают. Сушат в хорошую погоду на открытом воздухе под навесом, разложив тонким слоем на чистой бумаге или ткани. Разрешается сушка в сушилках при температуре не выше 30-40 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные весной или поздней осенью, тщательно отмытые и высушенные корневища дикорастущего многолетнего травянистого растения — касатика желтого.

Внешние признаки

Цельные или расщепленные вдоль корневища с многочисленными следами от удаленных корней на нижней стороне и поперечными следами отмерших листьев — на верхней. Куски корневищ до 10 см длиной и до 3 см толщиной. Излом неровный, пористый. Цвет сырья снаружи землисто-бурый, на изломе — буровато-розовый или лиловато-розовый. Запах сырья слабый, вкус слегка вяжущий.

Химический состав

Корневища содержат эфирное масло, составной частью которого является кетон ирон, имеющий запах фиалки.

В корневище содержатся также дубильные вещества, флавоноиды, в частности, иридин (гликозид изофлавонона иргенина), жирное масло, крахмал.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-17-72.

Применение

Корневища касатика желтого входят в состав сбора М.Н. Здренко (сбор №1).

**ЛИСТЬЯ КОПЫТНЯ
ЕВРОПЕЙСКОГО
СВЕЖИЕ**

FOLIA ASARI EUROPAEI
RECENTIA

**КОПЫТНЯ
ЕВРОПЕЙСКОГО
ЛИСТЬЯ СВЕЖИЕ**

ASARI EUROPAEI FOLIA
RECENTIA



Рис. 300.
Копытень европейский

Производящее растение

Копытень европейский — *Asarum europaeum* L.;
семейство Кирказоновые — *Aristolochiaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Asarum* (греч. *asarou*) — слово неясной этимологии.

Видовой эпитет *europaeum* (европейский) указывает на место распространения вида. Русское «копытень» характеризует копытообразную форму листьев.

Копытень европейский был известен как лекарственное растение Галену, Dioscorиду, Ливсиенне, причем последний отмечал, что асарум (копытень) «обладает приятным запахом, сила его та же, что у аира, но сильнее».

Корневища и листья копытня обладают рвотными и противосудорожными свойствами и ранее использовались в народной медицине России как заменитель инекакуаны.

Ботаническое описание

Копытень европейский (рис. 300) — многолетнее травянистое растение около 10 см высотой с ползучим ветвистым корневищем и приподнимающимся коротким стеблем, несущим два листа копытообразной (округло-почковидной) формы, у основания глубоковыемчатых, шириной 5-8 см, сближенных и почти супротивных. Листья зимующие, длинночерешковые, кожистые, сверху темно-зеленые, снизу, как и стебель, пушистые, слегка красноватые. В пазухе листьев развивается один колокольчатый цветок темно-красно-фиолетового цвета, причем он направлен вниз и часто лежит под листьями на уровне земли. Плод — шестигнездная коробочка. Цветет в мае, плодоносит в июне.

Ареал

Копытень европейский произрастает в темнохвойных лесах европейской части стран СНГ и Западной Сибири.

Заготовка

Заготавливают листья в течение всего лета, очищают от примесей. Свежее сырье должно быть упаковано по 10-15 кг в ящики с отверстиями в боковых стенках и крышках и отправлено на завод не позднее чем через 24 часа после сбора для немедленной переработки.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют свежесобранные в течение всего периода вегетации листья дикорастущего растения — копытня европейского.

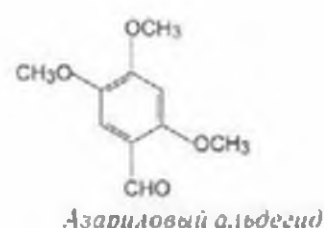
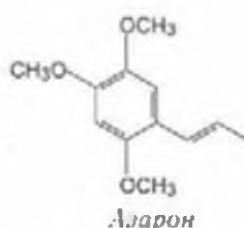
Внешние признаки

Сырьем являются черешковые листья с округло-почковидной пластинкой и глубоковыемчатым основанием, 4-5 см в длину, 5-8 см в ширину. Листья кожистые, блестящие, с обеих сторон покрыты короткими прижатыми волосками, черешки до 10 см длиной, тоже опушенные. Цвет листьев

сверху темно-зеленый, снизу зеленый с красновато-фиолетовым оттенком. Запах своеобразный, вкуспряно-горький, однако он не проверяется из-за ядовитости (!) растения.

Химический состав

Листья содержат эфирное масло (до 1%), имеющее желто-коричневый цвет и удельный вес тяжелее воды (плотность 1,055), внешне напоминающее скипидар. Главным компонентом эфирного масла является азарон (30-50%). В масле содержатся также азариловый альдегид (2-3%), транс-изоазарон, диазарон, азароновая кислота, борнилацетат (12-15%), эвгенол (10-12%), метилизоэвгенол, сесквитерпеновые соединения. Эфирное масло содержится также в корневиках растения.



В листьях обнаружены также флавоноиды (кемпферол, кверцетин), *п*-кумаровая, кофейная, феруловая кислоты, алкалоиды (азарин) и малонзученные гликозиды.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-60-72.

Фармакологическое действие

Установлено, что настой листьев усиливает сердечную деятельность, оказывая положительное инотропное действие. В народной медицине отвар всего растения применяется при заболеваниях сердца, а также как отхаркивающее и легкое слабительное средство. Большие дозы могут вызывать тошноту и даже рвоту, на чем основан народный опыт лечения больных алкоголизмом.

Растение ядовито, поэтому препараты в силу недостаточной степени изученности, на наш взгляд, применять пока нецелесообразно.

Применение

Листья копытня предназначены для приготовления настойки, входящей в состав комплексного препарата «Акофит», который применялся для лечения ревматизма, невралгии, радикулита и т.д. В настоящее время препарат не производится.

**ЛИСТЬЯ МИМОЗЫ
СТЫДЛИВОЙ СВЕЖИЕ**
FOLIA MIMOSAE PUDICAE
RECENTIA

Производящее растение

Мимоза стыдливая — *Mimosa pudica* L.; семейство Бобовые — *Fabaceae*, подсемейство Мимозовые — *Mimosoideae*.

**МИМОЗЫ
СТЫДЛИВОЙ ЛИСТЬЯ
СВЕЖИЕ**

MIMOSAE PUDICAE FOLIA
RECENTIA



Рис. 301.
Мимоза стыдливая

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Mimosa* происходит от греч. *mimos* (актер, мим) и дано растению в 17 в. Видовой эпитет *pudica* (стыдливая) и русское название «стыдливая» растение получило из-за способности при прикосновении складывать листочки попарно и опускать черенки.

Ботаническое описание

Мимоза стыдливая (рис. 301) — полукустарник до 60 см высотой. Побеги приподнимающиеся с колючими шипами, загнутыми книзу. Листья длинночерешковые пальчатосложные, с 2-4 парноперистыми сегментами, причем каждый сегмент несет 9-20 пар узкопродолговатых листочков. При прикосновении листья «складываются». Цветки скучены в головчатые пазушные соцветия, мелкие, с выставленными на длинных нитях многочисленными лиловыми тычинками. Плоды — членистые бобы.

Ареал, культивирование

Родина мимозы стыдливой — Бразилия. Как сорное растение очень широко распространено в тропических странах. В России культивируется только в оранжереях, так как растение погибает при температуре ниже 5-6 °С.

Заготовка сырья

Листья срезают секатором и отправляют на переработку не позднее, чем через 24 часа после сбора.

Потенциально примесным растением является акация подбеленная (*Acacia dealbata* Link), которую тоже называют «мимозой». Листья данного вида не обладают способностью реагировать на прикосновение.

Лекарственное сырье

Собранные свежие листья культивируемого в оранжерее многолетника — мимозы стыдливой. Свежие листья отправляют на переработку в день сбора.

Химический состав

Листья мимозы стыдливой содержат алкалоиды группы пиридина (до 1-1,5%), представленные мимозином и мимозидином (β-D-глюкозид мимозина).

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-64-72.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное средство.

Применение

Настойка мимозы, изготовленная из свежих листьев, служила субстанцией для получения комплексного препарата «Ангиноль» («Эхинол»), используемого для лечения ангины.

В азиатской медицине листья используются при порезах и ранах, корни — при дизентерии, зубной боли, для ускорения родовой деятельности.

**КОРНИ ОКОПНИКА
ЖЕСТКОГО**
RADICES SYMPHYTI ASPERI

**ОКОПНИКА
ЖЕСТКОГО КОРНИ**
SYMPHYTI ASPERI RADICES



Рис. 302.
Окопник шероховатый

Производящее растение

Окопник жесткий (окопник шероховатый) — *Symphytum asperum* L.среч.; семейство Бурачниковые — *Boraginaceae*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Symphytum* (греч. *symphyton*) генетически связано с глаголом *sympho* (сращивать, соединять). Словом *symphyton* (συμφυτον) у древних римлян и греков обозначались многие растения, применявшиеся для лечения переломов. Плиний, например, писал, что растение *symphytum* имеет такую целительную силу, что, если положить его в шрашеное мясо, то оно срастается.

Видовое определение *asperum* (жесткий, шероховатый) дано виду из-за колюче-щетинистого опушения.

Ботаническое описание

Окопник шероховатый (рис. 302) — многолетнее травянистое растение высотой 50-150 см. Все надземные части растения шероховато-волосистые. Нижние листья черешковые, верхние — сидячие, продолговато-яйцевидные или ланцетные. Стебель толстый, колючешершавый, некрылатый (в отличие от окопника лекарственного - *S. officinale* L.). Цветки в завитках, образующих метельчатое соцветие на концах ветвей. Чашечка пятираздельная с ланцетными долями. Венчик вначале розовый, затем синий, лиловый или светло-голубой (по краю белый). Цветет в мае-июне. Плод — дробный (ценобий), заключенный на дне чашечки, распадается на 4 доли (зрета).

Окопник жесткий произрастает почти по всей европейской части страны, в горах Кавказа, по влажным местам, вдоль канав, берегов водоемов, среди кустарников, на лугах.

Ареал, культивирование

Растет на территории европейской части СНГ и в предгорьях Кавказа по влажным местам — сырые луга, берега рек и водоемов.

Заготовка, сушка

Заготовку корней производят чаще осенью, при этом выкапывают их лопатами или кирками, отрезают надземную часть, корни отряхивают от земли, тщательно промывают водой и раскладывают на открытом воздухе под навесами для подвяливания. Сушку корней осуществляют в хорошо проветриваемом помещении или в сушилках при температуре 45-50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные весной или поздней осенью, тщательно отмытые и высушенные корни дикорастущего многолетнего травянистого растения — окопника шероховатого.

ТРАВА ПОЛЫНИ
ОБЫКНОВЕННОЙ
HERBA ARTEMISIAE
VULGARIS

ПОЛЫНИ
ОБЫКНОВЕННОЙ
ТРАВА
ARTEMISIAE VULGARIS
HERBA

Внешние признаки

Цельные или изломанные корни, куски изогнутые, твердые и ломкие, продолговато-морщинистые, снаружи темно-бурые, почти черные. В изломе корни неровные, от белого до серовато-желтого цвета, длиной до 20 см, толщиной до 2 см. Запах сырья слабый, вкус слизистый.

Химический состав

Корни окопника содержат алкалоиды группы пирролизидина (0,1%), среди которых преобладают асперулин, симфитин (на основе ретронещина, ангеликовой и гидроксикарбоновой кислот). Корни окопника содержат также около 10-15% слизистых веществ (фруктаны).

К сопутствующим веществам относятся дубильные вещества (4,6%), смолы, эфирное масло.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-52-72.

Фармакологическое действие

Противокашлевое и обволакивающее средство. В эксперименте для алкалоидов окопника выявлено противоопухолевое действие.

Применение

Измельченные корни входят в состав сбора по прописи М.Н. Здренко. За рубежом применяют окопник лекарственный в качестве противовоспалительного, обволакивающего и антимикробного средства.

Производящее растение

Полынь обыкновенная (чернобыльник) — Artemisia vulgaris L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae (Compositae)*.

Этимология наименования, историческая справка

О происхождении родового латинского наименования *Artemisia* см. полынь горькую.

Видовой эпитет *vulgaris* (обыкновенный) указывает на распространенность вида.

Русское наименование «чернобыльник» дано виду из-за креповатых метелок, чернеющих со временем. Черные засохшие стебли полыни обыкновенной остаются на всю зиму, резко выделяясь на фоне зелененных полей, что и послужило основанием для русского названия — чернобыльник.

В народной медицине чернобыльник применяется при нервных болезнях как успокаивающее средство, и том числе при инсульте, а также для лечения желудочно-кишечных заболеваний.

Ботаническое описание

Полынь обыкновенная (рнс. 303) — растение 100-150 см высотой с многоглавым корневищем и ветвистыми буроватыми корнями. Стебли прямостоячие, ребристые, обычно красноватые, в верхней части ветвистые, прижатоопушенные. Листья очередные, сидячие, постепенно



Рис. 303.
Полынь обыкновенная

уменьшающиеся к верхушке стебля, по расчлененности листовой пластинки нижние и средние листья перистораздельные с широколанцетными или линейно-ланцетными крупнозубчатыми сегментами, слегка завернутыми вниз краями, листья соцветия — трех- или пятирассеченные. Основным диагностическим признаком, отличающим полынь обыкновенную от полыни горькой, служит характер опущения листьев. Верхняя сторона листа темно-зеленая, голая, нижняя беловато-войлочная. Корзинки яйцевидно-продолговатой формы или эллиптические диаметром 2-3 мм в длинном густом метельчатом соцветии. Цветки трубчатые, красноватые.

Ареал, культивирование

Чернобыльник распространен практически почти по всей территории России и СНГ как сорное или полусорное растение. Растет на лугах, лесных опушках, у дорог, на пустырях, сорным местам, огородам, по берегам рек.

Потребность в сырье ограничена и покрывается заготовкой сырья от дикорастущих растений.

Заготовка, сушка

Заготовку сырья проводят в фазу цветения — в июне-августе. Надземную часть (цветоносные облиственные верхушки длиной не более 35 см) срезают серпами или пожами. Удаляют посторонние растения и одревесневшие толстые стебли. Собранный сырьё сушат на чердаках, под навесами, в тени, разложив тонким слоем на бумаге или ткани и периодически помешивая. Допускается искусственная сушка при температуре не выше 40-45 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в период цветения и высушенную траву дикорастущего многолетнего травянистого растения — полыни обыкновенной.

Внешние признаки

Смесь целых цветоносных верхушек, кусочков стеблей, листьев и цветков.

Химический состав

Трава полыни обыкновенной содержит флавоноиды — рутин, изокверцетрин (3-О-глюкозид кверцетина), аянин. В сырье содержатся также производные кумарина (кумарин, умбеллиферон, эскулетин, скополетин и др.).

Вклад в фармакотерапевтический эффект могут внести и компоненты эфирного масла (0,1-0,5%), а именно: цинеол, α -туйол, туйол и его эфиры, борнеол, фелландрен, кадилен и др.

К сопутствующим веществам сырья относятся аскорбиновая кислота (в листьях содержится до 175 мг%), гидрокоричные кислоты (кофейная кислота), смолистые и дубильные вещества.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2094-83.

Фармакологическое действие

Повышающее аппетит средство (горечь). Томскими учеными (профессор С.Е. Дмитрук, профессор Е.А. Краснов, профессор А.С. Саратиков и др.) доказана перспективность использования настоя травы полыни обыкновенной в качестве противосудорожного средства при лечении энцефалита.

Применение

Трава чернобыльника входит в состав сбора М.Н. Здренко и гинекологических сборов. Трава полыни обыкновенной входит в Британскую фармакопею. Растение применяется как стимулирующее аппетит и регулирующее менструальный цикл средство.

**ТРАВА СУХОЦВЕТА
ОДНОЛЕТНЕГО**
HERBA XERANTHEMI ANNUI

**СУХОЦВЕТА
ОДНОЛЕТНЕГО ТРАВА**
XERANTHEMI ANNUI HERBA

Производящее растение

Сухоцвет однолетний — *Xeranthemum annuum* L.; семейство Астровые (Сложноцветные) — *Asteraceae* (*Compositae*).

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Xeranthemum*, образованное от греч. *xeros* (сухой) и *anthemon* (цветок), указывает на сухопленчатые листочки обертки. Сухоцвет — растение однолетнее, что нашло отражение в латинском видовом эпитете *annuum* (годовой, ежегодный).

Ботаническое описание

Сухоцвет однолетний (рис. 304) — однолетнее травянистое прижато-пауцино-войлочное растение высотой 10-50 см. Стебель прямой, пучковидно-ветвистый, с одиночными (на концах ветвей) многоцветковыми корзинками (до 100 трубчатых ярко-розовых цветков) до 2,5 см в диаметре. Листья почти сидячие, ланцетные, верхние — линейные. Цветки розовые, редко белые. Растение цветет с июня по октябрь включительно.

Ареал, культивирование

Сухоцвет однолетний распространен в южной полосе европейской части стран СНГ, в Крыму и Предкавказье. Произрастает в степях, на меловых отложениях, песках, по сухим склонам, среди кустарников, в низкогорьях, иногда как сорное растение.



Рис. 304.
Сухоцвет однолетний

Заготовка, сушка

Заготавливают в период цветения (с июня до осени). При сборе растения выдергивают с корнями, тщательно отряхивают от земли. Следует оставлять для обсеменения по 1-2 растения на 1 м². Сушат траву вместе с корнями, разложив тонким слоем, на открытом воздухе под навесами, на чердаках или в сушилках с искусственным обогревом при температуре 40-50 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в период цветения и высушенную траву с корнями дикорастущего однолетнего травянистого растения — сухоцвета однолетнего.

Внешние признаки

Цельные или изломанные облиственные стебли до 60 см длиной, с корнями. Стебли с белым опушением. Листья очередные, ланцетные, тоже опушенные, зеленовато-серого цвета, длиной до 3,5 см. Корзинки одиночные, диаметром до 2,5 см, с многорядной пленчатой, черепитчато расположенной оберткой с желтоватыми наружными и ярко-розовыми внутренними листочками. Краевые цветки пестичные, с двугубым отгибом венчика, розовато-сиреневые. Внутренние цветки обоеполые, желтого цвета. Корень стержневой неразветвленный, с нитевидными придаточными корешками, деревянистый, до 10 см длиной и 0,4-0,5 см в диаметре. Снаружи темно-серого цвета, на изломе желтый. Запах слабый, вкус травы горький, корни без вкуса.

Химический состав

Имеются сведения о наличии в траве флавоноидов. В траве близкого вида — сухоцвета цилиндрического — найдены кумарины.

Стандартизация

Качество сырья должно соответствовать требованиям ФС.42-2171-84.

Применение

Трава сухоцвета входит в состав сбора М.Н.Здренко, а также применяется как симптоматическое средство при папилломатозе мочевого пузыря и анацидных гастритах.

Производящее растение

Трутовик косой (трутовик косотрубчатый) — *Inonotus obliquus* (Pers.) Pil.; семейство Гименохетовые — *Нутенохетовые*, развивающийся на стволах березы в виде наростов, называемых чагой.

ЧАГА (ЧЕРНЫЙ
БЕРЕЗОВЫЙ ГРИБ)
INONOTUS OBLIQUUS
(*FUNGUS BETULLINUS*)



Рис. 305. Чага

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Inonotus* этимологически неясно. Видовое определение *obliquus* (косой, направленный в сторону или сбоку) связано с тем, что этот вид развивается на стволах берез в виде нароста. Название *fungus betulinus* составлено из *fungus* (гриб), так как это фитопатогенный паразитный гриб и *betulinus* (березовый), поскольку произрастает на березах. Эпитет «черный гриб» используют из-за соответствующей окраски.

Ботаническое описание

Чага (березовый гриб, черный березовый гриб) (рис. 305) — наросты на живых деревьях, главным образом на березе, вызываемые паразитным грибом — трутовиком косым. Споры его проникают на поврежденных местах коры деревьев (морозобоины, солнечные ожоги, сломанные ветви и др.) в древесину и разрушают ее. На месте заражения дерева стерильной формой трутовика косого появляются постепенно увеличивающиеся в размерах твердые, черные наросты с бугристой поверхностью и многочисленными неглубокими трещинами. Форма их зависит от характера повреждения, через которое произошло заражение дерева. Чаще всего они округлые, в виде желваков с неправильными очертаниями, длиной до 30-40 см, толщиной 10-15 см. На морозобоинах наросты принимают удлиненную форму, растягиваясь вдоль морозобойных трещин длиной полосой, иногда длиной до 1-1,5 м. На месте сломанных или отрубленных ветвей обычно образуются шарообразные наросты. Нередко наросты сохраняют на своей поверхности остатки бересты. На разрезе видны три слоя: наружный — черный, очень твердый, толщиной 1-2 мм, средний — плотный, буро-коричневый различной толщины, часто простирающийся по всему наросту до ствола дерева, внутренний — рыхлый, реже бурый или желтоватый, распространяющийся внутрь дерева в виде глубоко идущей гнили древесины. Базидиоспоры гриба, рассеянные в воздухе, попадают в поврежденные участки коры, где прорастают, образуя мицелий. Нити мицелия проникают в древесину, одновременно образуя под корой плодовое тело, дающее базидиоспоры. На 4-й год грибница выходит наружу и бесплодный мицелий начинает развиваться, образуя через 10-15 лет наросты разной формы массой до 5 кг.

Чагу легко отличить от иногда ошибочно собираемого другого паразитарного гриба березы — трутовика. Последний имеет копытообразную форму; нижняя часть выроста плоская с бархатистой поверхностью — здесь располагается гименальный слой, содержащий базидиоспоры.

Ареал

Чага распространена в березовых лесах на всей территории бывшего СССР. Основные районы ее заготовок — северная и средняя полосы Европейской части России и

стран СНГ, Урал, Западная Сибирь. Значительно чаще чага встречается в районах с влажным климатом. Встречается чага также на ольхе, рябине и вязе, но с этих пород ее не заготавливают.

Заготовка, сушка

Чагу можно заготавливать в течение всего года, но обычно заготовки ведут поздней осенью и зимой, когда листва деревьев не маскирует ее наростов, и население имеет больше свободного времени для сбора этого сырья. При сборе чаги нарост подрубается под самое основание, то есть у ствола дерева, затем от него отсекается ненужная рыхлая светлоокрашенная (рыже-бурая или желтоватая) часть. В сырье оставляют только наружную часть и твердую среднюю часть нароста, очищенные от рыхлой массы, бересты и остатков древесины. Не пригодны для заготовки наросты с сухих или с засыхающих деревьев, а также крупные старые крошащиеся наросты, встречающиеся у основания стволов старых берез, имеющие черную окраску по всей толщине.

Собранную чагу для ускорения сушки разрубают на куски, длиной примерно по 10 см, так как крупные цельные наросты сохнут долго и могут заплесневеть при высушивании. Сушку ведут в сушилках или на печках при температуре нагрева чаги не выше 60 °С. Летом в хорошую погоду можно сушить чагу на чердаках, под навесами и в хорошо проветриваемых помещениях, рассыпав ее сырье тонким слоем на стеллажах.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранные со старых растущих берез или свежесрубленных деревьев в течение всего года и высушенные наросты трутовика косоного.

Внешние признаки

Сырье чаги состоит из кусков неопределенной формы с черным, сильно растрескивающимся, наружным слоем. Ткань нароста очень плотная, твердая. Сырье представляет собой цельные и разрубленные на куски наросты. Цвет сырья темно-коричневый с мелкими желтыми прожилками, число которых увеличивается к внутренней части нароста. Размер кусков около 10 см в поперечнике, запах отсутствует, вкус горьковатый.

Химический состав

В качестве БАС чаги рассматривают водорастворимые пигменты, образующие хромогенный полифенолкарбоновый комплекс. Имеются также малоизученные смолы.

обнаружена агарициновая кислота и другие вещества, которые до настоящего времени не идентифицированы. Чага содержит до 12% золы, богатой марганцем.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-53-72. Качество сырья определяется размерами средней части нароста. Для определения подлинности и качества чаги из измельченного сырья получают водное извлечение. При его подкислении концентрированной хлористоводородной кислотой выпадает обильный осадок, называемый хромогенным комплексом. Разница в массе сухих остатков водного извлечения и фильтрата (после отделения осадка) должна быть не менее 50%. Числовые показатели: экстрактивных веществ должно быть не менее 20%, хромогенного комплекса — не менее 50% от массы общего сухого остатка.

Фармакологическое действие

Противоопухолевое, цитостатическое, снижающее потоотделение средство.

Применение

Чага в виде *настоя*, *настоянки* и *экстракта* («Бефунгин») применяется в качестве неспецифического (симптоматического) средства при неоперабельных злокачественных новообразованиях. Препараты задерживают рост опухоли, улучшают самочувствие, уменьшает потоотделение (влияние агарициновой кислоты). Препарат «Бефунгин» применяют также как общетонизирующее и болеутоляющее средство при хронических гастритах, дискинезиях желудочно-кишечного тракта, при язвенной болезни желудка.

ТРАВА ШАЛФЕЯ
ЭФИОПСКОГО
HERBA SALVIAE AETHIOPIS

ШАЛФЕЯ
ЭФИОПСКОГО ТРАВА
SALVIAE AETHIOPIS HERBA

Производящее растение

Шалфей эфиопский — *Salvia aethiopsis* L.; семейство Яснотковые (Губоцветные) — *Lamiaceae (Labiatae)*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование *Salvia* происходит от лат. *salvus* (здоровый) или *salvere* (быть здоровым) и связан с применением многих видов этого рода издавна в качестве лекарственных растений.

Видовое определение *aethiopsis* образовано от греч. прилагательного *alhiopsis* (эфиопская). Это слово Плиний употребляет в качестве названия одного из видов шалфея.

Видовой эпитет *officinalis* (аптечный, лекарственный) указывает на лекарственное применение вида.

Ботаническое описание

Шалфей эфиопский (рис. 306) — многолетнее травянистое растение 50-100 см высотой. Все растение шерстисто- или паутинисто-войлочное-опушенное. Листья почти



Рис. 306.
Шалфей эфиопский

все прикорневые, длинночерешковые, около 10 см, по краю городчато-зубчатые; стеблевые листья немногочисленные, сидячие, супротивные. Характерное соцветие — высокая (обычно длиннее стебля) многоветвистая пирамидальная метелка (пирамидальный метельчатый тире). Цветки собраны мутовками по 6-10. Чашечки с 5 шиловидно-заостренными зубцами, венчик белый, крупный (длиной до 20 см), двугубый, верхняя губа шлемовидная. Растение цветет в июне-августе.

Ареал, культивирование

Шалфей эфиопский распространен на Украине, в Крыму, на Кавказе и в Центральной Азии. Растение произрастает в степях, по сухим горным склонам.

Заготовка, сушка

Собирают траву во время цветения, очищают от посторонних примесей, загрязненных частей растения и высушивают на чердаках, раскладывая на чистых подстилках или стеллажах тонким слоем, в хорошую погоду — на открытом воздухе под навесом, в тени. Сырье можно сушить и в сушилке при температуре не выше 30-35 °С.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют собранную в период цветения и высушенную траву дикорастущего многолетнего травянистого растения — шалфея эфиопского.

Внешние признаки

Цельные или частично измельченные верхние части стеблей с соцветиями, частично с плодами, а также отдельные листья и цветки. Стебли длиной до 40 см, четырехгранные, бело-войлочно-опушенные. Листья морщинистые, крупные, яйцевидные или эллиптические, с крупными неравномерно-выемчато-зубчатыми краями.

Химический состав

Трава шалфея эфиопского содержит эфирное масло (0,1-0,28%), в составе которого обнаружены α-пинен, β-пинен, лимонен, линалоол, борнеол и карнофиллен. В сырье содержатся также фитостерины, фитол.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ФС 42-2393-85.

Фармакологическое действие

Местное противовоспалительное средство, обладающее вяжущими свойствами.

Применение

Трава шалфея эфиопского входит в состав сбора М.Н. Здренко. Ранее из сырья этого растения производили настойку для лечения больных туберкулезом.

Лекарственное сырье животного и минерального происхождения

Современная фармакогнозия — это дисциплина, которая изучает преимущественно лекарственные растения. Однако источником ценных лекарственных средств являются также продукты животного и минерального происхождения.

Примером могут служить гормональные, ферментные и другие препараты.

Исторически так сложилось, что в программе курса фармакогнозии изучение сырьевых объектов животного происхождения ограничено ядом змей, продуктами жизнедеятельности медоносной пчелы, пантами и др.

Следует отметить, что такой подход в какой-то мере является условным, поскольку, например, растительные масла, а также животные жиры и жироподобные вещества, хорошо изученные с точки зрения химического состава, рассматриваются в главе 6.

Кроме того, автор учебника, введя в фармакогнозию ферменты в качестве новой группы действующих веществ, фактически создает возможность обсуждения некоторых животных продуктов (яд пчел и змей) в одном разделе.

Учитывая популярность и степень изученности мумие (продукт биологического и минерального происхождения), автор счел возможным обсуждение данного материала в настоящей главе.

Следует также отметить, что, например, прополис (продукт жизнедеятельности медоносной пчелы), олицетворяющий собой единство природы, мог бы с успехом обсуждаться в разделе флавоноидов в силу близости его химического состава к почкам тополя.

1. МУМИЁ – MUMIJO

МУМИЁ АЛТАЙСКОЕ ОЧИЩЕННОЕ

ALTAI DEPURATUS MUMIJO

Этимология названия, историческая справка

Мумиё (мумиё-асиль, мумий, бригшун, бараг-шун, чао-тун, горный бальзам, «горные слезы», горный воск, «крош горы», «пот скалы», «бальзам скалы», «клей камня», черное и желтое лекарство) – природный смолоподобный продукт минерального и биологического происхождения, вытекающий из расщелин скал и гор. Встречается в Гималаях (Непал и др.), в горах Аравии и Ирана, Монголии, бывшего СССР и др. стран.

Еще до возникновения арабской и персидской культуры и даже до древнегреческой культуры уже употреблялось слово «мумиё». Оно встречается в трудах Аристотеля, который впервые 2500 лет тому назад описал лечебные свойства мумиё, а также указал, как проверяется качество и подлинность препарата. История применения мумиё в народной медицине насчитывает свыше 2 тыс. лет. Мумиё применяли для ускорения регенерации кожной ткани и для лечения бронхиальной астмы, туберкулеза, хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей, мочекаменной и кожных болезней, ран и т. д.

Аристотель назначал мумиё при лечении врожденной глухоты, рекомендуя полоскание раствором мумиё с желчью животного или в смеси с соком винограда. При кровотечении из носа закапывал в каждую ноздрю смесь мумиё с камфорой.

Мнение большинства великих мыслителей (Аристотель, Авиценна, Бируни и др.) при всех расхождениях во взглядах на предмет мумиё совпадало в одном – это средство для лечения переломов костей, вывихов, ушибов. Например, Бируни (X-XI вв.) описывает лечебные свойства мумиё следующим образом: «...оно заслуживает того, чтобы мы хранили его как ценности для оказания помощи тому, у кого сломается какая-нибудь кость».

Ареал, процесс образования

Мумиё-сырье является продуктом геоландшафта, поэтому условия его образования и размещения обусловлены геологическим и геоморфологическим строением территории, климатом, животным миром, растительностью. Существует 4 критерия мумиёносности: зоогеографический, ландшафтный, геоморфологический, геологический.

Выявлено несколько природных разновидностей мумиё-сырья. На территории РФ наиболее широко распространено копролитовое мумиё. При его образовании отчетливо проявляется процесс литификации (окаменения) органических остатков (фито- и зоокомпоненты) в смеси с обломками и продуктом физического выветривания кристаллических скальных пород типа гранита, почвенных образований. Процесс протекает при удалении избыточной воды, кристаллизации коллоидов, химических, биохимических веществ, изменении минерального состава компонентов и формирующего образования.

Промышленно значимые ресурсы сырья выявлены в трех мумиёносных областях бывшего СССР – Среднеазиатской, Казахстанской и Алтае-Саянской, причем последняя находится в России и содержит 7% от общего количества известных месторождений.

Установлено, что сбор более половины скоплений мумиё может вызвать необратимые негативные изменения в сложившемся биогеоценозе мумиёносного района.

Внешние признаки

Мумиё представляет собой бесформенные куски с неравномерно-ячеистой или гладкой поверхностью, твердой или упругой консистенции, обладающие характерным бальзамическим запахом. Описано 4 разновидности мумиё: золотое (красного цвета), серебряное (белого), медное (голубого или синего) и железное мумиё (черновато-коричневого), которое и является наиболее распространенным.

Различные образцы отечественного (кавказское, среднеазиатское, сибирское, алтайское) и зарубежного производства имеют почти сходные физические свойства и качественный химический состав и отличаются лишь соотношением отдельных составных частей.

Химический состав

В состав мумиё входит большое количество органических и минеральных веществ. Среди органических веществ обнаружены гишуровая и бензойная кислоты, полифенольные соединения, гуминовые кислоты, фульво- и аминокислоты, жирные кислоты, смолы, воски, камеди, растительные остатки, терпеноиды, стероиды, витамины групп В и Р. Доминирующей аминокислотой является глицин, а среди жирных кислот преобладает миристиновая кислота.

В мумиё присутствуют также макро- и микроэлементы, как К, Mg, Fe, J, Си, Zn, Со, Cr, Cd, Cs, Mo, Ni, Va, Mn, F, Si, Li и др.

Установлено, что колебания в содержании С-, Н-, N-, S- элементов зависят от месторождения сырья и могут служить одним из показателей, характеризующих мумиёносную провинцию.

Применение

Профессором Т.Л. Киселевой разработаны две фармакопейные статьи «Мумиё» и «Экстракт мумиё сухой».

В настоящее время мумиё используется для производства БАДов, среди которых наиболее известно «Мумиё алтайское очищенное» в таблетках по 0,2 г (относится к группе «Общетонизирующие средства и адаптогены»).

На наш взгляд, учитывая особенности происхождения, химического состава мумиё, целесообразно до внедрения лекарственных форм применять настойку в соотношении 1:10 на 20% спирте (5-10 капель 3 раза в день). Настойка должна быть обязательно профильтрованной, поскольку часть продукта в виде осадка серого цвета остается в нерастворенном виде. Этот подход позволяет, с одной стороны, извлекать весь комплекс действующих веществ, а с другой — очищать мумиё от возможных загрязнений. Кроме того, растворимость в 20% спирте (в течение 10-24 часов) — это один самых простых тестов предварительного определения подлинности мумиё.

Несмотря на широкий спектр биологической активности мумиё, целесообразным, на наш взгляд, является применение его лишь для лечения переломов костей.

Другие показания к применению мумиё с точки зрения доказательной медицины еще не обоснованы.

2. ПРОДУКТЫ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕДОНОСНОЙ ПЧЕЛЫ

Пчела медоносная — *Apis mellifica* L. = syn. *Apis mellifera* L.; семейство *Apidae* — Пчелы.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое латинское наименование *Apis* образовано от лат. *apis* (пчела). Видовое определение *mellifera* (*mellifica*) происходит от лат. *mellifer* (принесший мед, медоносный).

По научным данным, пчелы существовали за 56 миллионов лет до появления первобытного человека.

Медоносная пчела вырабатывает целый ряд разнообразных веществ: мед, воск, пчелиный клей (прополис), пчелиный хлеб (перга), маточное молочко. Все эти вещества используются в различных отраслях промышленности, сельского хозяйства и в медицине. Мед, кроме того, является ценнейшим пищевым продуктом.

Знаменитый математик древней Греции Пифагор (около 580-500 гг. до н.э.) утверждал, что он дожил до глубокой старости потому, что постоянно употреблял мед. Древнегреческий философ Демокрит (466-370 гг. до н.э.), проживший свыше ста лет, говорил, что для сохранения здоровья «внутренности следует

орошать медом, а наружность маслом». Известный римский врач Гален (130–200 гг.) широко рекомендовал мед при лечении различных заболеваний. Выдающийся врач, естествоиспытатель и поэт Авиценна указывал: «Если хочешь сохранить молодость, то обязательно ешь мед». Авиценна особенно рекомендовал регулярное употребление меда лицам старше 45 лет.

Имеются сведения, что египтяне применяли мед для лечения ран еще 3500 лет назад. Выдающийся греческий врач Гиппократ около 2500 лет назад в своем сочинении «О ранах» приводил рецепты, в состав которых входил мед.

Мед как лечебное средство поспел в русских былинах, и старинных рукописных лечебниках. Например, мед широко используется в народной медицине с горячим чаем или молоком как потогонное средство при простудных заболеваниях.

По количеству пчелиных семей и сбору меда Советский Союз занимал первое место в мире. В нашей стране ранее были созданы кафедры пчеловодства в Московском сельскохозяйственной Академии имени К. А. Тимирязева, Киевском, Ташкентском, Новосибирском сельскохозяйственных институтах.

В России и за рубежом разработана технология получения новых эффективных лечебных препаратов на основе продуктов пчеловодства.

Биология

Пчела медоносная – жальце перепончатокрылое насекомое, которое живет семьями, состоящими из матки, нескольких сотен трутней (пчелы-самцы) и нескольких десятков тысяч рабочих пчел. В каждом улье живет одна семья.

Для защиты гнезда от врагов и для самообороны у каждой рабочей пчелы под кончиком брюшка расположен особый, довольно сложно устроенный орган, состоящий из железы, вырабатывающей яд, камеры или резервуара, для его накопления и жала для ужаления противника и введения в его тело яда. Жало снабжено зубринами и мощным мышечным аппаратом. Кусая своих противников-насекомых, пчела в их теле пробивает отверстие достаточных размеров, чтобы жало после введения яда могло свободно выйти обратно. При укусе теплокровных, и в частности, человека, благодаря эластичности их кожи ранка стягивается сразу же после ужаления, и пчела не в состоянии извлечь жала из кожи, поэтому при попытке взлета пчелы жало обрывается. Пчела при этом погибает, а жало за счет продолжающегося сокращения мускулатуры проникает глубже, и яд весь выдавливается в ранку до полного опорожнения резервуара (до 0,2–0,3 мг). Задержке жала в коже человека способствуют также зубринки.

Примерно на восьмой день жизни у молодой пчелы развиваются особые железы, вырабатывающие так называемое молочко. Этим молочком рабочие пчелы выкармливают матку, молодых личинок и особенно личинок матки. Пчелы буквально заполняют маточник этим молочком, и личинки матки плавают в нем.

Пчелиная матка откладывает яйца, роль трутней сводится лишь к ее оплодотворению. Трутни находятся на иждивении у пчел-тружениц, поэтому слово «трутень» стало нарицательным для бездельников.

Наиболее разнообразную работу в пчелиной семье выполняют рабочие пчелы (пчелы-труженицы). Они ухаживают за маткой, вскармливают личинок, поддерживают чистоту и порядок в улье, строят соты, собирают цветочную пыльцу, которую переносят в улей, укладывают в сотовые ячейки и заливают медом. Наконец, пчелы-труженицы собирают с медоносных растений нектар, который и служит исходным продуктом для получения меда.

Пчелиная семья зимует из года в год. Осенью пчелы изгоняют трутней, а весной выводят снова. Количество рабочих пчел также зависит от времени года (зимой их меньше, летом – больше). Различают несколько видов пчел: европейская пчела обитает в средней полосе России и СНГ, большая, малая и средняя индийская живут в Индии, а также в Китае, малая индийская – на Дальнем Востоке.

В зависимости от возраста пчелы вырабатывают различные продукты, представляющие огромную ценность для медицины и пищевой промышленности:

1. Мед.
2. Пчелиный яд.
3. Маточное молочко.
4. Пчелиный яд.
5. Прополис.
6. Перга.
7. Воск.

Лечебные препараты из продуктов, вырабатываемых медоносной пчелой, как правило, не являются специфическими лечебными средствами, а лишь повышают общую сопротивляемость организма к действию вредного агента, они могут применяться при самых разнообразных заболеваниях.

Следует подчеркнуть, что все продукты пчеловодства, особенно пчелиный яд и маточное молочко, очень активные вещества и при неправильном дозировании или при повышенной чувствительности к ним могут оказаться весьма токсичными для человека. Кроме того, применение их при некоторых заболеваниях является просто вредным, поэтому применять продукты пчеловодства с лечебной целью можно лишь по предписанию и под непосредственным контролем врача.

МЕД

MEL DEPURATUM

Мед пчелы образуют из нектара цветков, иногда из сладких выделений других насекомых, так называемой пади, перерабатывая их в особых медовых желудочках, где нектар обогащается различными ферментами и другими веществами, теряет часть воды.

Нектар представляет собой сладкую жидкость, вырабатываемую особыми железками растений, называемыми нектарниками. Содержание сахара в нектаре различных растений неодинаково и колеблется от 8 до 74%. Неодинаков и качественный, и количественный состав нектара в цветах. Например, цветок донника содержит 0,2 мг нектара, а цветок липы — 0,2-0,7 мг, цветок малины 4-20 мг. За один раз пчела может принести в улей около 20-40 мг нектара. Чтобы получить 100 г меда, пчела должна собрать нектар почти с миллиона цветков. В период главного взятка, то есть в начале лета, когда цветут основные медоносные растения (липа, гречиха, большой клевер), пчелы приносят в день 4-8 килограммов (!) нектара. Главный взяток чаще всего продолжается 20-30 дней. В одних местностях он наступает в начале июня, в других — в конце июня, в третьих — в июле. Время наступления главного взятка зависит не только от географических, но и конкретных погодных условий. Места медосбора должны находиться от пасеки в радиусе не более 2-3 километров, поэтому в течение сезона пчел перепозят с места на место по мере зацветания медоносных растений.

Пчела-труженица хоботком всасывает нектар из нектарника и заполняет им свой медовый желудочек. Небольшую долю проглоченного нектара пчела использует для собственного питания, остальное несет в улей и передает его пчеле-приемнице. Пчела-приемница многократно (120-240 раз) выпускает капельку нектара на хоботок и снова заглатывает ее. При этом значительная часть воды, содержащейся в нектаре, испаряется. Наконец пчела помещает капельку нектара в свободную ячейку

сот, а другие пчелы переносят ее много раз из одной ячейки в другую. Испарение воды продолжается, нектар густеет и превращается в мед: например, если в нектаре содержится 75-80% воды, то в меде ее остается только 16-20%.

Следовательно, за время нахождения нектара в желудочке пчелы часть воды всасывается пчелой через стенку желудка. Кроме того, нектар обогащается ферментами, органическими, обеззараживающими и другими веществами. Ферменты в мед попадают могут также с пылью растений и из слюнных желез пчелы. Под влиянием ферментов часть тростникового сахара (сахарозы) нектара расщепляется и превращается в виноградный сахар (глюкозу) и фруктозу.

Таким образом, мед, являясь продуктом превращения нектара, отличен по составу от последнего. Затем пчела откладывает нектар для дозревания и последующего хранения в соты. Заполнив ячейку медом, пчелы запечатывают ее воском. Запечатанный в сотах мед продолжает созревать в течение 3-4 недель. Незрелый мед содержит много влаги, быстрее закисает, теряя свои лечебные и вкусовые качества, поэтому зрелый мед ценится выше.

Заполненные медом соты периодически отбираются у пчел для откачки меда. При хорошем взятке пчелы сильной семьи могут заполнить соты медом 3-4 раза в сезон. Одна пчелиная семья может собрать за сезон до 150 килограммов меда.

Высшие сорта меда получают при его вытекании под действием собственной тяжести (мед-самотек) или при центрифугировании в специальных аппаратах. Низшие сорта получают вытапливанием меда из сот на огне.

Различают мед цветочный и падевый. Цветочный мед получает то или иное название в зависимости от растений, с которых пчелы собирают нектар.

Мед бывает монофлерный (от латинского слова *flores* — цветы), то есть полученный из нектара цветов какого-либо одного вида растения, и полифлерный — из нектара цветов нескольких видов растений. Чистые монофлерные сорта меда встречаются очень редко, поэтому чаще всего сорт меда определяется по преобладающему в нем нектару того или иного растения.

Наибольшей популярностью пользуются следующие сорта натурального цветочного меда: липовый, гречишный, акациевый, душистый, горчичный, хлопковый, подсолнечный. Большим спросом в последнее время пользуется башкирский мед (Башкортостан), а также мед с пчел, расположенных в окрестностях Алма-Аты («горный мед»).

Сорт меда можно определить по цвету, вкусу и аромату. Выше ценятся светлые сорта меда (акациевый, липовый и др.), исключением является гречишный. В то же время темные сорта более богаты минеральными веществами, представляющими ценность для организма.

Кроме цветочного, пчелы вырабатывают и так называемый падевый мед. Он получается при сборе пчелами сладких выделений некоторых насекомых (тли, листо-блошки, червцы и др.), а также медвяной росы (пади), которая вытекает на листьях дуба, клена, тополя, березы, орешника и других растений после жаркого дня.

Падевый мед более темный, менее ароматен и содержит больше минеральных веществ, чем цветочный. Не используется главным образом в пищевой промышленности. Нередко падевый и цветочный мед находятся вместе. Чтобы определить наличие падевого меда в цветочном, можно поставить одну из следующих проб: 1. Приготовить раствор меда на дистиллированной воде (1:1) и добавить 6 частей 96% спирта. Помутнение раствора будет свидетельствовать о примеси падевого меда. 2. К раствору меда (1 часть меда и 1 часть дистиллированной воды) прибавить две части известковой воды, нагреть до кипения: при наличии пади в меде появятся хлопья.

Кроме того, существует и еще одна разновидность пчелиного меда - ядовитый, или пьяный мед. Он получается при переработке пчелами нектара растений семейства вересковых — азалии, рододендрона, багульника болотного, вереска и других. Вместе с нектаром пчелы переносят в мед и ядовитые вещества этих растений, причем сами при этом не отравляются.

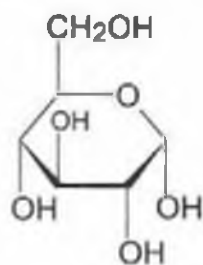
Пьяный мед был известен еще в глубокой древности. Из истории известно, что некогда пьяный мед свалил с ног целый легион римских солдат. Такой мед был обнаружен в 1877 году в районе Батуми, а затем и в других местах Кавказа. О нем знают в горных местностях средней и северной Японии. Ядовитый мед был назван «пьяным» по той причине, что при его употреблении человек напоминает пьяного: появляются головокружение, тошнота, рвота, судороги.

Химический состав меда

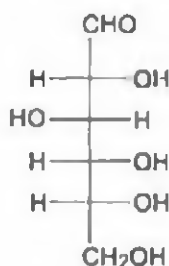
Химический состав различных сортов меда весьма неоднороден, и в нем содержится более 70 различных веществ.

Зрелый мед имеет вид густой, прозрачной, слегка окрашенной сладкой ароматной жидкости, с удельным весом 1,11-1,12.

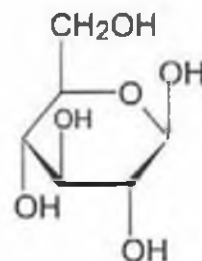
Химический состав у разных сортов меда различен и зависит от вида растения, с которого собран нектар, от почвенных и климатических условий.



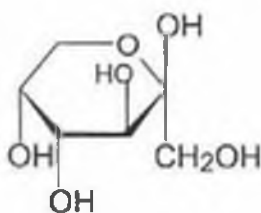
α-D-глюкопираноза



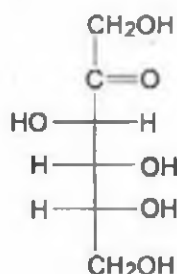
D-глюкоза



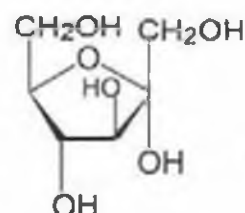
β-D-глюкопираноза



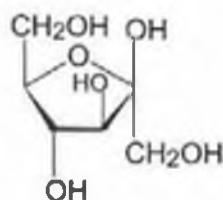
β-D-фруктопираноза



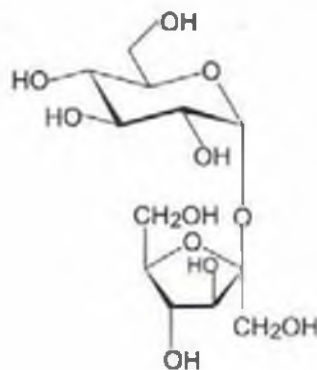
D-Фруктоза



α-D-фруктофураноза



β-D-фруктофураноза



Сукроза

(α-D-глюкопираноза-β-D-фруктофураноза)

Главной составной частью всех сортов меда являются углеводы, в частности, так называемый инвертный сахар (до 70-80%), состоящий из D-глюкозы (виноградный сахар) и D-фруктозы (левулоза, фруктовый сахар). В водном растворе D-глюкоза существует в виде смеси α - и β -форм D-глюкопиранозы в соотношении 36:34 (ациклическая форма глюкозы присутствует в незначительном количестве). D-фруктоза в водном растворе существует в виде смеси таутомеров, в которой содержится до 15% β -фуранозной формы, значительные количества ациклических форм и пиранозного таутомера. В кристаллическом виде известна только β -D-фруктофураноза. В меде содержится также сахароза или свекловичный сахар (1-10%), декстрины, полисахариды (крахмал, клетчатка и др.), причем количество моносахаридов зависит от сорта меда. Так, например, в акациевом меде глюкозы содержится 35,98%, фруктозы 40,35%, а в гречишном - глюкозы 36,75%, фруктозы - 40,29%. Липовый мед содержит 36,05% глюкозы и 39,27% фруктозы, хлопковый мед включает в себя 36,1% глюкозы и 39,40% фруктозы.

Кроме углеводов, в состав меда входят некоторые ферменты: инвертаза, диастаза, каталаза, кислая фосфатаза, амилаза. При этом каждый фермент действует лишь на определенное вещество или группу сходных по химическому составу веществ.

Так, инвертаза меда способствует превращению свекловичного сахара в глюкозу и фруктозу. Диастаза меда превращает крахмал в более простые сахара - дисахариды.

Ферменты попадают в мед как с пыльной медоносных растений, так и из организма пчел (главным образом, глоточных желез). Наличие в меде диастазы и других ферментов указывает на то, что мед является натуральным, а не искусственным или фальсифицированным. Поэтому в основе установления натуральности меда лежит определение в нем ферментов.

Определение диастазы

Диастазу в меде можно обнаружить следующим очень простым способом: в пробирку налить 10 мл водного раствора меда (1:2), прибавить темного 1%-го раствора крахмала, взболтать и поместить смесь на час в водяную баню с температурой 45 °С, после чего в охлажденную пробирку добавить 1-2 капли настойки йода. Если мед не натуральный, смесь окрасится в синий цвет.

При нагревании меда свыше 60 °С ферменты разрушаются, и мед теряет свои качества. Он становится простой смесью пищевых веществ, которые можно получить и искусственным путем.

В меде содержатся также белковые вещества (от 0,3 до 3,3%), вода (15-20%) и минеральные вещества (0,05-0,5%). Из минеральных веществ в состав меда входят соли кальция, натрия, магния, железа, серы, йода, хлора, фосфора, а в некоторых сортах встречается и радий. Следует подчеркнуть, что количество многих минеральных веществ в меде почти такое же, как и в крови человека. Кальций, например, является составной частью костной ткани, железо входит в состав гемоглобина крови, необходимого для переноса кислорода кровью. Мед содержит микроэлементы: марганец, кремний, алюминий, бор, хром, медь, литий, шкель, свинец, олово, цинк, осмий и другие.

За счет минеральных веществ мед является питательным продуктом с потенциальной щелочностью, то есть при его употреблении в организме повышается количество щелочных веществ. Более темные сорта, более богатые минеральными

веществами, обладают и большей потенциальной щелочностью. Этим в значительной степени объясняется положительная роль меда в лечении заболеваний желудочно-кишечного тракта, сопровождающихся повышенной кислотностью желудочного сока.

Мед включает ряд органических кислот (яблочная, винная, лимонная, молочная, щавелевая) и витамины: аскорбиновую, пантотеновую, фолиевую кислоту, В₁, В₂, В₆, РР, витамины К и Е. Аромат меда зависит от наличия в нем небольшого количества эфирных масел. В меде содержатся также красящие вещества, в частности, β-каротин и другие.

Постоянной примесью меда является цветочная пыльца, за счет которой мед обогащается витаминами и белковыми веществами. В килограмме меда обычно содержится около 6 тысяч зерен пыльцы. Наличие пыльцы в меде свидетельствует о его натуральности. По характеру пыльцы можно судить, с каких растений собран пчелами нектар, и, следовательно, установить сорт меда.

По данным академика В. П. Филатова, в меде имеются так называемые биогенные стимуляторы, то есть вещества, обладающие способностью повышать общий жизненный тонус. Кроме того, было установлено, что в меде содержатся ростовые вещества (биогены). Если срезанные с дерева ветки обработать водным раствором меда и посадить потом в землю, то они быстро укореняются.

Пчелиный мед очень хорошо сохраняется. При длительном хранении он постепенно густеет, мутнеет и превращается плотную массу вследствие кристаллизации глюкозы. Кристаллизация (засахаривание) натурального меда свидетельствует о большом содержании в нем виноградного сахара (глюкозы) и хорошем качестве меда. Фруктоза не кристаллизуется, поэтому сорта меда, содержащие много фруктозы, не густеют. Засахарившийся мед при желании легко можно превратить в жидкий, поместив сосуд с медом в горячую воду (температурой менее 60 °С).

Применение

Мед применяют в медицине как наружное средство для лечения ран и язв, при кожных заболеваниях. В виде ингаляций и внутрь его назначают для лечения заболеваний верхних дыхательных путей — при ринитах, синуситах, фарингитах, ларингитах; при простудных заболеваниях, заболеваниях легких — абсцессах, бронхите, бронхиальной астме, туберкулезе. Часто мед назначают при заболеваниях желудочно-кишечного тракта — гастритах, язве желудка, при повышенной кислотности желудочного сока. В гинекологии его используют при эрозии шейки матки, метритах и параметритах, аднексите. Применяют мед также при нервных, сердечных, глазных заболеваниях и как антиаллергическое средство. При использовании меда в качестве антиаллергена и вообще в лечебных и пищевых целях следует помнить, что иногда в случае повышенной чувствительности или употребления меда в очень больших количествах мед сам может вызвать аллергию.

Для лечебных целей внутрь мед назначают в дозе от 1 столовой ложки до 50 г на прием. Суточная доза меда не должна превышать 200 г.

Замечено, что мед, собранный пчелами с различных растений, обладает действием, сходным с лечебным эффектом препаратов этих растений. Это обстоятельство натолкнуло на мысль использовать пчел для получения меда с направленным действием, то есть обладающего лечебными свойствами того растения, с которого он собран.

Заготовка, переработка

Яд пчелы получают либо извлечением резервуара с ядом из брюшка пчелы, либо специально возбуждают пчел электрическим током и подставляют фильтровальную бумагу или тонкую животную перепонку для ужаления. Можно получить пчелиный яд путем воздействия на пчел парами эфира, при этом пчела выпускает капельку яда (примерно около 0,085 мг). Наибольшее содержание яда у молодых пчел в весеннее время. Количество яда зависит от питания пчел. Если белков в составе пищи больше, количество яда возрастает.

Лекарственное сырье

Пчелиный яд (апитоксин) представляет собой густую, коллоидную, почти бесцветную жидкость с резким ароматным запахом, напоминающим запах меда, и острым жгучим вкусом. Яд быстро высыхает на воздухе и превращается в массу, похожую на клей. Апитоксин очень стоек: малочувствителен к действию кислот и щелочей; кипячение и замораживание почти не изменяют его свойств. В сухом виде может сохраняться годами без потери активности. В водном растворе, несмотря на имеющиеся антибиотические свойства, он быстро и полностью теряет полезные качества.

Химический состав

Пчелиный яд представляет собой сложную смесь белков, аминокислот, ферментов, жироподобных и минеральных веществ.

В белковой фракции обнаружены активные белковые вещества, представляющие собой полипептиды мелитин и апамин. Они вызывают гемолиз, действуют на сокращение гладких и поперечнополосатых мышц, блокируют передачу нервного возбуждения к внутренним органам, расширяя капилляры и мелкие артерии, увеличивают приток крови к больному органу. Другой компонент — высокомолекулярная белковая фракция, которая, благодаря содержанию в ней двух ферментов (гиалуронидаза и фосфолипаза А), способствует распространению яда в тканях и уменьшает вязкость и свертываемость крови.

В минеральной фракции имеются магний, медь, кальций. Фракция низкомолекулярных органических соединений содержит гистамин, холин, триптофан, летучие масла и органические кислоты.

В липонидной фракции пчелиного яда обнаружены стерины. В яде содержатся также аналоги половых гормонов коркового вещества надпочечников.

Фармакологическое действие

Противовоспалительное, болеутоляющее средство.

Применение

Пчелиный яд применяют при ревматизме, инфекционном полиартрите, бронхиальной астме (систематическое и длительное воздействие), эндартериите, тромбозах, спондилоартрозах, хронической экземе, фурункулезе, парадонтозе, заболевании периферической нервной системы, трофических язвах, мигрени.

Пчелиный яд применяют в виде таблеток, мазей, линиментов, водных и масляных растворов.

Таблетки препарата "Анифор" содержат по 0,001 единицы лиофилизированного пчелиного яда. Яд вводят путем электрофореза, приготавливаемого *ex tempore* из 1 таблетки 20 мл водного раствора (концентрация пчелиного яда 1:20 000). Применяются также мази «Анизатрон», «Вирапин».

Пчелиный яд оказывает местное и общее действие на организм. При местном действии в месте ужаления наблюдаются жгучая боль, побледнение, а затем покраснение и отек, повышается температура тела в месте ужаления. Токсической дозой одновременного ужаления для взрослого человека является ужаление 10-25 пчелами, смертельной — ужаление 500 и более пчел.

Пчелиный яд может применяться путем ужаления пчелами двумя курсами. Первый курс лечения — 10 дней по 5 ужалений и второй курс — в общей сложности 150 ужалений в течение 1½ месяцев.

ПРОПОЛИС

PROPOLIS

Прополис (от греч. слов: *pro* — до, пред, перед; *polis* - город), или «пчелиный клей», — продукт жизнедеятельности пчел, вырабатываемый ими для укрепления сот, покрытия стенок ульев и др. Пчелы добывают прополис из почек различных растений и оболочек пыльцевых зерен. Прополис — это плотная или липкая упруговязкая масса зеленовато-бурого или коричневого цвета со специфическим запахом и горьковато-жгучим вкусом, нерастворимая в воде.

Все щели в ульях, а также оказавшиеся внутри трупы крупных насекомых или даже животных, которых пчелы не в силах выбросить из гнезда, обклеиваются особым веществом — прополисом. Прополис обладает антисептическими свойствами, благодаря чему трупы насекомых или животных, обклеенные им, не разлагаются.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют прополис — продукт совместной жизнедеятельности пчел и растений, применяемый для приготовления лекарственных средств.

Внешние признаки

Темно-серая с зеленоватым или коричневым оттенком масса, неоднородная в изломе, горьковатого вкуса, с характерным ароматным (бальзамическим) запахом.

Химический состав

Состав прополиса заметно варьирует в зависимости от окружающей флоры. Основными растениями-прополисоносителями являются береза, тополь и осина (тополь дрожащий), при этом на прополис березового типа приходится основная часть заготавливаемого в России и СНГ.

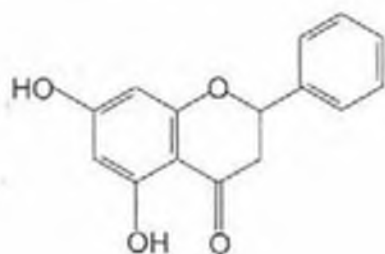
Прополис на 55% состоит из смол и бальзамов, а также в значительных количествах содержит воск (до 20%), цветочную пыльцу (около 5%).

К БАС прополиса следует относить фенольные соединения, представленные прежде всего флавоноидами (до 20-30%) и фенилпропаноидами (гидроксикоричные кислоты).

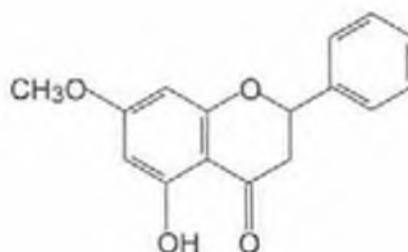
Сравнительное изучение химического состава и биологической активности прополиса и его источников показало (С.А. Поправко), что в составе спиртовых экстрактов березового прополиса и аналогичных экстрактов пазушных почек березы содержатся практически аналогичные вещества: 5-гидроксибензоил-4', 7-диме-

токен- и 5-окси-4'-гидрокси-7-метоксифлавои, флавоноиды акацетин, эрмапин и пектолинарингенин, ароматические кислоты — *p*-гидрокси-, *m*-метоксибензойная и *m*-кумаровая кислоты, а также ацетат бетуленола. Подобные закономерности обнаружены и в случае почек тополя и тополиного прополиса.

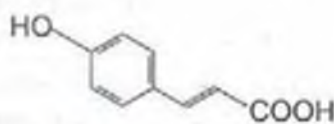
По нашим данным, в тополином прополисе, как и почках тополя, доминирующими веществами являются флавоноиды (до 30%), причем значительная доля приходится на пиноцембрин и пиностробин, которые обладают выраженной антимикробной активностью. Флавоноиды (в основном это агликоны), представлены также апигенином, лютеолином, кемиферолом, кверцетином и их метоксилированными производными.



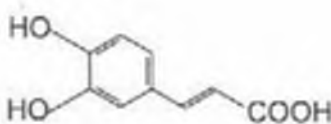
Пиноцембрин



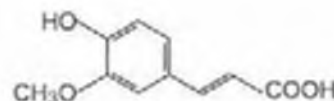
Пиностробин



p-Кумаровая кислота



Кофейная кислота



Феруловая кислота

Среди фенилпропанондов в составе прополиса преобладают коричная, *p*-кумаровая, феруловая и кофейная кислоты, также обладающие антимикробной активностью.

Среди сопутствующих веществ интерес представляют фенолкарбоновые кислоты (*p*-гидрокси-, *m*-метоксибензойная, галловая кислоты), кумарины (скополетин, эскулетин, умбеллиферон), полисахариды, микроэлементы (алюминий, ванадий, железо, кальций, кремний, марганец, стронций), эфирное масло.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ВФС 42-1084-81. Растворимость. Практически нерастворим в воде, эфире, хлороформе, спирте и ацетоне. Раздел "Подлинность" включает реакцию на полифенолы (при добавлении к спиртовому извлечению прополиса раствора свинца ацетата основного выпадает желтый осадок) и цианидинную реакцию на флавоноиды. В настойке прополиса (ВФС 42-1936-89) определяют не флавоноиды, а фенольные соединения (буро-зеленое окрашивание с 5% раствором железа окисного хлорида).

Раздел «Количественное определение» включает методику количественного определения суммы фенольных веществ (метод прямой спектрофотометрии, аналитическая длина волны 290 нм) с использованием в формуле расчета удельного показателя поглощения 510. Содержание суммы фенольных соединений в прополисе должно быть не менее 25%.

Содержание суммы фенольных соединений в настойке прополиса должно быть от 2,0% до 6,0%.

НД включает также раздел «Определение механических примесей» (должно быть не более 15%).

С учетом того, что качество прополиса снижается из-за высокого содержания воска, это показатель регламентируется НД (не более 20%).

Качество прополиса оценивают не только по содержанию суммы фенольных соединений, но путем определения антимикробной активности. Антимикробную активность прополиса определяют методом последовательных разведений в мясо-пептонном агаре с pH 7,2-7,4 с использованием тест-культуры *Bacillus cereus* 8035.

Препарат должен подавлять рост тест-микроорганизмов в концентрации не более 0,08%. В случае настойки прополиса, препарат должен подавлять рост тест-микроорганизмов в разведении не менее, чем 1:300.

Для целей стандартизации сырья и препаратов прополиса нами (В.А. Куркин, В.Б. Браславский) разработан ГСО пчиностробина (ФС 42-0073-01).

Фармакологическое действие

Антимикробное, противовоспалительное, болеутоляющее средство. Применение препаратов прополиса при лечении трудно заживающих ран ускоряет их грануляцию, снижает болевые ощущения даже при некротизации их краев, способствует эпителизации, оказывает положительное действие на раны, инфицированные бактериями, резистентными к ранее применяемым препаратам, оказывают положительный эффект при трофических язвах. Ингаляции прополиса оказались эффективными при острых бронхитах, острых воспалительных заболеваниях слизистой носа, глотки и гортани. **Настойка прополиса** эффективна при лечении гнойных отитов. В эксперименте установлено также, что препараты прополиса подавляют развитие опухоли Эрлиха. Интерес представляет применение прополиса и при лечении неориаза.

Применение

Прополис издавна применяется в научной и народной медицине при различных заболеваниях. Официальными препаратами прополиса являются **экстракт густой, настойка прополиса, «Пропосол», «Пропомизоль» «Пропоцеум», таблетки «Прополин».**

Препараты прополиса назначают как средства для лечения ран, ожогов, при туберкулезе легких, бронхитах, гинекологических заболеваниях (эрозия шейки матки, кольпиты и др.), трофических язвах, экземах, нейродермитах, дерматомикозах, воспалительных заболеваниях слизистой ротовой полости, при ангинах, пародонтозах, стоматитах и т. д.

Мазь **«Пропоцеум»** оказывает противозудное действие, вызывает анальгезию слизистой оболочек и кожи, способствует росту грануляций, ускоряет процессы регенерации и эпителизации раневых поверхностей, обладает противовоспалительными свойствами. Препарат применяют также в качестве дополнительного средства при хронической экземе, нейродермитах и других зудящих дерматозах, длительно не заживающих ранах и трофических язвах.

Рабочие пчелы вырабатывают глоточными (аллотрофическими) железами секрет — особое высокопитательное вещество, которым они вскармливают личинку будущей матки. Это вещество и получило название маточного молочка («королевское желе»). Маточное молочко пчелы готовят из перги.

Пчелы помещают яйцо, предназначенное для выведения матки, в специальную восковую ячейку желудеобразной формы — маточник, который заполняется маточным молочком. Личинка будущей матки буквально плавает в маточном молочке маточника. Маточное молочко имеется и в обычных ячейках, в которых выводятся рабочие пчелы и трутни, но в гораздо меньшем количестве (в 100 раз меньше, чем в маточнике).

Личинки рабочих пчел тоже получают маточное молочко, но лишь в первые три дня их жизни, в то время как личинки матки усиленно вскармливаются молочком в течение первых пяти дней жизни и затем весной и летом, когда идет усиленная кладка яиц. Молочко, которым вскармливаются личинки рабочих пчел, несколько отличается по химическому составу от молочка маточников. Поэтому молочко рабочих пчел иногда называют просто пчелиным молочком, а молочко, предназначенное для вскармливания матки, — маточным молочком.

Для медицинских целей маточное молочко получают из незапечатанных маточников, закладываемых пчелами летом, при отборе из них маток. В последнее время стали создавать специальные пасеки для получения маточного молочка в большом количестве. От одной пчелиной семьи можно получить 40-80 маточников. Чаще всего отбирают маточное молочко от четырехдневных личинок. Из каждого маточника можно получить около 0,3-0,4 г молочка. Чтобы получить 200 г маточного молочка нужно иметь не менее полмиллиона маточников.

Количество маточного молочка зависит от обильного питания пчел белковой пищей (пыльца, перга), а также от числа молодых пчел-кормилиц.

Получение маточного молочка в больших количествах представляет определенные трудности, так как пчелы закладывают новые маточники в семье со старой маткой или в осиротевшей. Следовательно, чтобы получить много маточников, необходимо удалить матку из семьи. В настоящее время пчеловодами разработано несколько методов, с помощью которых можно заставить пчел закладывать больше маточников. Методы эти описаны в специальной литературе по пчеловодству.

Собирают маточное молочко специальной ложечкой в чистые пробирки, облитые внутри расплавленным воском. По окончании сбора пробирки герметически закрывают воском, так как при доступе больших количеств воздуха молоко сравнительно быстро теряет свои ценные свойства.

Описание, свойства

Свежее маточное молочко представляет собой желтовато-белую жидкость сметанообразной консистенции, кисловатого вкуса. При комнатной температуре и на свету маточное молочко желтеет и высыхает, поэтому хранят его при температуре, близкой к нулю градусов. В этих условиях оно не теряет своих свойств в течение трех месяцев. Таким образом, маточное молочко по сравнению с другими продуктами медоносной пчелы является менее стойким.

В качестве примесей в маточном молочке могут встречаться зерна пыльцы, кусочки воска, обрывки кожи личинок и др. Наличие этих примесей указывает на натуральность маточного молочка.

Химический состав

Химический состав маточного молочка очень сложен. В нем содержится 65% воды, 14-18% белковых веществ, 9-19% углеводов, 1,7-5,7% жиров. Кроме того, в маточном молочке содержатся факторы роста, половые гормоны, минеральные соли, микроэлементы, многие витамины (B_1 , B_2 , B_6 , B_{12} , B_3 , С, Н, РР, фолиевая и пантотеновая кислоты), декагидроокси- Δ^2 -деценивая кислота. Среди микроэлементов маточного молочка наибольший интерес представляют железо, марганец, цинк и кобальт, так как эти вещества необходимы для нормального кроветворения. Наличие цинка в маточном молочке определяет его стимулирующее влияние на половые железы пчелиных маток.

В маточном молочке обнаружен ацетилхолин и фермент (холинэстераза), разрушающий это вещество.

По своей питательности маточное молочко пчел значительно превосходит коровье молоко. Маточное молочко пчел содержит в 5 раз больше, чем коровье молоко, белков, в 4-6 раз больше углеводов, в 2-3 раза больше жиров и в большей мере обогащено витаминами.

Для нормального роста и развития организма человека и животных необходимы так называемые незаменимые аминокислоты. Установлено, что маточное молочко содержит все незаменимые аминокислоты (аргинин, гистидин, валин, метионин, триптофан и др.).

В маточном молочке содержатся белки, в частности глобулины (68%) и альбумины (40%), которые являются чрезвычайно важными нормальными компонентами крови. Белки маточного молочка относятся к числу хорошо усвояемых. Так, белки мяса усваиваются организмом человека только на 69-74%, тогда как маточного молочка — на 81%.

В последнее время в маточном молочке обнаружены и нуклеиновые кислоты: рибонуклеиновая кислота (РНК) и дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК). РНК содержится в сравнительно большом количестве не только в свежем маточном молочке, но и сохраняется в нем при длительном хранении. ДНК обнаруживается лишь в пастеризованном маточном молочке. Из маточного молочка выделены также и ферменты, принимающие участие в обмене нуклеиновых кислот.

Хотя маточное молочко пчелы готовят из перги, оно гораздо богаче витаминами, чем исходный продукт. Так, в маточном молочке в 12-16 раз больше содержится пантотеновой кислоты и биотина (витамин Н), чем в перге. Ежедневная потребность человека в пантотеновой кислоте — 10 мг, а в 100 г маточного молочка ее содержится 18-20 мг. Пантотеновая кислота в настоящее время рекомендуется при выпадении волос, себорее, а также для лечения ожогов, долго не заживающих ран и язв. Поэтому не случайно препараты маточного молочка применяются в виде кремов при лечении некоторых кожных заболеваний.

Обогащение маточного молочка витаминами по сравнению с исходным продуктом — пергой происходит, очевидно, за счет глоточных желез рабочих пчел.

Фармакологическое действие

Маточное молочко обладает бактериостатическими и бактерицидным действием. Силу противомикробного действия маточного молочка можно показать на таком примере: при десятикратном разведении маточное молочко сильнее действует на микроорганизмы, чем карболовая кислота. Антимикробное действие маточного молочка отмечено в отношении стафилококков, стрептококков, туберкулезной на-

лочки и др. Действие маточного молочка на микробы зависит от его концентрации: в разведении 1:1000 маточное молочко задерживает рост многих бактерий, а в разведении 1:10000, наоборот, ускоряет рост микроорганизмов.

Считается, что РНК и ДНК маточного молочка принадлежит основная роль в механизмах различного морфогенеза при вскармливании особей пчел маточным молочком.

Изучение биологии пчелиной семьи выявило определенную зависимость между маточным молочком и ростом маточной личинки. Оказалось, что под влиянием маточного молочка личинка матки очень быстро растет и развивается (за 6 дней она увеличивается в весе в 2700 раз). Кроме того, матка очень плодовита, если усиленно вскармливается маточным молочком (пчелиная матка откладывает в сутки 1500 яиц, то есть такое количество, которое по весу превышает вес матки в 2 раза). Продолжительность жизни матки 3-5 лет, в то время как рабочие пчелы, не получающие маточного молочка, живут 1-8 месяцев.

Удивительные свойства маточного молочка привлекли внимание многих исследователей, в том числе и медицинских работников. Возникла мысль, нельзя ли использовать стимулирующее влияние маточного молочка пчел на обмен веществ других животных и человека.

На лечебные свойства маточного молочка впервые обратил внимание французский агроном Кайлас. В 1953 г. он выпустил книгу «Пчелы — источник молодости и жизни». В ней приводятся наблюдения автора, который пишет, что применение маточного молочка создает ощущение молодости и бодрости.

С этого времени начинаются экспериментальные и клинические работы по выяснению механизма действия маточного молочка на организм животных и человека и по применению его в качестве лечебного препарата.

Опытами на животных было установлено, что под влиянием маточного молочка в крови возрастает количество гемоглобина и эритроцитов, шерсть становится более густой и блестящей, увеличивается продолжительность жизни животных и их плодовитость.

Увеличение плодовитости животных под влиянием маточного молочка объясняется стимулирующим действием гормональных веществ, содержащихся в маточном молочке, на половые железы.

Установлено, что маточное молочко весьма полезно как общее укрепляющее средство истощенным и ослабленным после перенесенных тяжелых заболеваний больным, а также при ослаблении организма вследствие старения. У таких больных появлялся аппетит, увеличивался вес, они становились бодрыми и жизнерадостными.

Применение

Из маточного молочка производят препарат «Апилак», представляющий собой сухое лиофилизированное вещество пастинного маточного молочка. Апилак предложен для применения детям грудного и раннего возраста при гипотрофии и анорексии, а у взрослых при гипотензии, нарушении питания, невротических расстройствах, нарушении лактации в послеродовом периоде, себорее кожи.

Апилак применяют в виде 3% мази, нанося непосредственно на кожу или под повязку, а также в виде сублингвальных таблеток по 0,01 г, свечей (по 0,005 г). Разработаны также лекарственные пленки апилака.

Перга (пчелиный хлеб, хлебина) представляет собой продукт, получаемый медоносной пчелой из пыльцы. Пыльца и перга являются необходимым белковым, минеральным и витаминным кормом для личинок и взрослых пчел. Пчелы собирают пыльцу весной и в начале лета, когда в семье поситывается наибольшее количество расплода. Пчелы собирают пыльцу с помощью ротовых органов, ножек и волосков, покрывающих тело пчелы. Собирая пыльцу, пчелы увлажняют ее нектаром, смешивают со слюной и в специальных углублениях задних ног (корзиночках) переносят ее в улей, укладывают в сотовые ячейки и уплотняют. Сбор пыльцы пчелами осуществляется главным образом утром, когда в цветках лопаются пылинки. За один раз пчела переносит в улей до 20-30 мг пыльцы. Каждую ячейку пчелы заполняют пыльцой примерно на 2/3, а сверху заливают медом. Лишенная доступа воздуха, пыльца за счет ферментов слюны пчел и меда подвергается брожению и превращается в так называемый пчелиный хлеб — пергу («хлебина»). При брожении количество белков и жиров в перге уменьшается, но увеличивается количество молочной кислоты и углеводов. Изменения, происходящие в перге, имеют сходство с естественным растительным кормом. Образующаяся молочная кислота и большое количество сахара препятствуют развитию в перге бактерий и плесневых грибов, вследствие чего она может сохраняться в улье без изменений длительное время. Таким образом, хотя пчелы готовят пергу из пыльцы, их качественный и количественный состав не однороден.

Поедая пергу, пчелы-кормилицы вырабатывают глоточными железами маточное молочко, которым кормят молодых личинок и матку. На воспитание одной рабочей пчелы необходимо до 120 мг пыльцы и перги.

Химический состав

Перга, являясь продуктом, приготовляемым пчелами из пыльцы различных растений, имеет довольно переменчивый химический состав.

В перге содержатся сахара (до 35%), белки (около 30%), ферменты (амилаза, инвертаза, пепсин, липаза), аминокислоты, молочная кислота, значительные количества витаминов (А, В₁, В₂, С, Д, Е, К и др.), жиры и жироподобные вещества, микроэлементы (барий, ванадий, вольфрам, железо, золото, притий, кальций, кадмий, кобальт, кремний, магний, медь, молибден, мышьяк, олово, палладий, платина, серебро, стронций, фосфор, хлор, хром, цинк).

Фармакологическое действие

Богатство питательных веществ, витаминов и микроэлементов в перге и пыльце побудило исследователей испытать пергу и пыльцу как лечебные средства.

Перга, как показал ряд исследований отечественных и зарубежных ученых, оказывает хороший лечебный эффект при малокровии, нормализует деятельность кишечника, повышает аппетит и увеличивает работоспособность, снижает кровяное давление и увеличивает содержание гемоглобина и эритроцитов в крови. Приведенные выше данные делают обоснованным применение перги при лечении малокровия, гипертонической болезни, заболеваниях желудочно-кишечного тракта и, в частности, колитов, хронических запоров, атонических состояний, общего упадка сил после перенесенных тяжелых заболеваний.

С учетом того, что в перге и пыльце очень много витамина А (в 20 раз больше, чем в моркови), ранее ее использовали в ГДР в качестве сырья для промышленного получения данного витамина.

В условиях эксперимента обнаружено, что спиртовой экстракт перги обладает ярко выраженным бактерицидным действием в отношении самых разнообразных микроорганизмов. Это дало основание для проведения работ по изучению возможного использования мазей, содержащих пергу, в лечении различных ран.

Применение

Пыльцу (по 1-2 столовые ложки) в чистом виде или в смеси с пергой и медом рекомендуют ослабленным детям. При этом у детей очень быстро отмечалось увеличение количества эритроцитов, гемоглобина, улучшалось общее состояние. Положительный эффект получен от приема пыльцы и перги больными, выздоравливающими после тяжелых инфекционных заболеваний. У таких больных быстрее восстанавливался аппетит, вес, нормализовалась кровь.

При приеме внутрь перги в смеси с медом (в отношении 1:1) улучшается работа кишечника и общее состояние организма.

В Югославии выпускался препарат «Витафлор», представляющий собой суспензию цветочной пыльцы в меде и рекомендуемый как богатый источник различных витаминов.

ВОСК

CERA

Воск (от лат. *cera*) вырабатывается особыми восковыми железами, расположенными на нижней стороне брюшка рабочей пчелы. Выделяют воск только молодые пчелы в возрасте от 10-12 дней до 18-20 дней. Пчелы из воска строят соты, состоящие из шестигранных ячеек. Ячейки служат для выведения потомства, для хранения меда и перги. Основная масса ячеек совершенно одинаковых размеров, однако имеются и более крупные ячейки для выведения трутней и самые крупные неправильной формы — для выведения маток.

Внешние признаки, свойства

Твердая, размягчающаяся от тепла, желтая или белая масса с температурой плавления 63-65°C. Чем выше температура плавления воска, тем выше его качество. Растворяется воск в бензине и кипящем спирте (при разведении 1:5).

Заготовка, переработка

Пчелиный воск может быть белым, желтым, красным и даже черным — в зависимости от давности выделения. Более светлый воск ценится выше, чем темный. За сезон сильная пчелиная семья может дать 0,8-1,2 кг воска.

Желтый воск добывают из старых сот, освобожденных от меда и других продуктов. Воск (в данном случае — воскосырье) помещают в чаны с налитой туда водой и нагревают. При этом воск вытравливается из сот, остатки меда растворяются в воде, а твердые частицы оседают на дно. Воск, имея удельный вес меньше единицы, всплывает на поверхности и застывает в виде более или менее толстых плиток по периметру посуды. Плитки снимают, повторно перетравливают и фильтруют через воронки горячего фильтрования, затем разливают в формы, в которых воск застывает. Этот способ не используется в кустарном производстве. На крупных производствах воскосырье подвергают горячему прессованию, и растопленный воск фильтруют.

как и в первом случае. Для получения белого воска желтый воск растапливают и выливают на поверхность горячей воды в каком-либо сосуде. При охлаждении воды воск застывает в виде тонких пластинок. Затем их раскладывают на солнце и периодически смачивают водой. Под воздействием ультрафиолетовых лучей и озона воск обесцвечивается, становится белым и более хрупким.

Химический состав

По химической природе воск является жироподобным веществом и состоит из смеси сложных эфиров (70-74%) одноатомных спиртов — мелленилового, мирцилового, церилового спиртов с высшими жирными кислотами — пальмитиновой, меллессовой и другими кислотами. В составе воска содержатся свободные спирты и жирные кислоты (13-15%), предельные углеводороды (12-15%), витамин А.

Применение

В научной медицине желтый пчелиный воск применяется в составе плотных мазей, кремов и пластырей, белый воск — в составе различных косметических кремов. Пчелиный воск хорошо всасывается кожей и придает ей гладкий и нежный вид, поэтому он включается в питательные, отбеливающие и очищающие кремы, применяемые в косметике. Применение пчелиного воска в косметических мазях и масках основано на содержании в воске значительных количеств витамина А, необходимого для нормального развития клеток покровного эпителия кожи.

3. ЯДЫ ЗМЕЙ — VENENA VIPERARUM

Змеиный яд — выделения ядовитых желез некоторых видов змей: *гадюки обыкновенной* — *Vipera berus* L.; *гюрзы* — *Vipera lebetina* L. (семейство Гадюковые — *Viperidae*); *кобры среднеазиатской* — *Naja oxiana* Eichw. (семейство Аспидовые змей — *Elapidae*) и других ядовитых змей (гремучие змей — семейство Ямкоголовые или Канальчатозубые змей — *Crotalidae*).

Экология, биология

Гадюка обыкновенная имеет в бывшем СССР наиболее широкое распространение — по всей центральной полосе европейской части (на севере доходит до Мурманска, на юге — до степной зоны, где распространена гадюка степная — *Vipera ursine* Bonap.), в Сибири — от Урала до берегов Тихого океана, на Сахалине.

Гюрза встречается на Кавказе и в Закавказье, Туркмении, Узбекистане, Таджикистане, на юге Киргизии.

Гадюка обыкновенная — относительно небольшая змея — до 75 см длиной, но на севере встречаются экземпляры длиной до 1 м. Самки обычно крупнее самцов. Голова ясно отграничена от шеи и на верхней части имеются три крупных (лобный и два теменных) щитка. Кончик морды закруглен, а носовое отверстие прорезано в середине носового щитка. Окраска туловища варьирует от серого до красно-бурого, с характерной темной зигзагообразной линией вдоль хребта и искообразным рисунком на голове. На севере нередки черные формы.

Гадюку можно встретить в европейской части России и стран СНГ, в Сибири вплоть до Сахалина, на севере она поднимается до 68° с. ш., а на юге доходит до 40° с. ш. В горах гадюка встречается на высотах до 3000 м над уровнем моря. Размещение по территории весьма неравномерное. В подходящих местах гадюки образуют большие скопления — змеиные очаги, где их плотность может достигать

90 особей на 1 га, но чаще не превышает 3-8 на 1 га. После зимовки появляются на поверхности земли обычно в апреле-мае. Летом наибольшая вероятность встретить гадюку в норах различных животных, гнилых пнях, кустах, расселинах.

Спаривание происходит с середины мая до начала июня. Массовое рождение потомства в августе (в центральных и северных частях ареала самки приносят детенышей через год — гадюка яйцеживородящая). Молодые гадюки рождаются длиной 17 см и уже ядовиты.

Часто гадюки греются на солнце. Охотятся обычно ночью. В рационе преобладают мелкие грызуны, лягушки, насекомые. При встрече с человеком змея пытается скрыться. При угрозе занимает активную оборону, шипит, совершает угрожающие броски и наиболее опасные броски-укусы, которые легче всего провоцируются движущимся объектом. Поэтому резкие движения при непосредственной встрече с гадюкой лучше не совершать. Не рекомендуется также брать змей за хвост, не исключена возможность укуса.

Картина отравления

Укус гадюки сопровождается развитием местной боли, распространяющегося геморрагического отека, слабостью, тошнотой, головокружением. Возможно нарушение сердечной деятельности и развитие почечной недостаточности.

Первая помощь

Самолечение недопустимо. В качестве антидота рекомендуется противозменная сыворотка «Антигюрза».

Из семейства *Crotalidae* на территории бывшего СССР обитают два вида щитомордника — щитомордник восточный (*Angistrodon blomhoffi*) и щитомордник обыкновенный, или щитомордник Палласов (*A. halys*), причем первый вид встречается на юге Дальнего Востока, второй — в Азербайджане, по северным берегам Каспийского и Аральского морей, в степях Казахстана, Киргизии, на юге Сибири до берегов Тихого океана.

Кобра обитает в южной Туркмении, Узбекистане, на юго-западе Таджикистана.

Основная особенность ядовитых змей — наличие у них двух ядовитых зубов. Зубы змей очень длинные, саблевидной формы и имеют на внутренней поверхности бороздки (или внутри каналы), которые сообщаются с ядовитой железой. Ядовитых желез тоже две; они расположены позади и чуть ниже глаз. Когда пасть закрыта, ядовитые зубы лежат параллельно верхней челюсти. Если змея раскрывает пасть, то верхнечелюстная кость смещается и зубы принимают перпендикулярное к ней положение и направлены вперед. При нападении змея бьет жертву ядовитыми зубами. В это время сокращаются височные мышцы и выдавливают из железы яд по каналу в рану жертвы. Ядовитые зубы часто ломаются, но позади них лежат 5-10 пар зачатков ядовитых зубов, поэтому на смену сломанным вырастают новые.

Сбор яда змей

Для добывания яда змей отлавливают и содержат в специальных питомниках — серпентариях. Серпентарии имеются в Центральной Азии, на территории Эстонии. Для получения яда змее дают кусать край стеклянной чашки, затянутой пленкой, или надавливают на железу («доят»), или раздражают железу слабым электрическим током, вызывая сокращение мышц.

Лекарственное сырье

В качестве лекарственного сырья используют полученный яд — густую, прозрачную жидкость, бесцветную или окрашенную в желтоватый цвет, тяжелее воды (плотность яда кобры — 1,046, гюрзы и гадюк — 1,030-1,032). При смешивании с водой дает опалесценцию. Реакция яда у кобры нейтральная, у гадюковых и гремучих змей — кислая. Быстро теряет токсичность в воде, эфире, хлороформе, при действии УФ лучей, перманганата калия. Хорошо сохраняется при замораживании ($-5-10^{\circ}\text{C}$) и высушивании. Обычно полученный яд высушивают и хранят в темноте. При высушивании яда получают желтые кристаллы, причем в кристаллическом виде яд сохраняет токсичность десятки лет.

По характеру токсического действия яды змей разделяют на 2 группы.

1. *Яды геморрагического действия* (гадюковые, гремучие змеи). Они действуют на кровь, разрушая эритроциты, нарушая целостность кровеносных капилляров. При этом происходит образование в сосудах тромбов, а затем кровь на длительное время теряет способность свертываться, образуются обширные кровоизлияния, отеки.

2. *Яды нейротропного действия* (кобра). Действуют в первую очередь на ЦНС, вызывая ослабление и смерть от паралича дыхательного центра. Они оказывают также гемолитическое действие на кровь, но в меньшей степени, чем яды гадюковых и гремучих змей.

Химический состав

Основными компонентами змеиных ядов являются белки, которые обуславливают основную токсичность ядов. Белки представляют собой так называемые мембранно-активные полипептиды (МАП), состоящие из различного числа аминокислот (от 15 до 100-108) с несколькими дисульфидными связями. Главная особенность их действия — воздействие на биологические мембраны. Под влиянием МАП повреждаются клетки организма и субклеточные структуры. По физико-химическим свойствам белковые компоненты различных ядов близки, но по фармакологическому действию резко отличаются.

Белковый компонент яда гадюковых (виперотоксин) вызывает преимущественно гемодинамические расстройства, у гремучих змей выделен белковый компонент кроктоксин. Наряду с МАП в ядах змей содержится целый ряд высокоактивных ферментов, которые также оказывают повреждающее действие на клетки и межклеточное вещество (гиалуронат — основной компонент соединительной ткани). Протеолитическая активность яда гадюки на 75% обусловлена серотониновыми протеиназами и на 25% — металлопротеиназами. Практически вся гемморрагическая активность яда обусловлена действием сериновых протеиназ. В яде гадюки содержатся следующие ферменты: протеиназа, гиалуронидаза, фосфолипаза A_2 , фосфоэстераза, эндорибонуклеаза, ДНКаза, АТФаза, нуклеотидпирофосфатаза, 5'-нуклеотидаза, оксидаза L-аминокислот и др.

В яде кобры содержатся токсические полипептиды — кобротоксин, нейротоксин I (м.м. около 8 000), нейротоксин II (м.м. около 7 000), обладающие нейротоксическим действием. В яде кобры содержатся ферменты: гиалуронидаза, фосфолипаза A_2 , фосфоэстераза, эндорибонуклеаза, ДНКаза, АТФаза, нуклеотидпирофосфатаза, 5'-нуклеотидаза, оксидаза L-аминокислот и др.

Кроме того, в яде кобры содержится ацетилхолинэстераза, щелочная фосфатаза, а также минеральные вещества, пигменты и др. Наряду с протеолитической активностью, ферменты важное значение играют и в действии нейротоксенов. Так,

ацетилхолинэстераза, гидролизует ацетилхолин, тем самым усиливает парализующее действие нейротоксинов. Действие цитотоксинов на биомембраны потенцируется фосфолипазой A₂. Последняя, в свою очередь, способна вызывать истощение запасов ацетилхолина в нервных окончаниях, т. е. оказывать пресинаптическое токсическое действие.

Фармакологическое действие

Анальгетическое, противовоспалительное средство, стимулирующее рецепторы слизистых оболочек, кожи и подкожных тканей.

Применение

Яды змей применяются для лечения эпилепсии, застарелых форм радикулита, ишиаса, ревматизма, бронхиальной астмы, а также при артрите, невралгиях, полиартритах, миозитах. Противопоказаны больным, страдающим органическими поражениями печени, почек, туберкулезом легких, недостаточностью мозгового и коронарного кровообращения и повышенной чувствительностью к яду.

Препараты выпускаются в ампулах для внутривенного и внутримышечного применения, а также в виде мази для наружного применения.

Випраксин (список А). Стерильный водный раствор (консервирован 0,3% трикрезолом) сухого яда гадюки обыкновенной, выпускаемый в ампулах по 1 мл. Препарат стандартизирован биологическим методом по токсичности для белых мышей (1 мл = 1 МЕД = 0,0776 единицы яда). Випраксин вводят обычно внутривенно в область больного органа в место наибольшей болезненности.

Наяксин (список А). Стерильный водный раствор, содержащий в 1 мл 1 мг яда среднеазиатской кобры с добавлением 4 мг новокаина и натрия хлорида для изотонирования. Наяксин вводят внутримышечно или под кожу.

Мази «**Випросал**» и «**Випросал В**» (мазевая основа эмульсионного типа). В 100 г мази «Випросал» содержится 16 МЕД (1 МЕД соответствует активности 0,11 мг яда гюрзы). Кроме того, в состав мази входят камфора, салициловая кислота, пихтовое масло. В мазь «Випросал В» вместо яда гюрзы введено 5 МЕД яда гадюки обыкновенной. Обе мази применяют наружно втиранием досуха в болезненные места.

Отдельные компоненты яда гюрзы и кобры — ферменты эндонуклеаза, фосфолипаза A₂, фосфодиэстераза, оксидаза L-аминокислот выпускаются промышленностью и используются в качестве химических реактивов.

4. ПАНТЫ ПЯТНИСТОГО ОЛЕНЯ. ПАНТЫ МАРЛА И ИЗЮБРА

Панты — молодые ростки рогов оленей (неокостеневшие), снятые весной, в мае-июне, на определенной стадии их бурного роста и развития.

Среди всех подвидов оленей, обитающих в России, встречаются только три пантовых: **марал** — *Cervus claphus sibiricus*, **изюбр** — *C. claphus xanthopygus*, **пятнистый олень** — *C. hippo horfulorum* S.W. (отряд парнокопытных — *Artiodactyla*, семейство Оленевых — *Cervidae*).

Этимология наименования, историческая справка

Панты (монг.) — молодые, мягкие, неокостеневшие, покрытые кожей рога пятнистых оленей, маралов, изюбров.

Биология

В весеннее время у марала опадают старые рога и начинают расти новые. На месте опавших появляются богатые кровью губчатые шишечки, которые сравнительно быстро увеличиваются, затвердевают и превращаются в зрелые рога массой в несколько килограммов. Процесс этот повторяется в течение всей жизни животного. Сбрасывание старых и рост новых рогов — сложный физиологический процесс, находящийся в непосредственной связи с гормональной деятельностью, подчиненный циклу размножения. Растут рога начинают на 2-м году жизни, срезают панты у оленей в возрасте более 2 лет. Существует зависимость между количеством отростков и возрастом оленя. Рога растут, как правило, у самцов; у самок они отсутствуют или менее развиты. Растущие рога (панты) очень мягки, болезненны. Наибольшую лекарственную ценность панты представляют тогда, когда они еще не достигли полного развития. Это определяется по количеству отростков, массе и размеру. Они должны быть без признаков окостенения, на месте среза — пористыми. Вся внутренняя пористая ткань сырого панта заполнена кровью, поэтому снятые панты очень быстро начинают разлагаться, если своевременно не принять меры к их консервации.

Заготовка, переработка, сушка

Чаще всего заготавливают панты пятнистого оленя. Основные заготовки проводятся на Дальнем Востоке и в Сибири. Панты срезают в специальных станках «панторезках», после чего их консервируют многократным погружением в чай с кипятком и длительной искусственной сушкой в «ветровой». Консервация одного панта занимает 2 месяца.

Лекарственное сырье

Консервированные панты пятнистого оленя, марала и изюбра, снятые весной, в мае-июне, на определенной стадии их бурного роста и развития.

Внешние признаки

Панты (молодые рога) должны быть неокостенелые, с кожным и волосяным покровом. Количество отростков должно быть не более 2-6 на каждом панте — в зависимости от происхождения и сорта. Длина ствола панта не менее 8-10 см в зависимости от сорта. Охват ствола в средней части трехотростковых пантов не менее 12 см. Панты подразделяют на срезные, то есть полученные путем спливания с живого оленя, и лобовые, то есть взятые с убитого оленя вместе с черенной коробкой.

Сырье, предназначенное на экспорт, должно быть 1-го сорта и иметь не более двух (пятнистый олень) или пяти отростков (марал, изюбр). Не допускаются панты с гнилостным запахом, пересушенные или пережженные, с явным окостенением, без видимых пор на месте среза комля.

Химический состав

Рога оленей имеют сложный химический состав. Они содержат фосфорнокислую известь, спермин, лецитин и др. Данные химического анализа консервированных пантов марала, изюбра и пятнистого оленя показывают, что их состав сходен. Они содержат органические вещества (52-57%), золу (30-35%), азот (9-10%). Минеральный состав пантов разнообразен. В их золе обнаружены кальций, магний, железо, кремний, фосфор, натрий, калий, в малых количествах — никель, медь, титан, марганец, олово, свинец, барий.

Из пантов выделен богатый набор различных аминокислот, среди которых 38% составляют глицин, пролин и глутаминовая кислота. Панты содержат большое количество липидов (жиров), в состав которых входят фосфатиды, холестерин и эфиры холестерина.

Стандартизация

Качество сырья регламентируется ГОСТом 3573-76 «Панты пятнистого оленя» и ГОСТом 4227-76 «Панты марала и изюбра». Числовые показатели и другие характеристики приведены в ГОСТах отдельно для срезных и лобовых пантов, причем в обеих группах выделяются три сорта.

Фармакологическое действие

Общеукрепляющее, общетонизирующее средство.

Применение

Используются препараты «Пантокрин» (жидкий водно-спиртовой экстракт) и «Рантарин» (экстракт из пантов самцов северного оленя) в качестве тонизирующих средств (раствор, таблетки) при переутомлении, неврозах, неврастении, астенических состояниях после острых инфекционных заболеваний, при слабости сердечной мышцы, артериальной гипотензии.

5. БАДЯГА (РЕЧНАЯ ГУБКА) — SPONGILLA FLUVIATILIS

Бадяга относится к виду губок с остовом из кремнезема — *Spongilla fluviatilis* Lieberkuhn, *Spongilla lacustris* Carter; Кишечнополостные. Термин *Spongilla* происходит от лат. *spongia* (губка — бот. понятие).

Бадяга (пресноводная губка) живет в реках государств бывшего СССР, имеющих территорию преимущественно равнинного характера.

Заготовка, сушка

Бадягу собирают летом. Вытянутая из воды бадяга имеет вид слизистой массы с неприятным запахом. Ее отмывают и сушат на солнце.

Лекарственное сырье

Собранная летом биомасса бадяги, высушенная на солнце.

Внешние признаки

Сырье представляет собой очень легкие, пористые и хрупкие куски различной формы и величины, легко рассыпающиеся при сжатии. На их поверхности заметны небольшие отверстия. Цвет сырья серо-зеленый или серо-желтоватый, запаха нет. Пыль губок вызывает воспаление слизистых оболочек глаз и носа. Под микроскопом (после кипячения в крепкой щелочи или озонирования) видна петлистая сеть иголок кремнезема.

Применение

Применяется порошок бадяги в виде мази при кровоподтеках и радикулитах.

6. ПИЯВКИ — HIRUDINES (SANGUISUGAE)

Пиявка медицинская — *Hirudo medicinalis* L. — относится к типу кольчатых червей — *Annelida*.

Этимология наименования, историческая справка

Родовое наименование происходит от лат. *Hirudo* (пиявка), а видовое определение от лат. *medicinalis* (врачебный). В современной медицине используется термин гирудотерапия, однако лечение пиявками иногда называется бделлотерапией (от греч. слов «бделла» — пиявка, «терапия» — лечение).

Биология, ареал, условия местообитания и содержания

Пиявки распространены в средних и южных районах европейской части России и СНГ и водятся в стоячих или медленно текущих водах, особенно в густо заросших водоемах. У медицинской пиявки брюшко зеленовато-желтое с черными пятнами, а вдоль спины на оливково-буrom фоне 6 узких оранжевых полосок с черными пятнышками. Тело пиявок удлиненное, к концам суженное, плоское, состоит из 90-100 колец. Передний, или головной, более узкий конец сокращением особых мышц превращается в сосальный присосок. В глотке в виде треугольника 3 челюстных бугорка, каждый несет 60 острых зубчиков, которые при движении челюсти колют и рвут одновременно. Задний конец тоже снабжен присоском, но без зубчиков.

Пиявка, собравшаяся сосать кровь, сначала присасывается задним присоском, а потом прикладывается ротовым отверстием, выдвигает челюсти и ранит кожу, затем втягивает челюсти и присасывается ртом. Кровь поступает в объемистый эластичный желудок в виде длинной трубки с 10 кармашками, благодаря чему пиявка может насосать крови 30 г и более, увеличиваясь в объеме в 3-4 раза.

Одновременно с ловом пиявок в естественных водоемах их разводят искусственно, причем разработан метод ускоренного их выращивания. Если в естественных условиях пиявка вырастает за 3 года и на зиму зарывается в землю, то в лаборатории, при постоянно теплой воде и обильном корме, пиявка не соблюдает зимнего покоя и вырастает за 1 год.

Целесообразнее пользоваться не слишком молодыми и не слишком старыми пиявками массой от 1 до 3 г. В аптеки и медицинские учреждения пиявки поступают с биофабрик и должны быть доброкачественными, то есть здоровыми, голодными. Пиявки не должны выпускать обратно кровь при смазывании ротового отверстия уксусом, при легком давлении рукой должны сжиматься и принимать яйцевидную форму.

Содержат пиявок в банке с чистой водой, обвязанной марлей, при комнатной температуре. Воду меняют через день.

Фармакологическое действие

Тромболитическое средство (прямой ингибитор тромбина).

Применение

Лечебный эффект, получаемый в результате гирудотерапии, связан не только с уменьшением у больных объема циркулирующей крови, но и с антитромботическими свойствами секретируемого слюнными железами пиявки гирудина. Гирудин — белок с молекулярной массой около 16000, препятствующий свертыванию крови.

Пиявки служат для кровопускания при гипертонической болезни, тромбофлебите, застойных явлениях и т.д. Насосавшись, пиявка отваливается, после чего из ранки больного вытекает около 1 стакана крови. Сосавших пиявок тотчас освобождают от крови, взяв их за задний конец и слегка протянув между пальцами. Из пиявок получают также отечественный препарат «Пиявит».

В настоящее время методом генной инженерии производят в чистом виде рекомбинантный гирудин, а также создан ряд препаратов на его основе: «Реваск» (десульфатогирудин), «Гирулог» (бавлирирудин), «Арготробан» и др.

Товароведческий анализ. Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб

С 16 июня 2003 года в Российской Федерации вступила в силу Общая фармацевтическая статья – ОФС 42-0013-03 «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб» (взамен ГФ СССР XI издания, вып. 1, стр. 267).

Данный документ (стандарт) разработан авторским коллективом Института стандартизации лекарственных средств НИЦ ЭСМП (Директор Института – профессор В.Л. Багирова).

Настоящая ОФС устанавливает единые требования к правилам приемки и методам отбора проб лекарственного растительного сырья, предназначенного для анализа с целью определения соответствия его качества требованиям стандартов.

В соответствии с Федеральным законом «О лекарственных средствах ОСТ 91500.05.001» и введением контроля радиационной безопасности лекарственного растительного сырья возникла потребность в уточнении правил приемки и выделения специальной пробы для проведения анализа на содержание радионуклидов в лекарственном растительном сырье, регламентирования массы пробы, особенностей ее отбора.

В соответствии с этим вышла в свет ОФС 42-0011-03 «Определение содержания радионуклидов в лекарственном растительном сырье. Стронций-90 и цезий-137. Отбор проб, анализ и оценка результатов», определяющая порядок стандартизации ЛРС. Данный стандарт регламентирует порядок проведения исследований и нормирует допустимые пределы содержания радионуклидов в лекарственном растительном сырье, ОФС 42-0011-03 устанавливает порядок приемки и методы отбора всех необходимых проб ЛРС «ангро» (партия) и фасованной продукции (серия) в условиях значительного расширения его ассортимента в нашей стране.

Наряду с этим для ЛРС введен показатель «Микробиологическая чистота».

Введение в действие Изменений № 1 и № 2 к Общей фармакопейной статье «Испытание на микробиологическую чистоту» (ГФ СССР XI издания, вып. 2, стр. 193) потребовало впервые проведения испытаний на микробиологическую чистоту для ЛРС, что, в свою очередь, выдвинуло необходимость уточнения правил приемки и выделения специальной пробы для проведения микробиологического анализа, определения ее массы, определения особенностей отбора.

Кроме того, в свет вышли новые нормативные документы, регламентирующие порядок разработки нормативной документации (ОСТ 91500.05.001-00 «Стандарты качества лекарственного средства» от 2000 г.).

В связи с этим данная глава посвящена товароведческому анализу, проводимому в соответствии с ОФС 42-0013-03 «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб».

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Лекарственное растительное сырье (ЛРС) представляет собой части лекарственных растений, иногда целые растения, не используемые в высушенном, реже в свежем виде в качестве лекарственного средства или для получения лекарственных средств.

Сборы представляют собой смеси нескольких видов измельченного, реже цельного ЛРС, не используемые в качестве лекарственных средств.

Партия ЛРС («ангро») — определенное количество цельного, обмолоченного, прессованного ЛРС, однородное по способу подготовки и показателям качества, одного наименования и оформленное одним документом, удостоверяющим его качество, предназначенное для производства промышленных серий фасованной продукции в упаковке «ангро» и в потребительской упаковке.

Серия ЛРС — определенное количество однородного по всем показателям фасованного ЛРС (цельное, измельченное, порошок), произведенное в течение одного технологического цикла, оформленное одним документом качества. Серия формируется из одной или нескольких (но не более трех) партий ЛРС.

Фасованная продукция — определенное количество (масса) ЛРС цельного, измельченного или порошка, помещенное в потребительскую упаковку, предназначенное для приготовления настоев и отваров, или в упаковку «ангро», предназначенную для изготовления лекарственных средств (настоек, экстрактов и др.).

Транспортная упаковка ЛРС — упаковка, представляющая собой один из видов транспортной тары, указанная в частных фармакопейных статьях.

Потребительская упаковка ЛРС — упаковка лекарственного средства, поступающая к потребителю, обеспечивающая его сохранность и неизменность свойств в течение установленного срока годности.

Выборка — совокупность единиц продукции (транспортных упаковок или упаковок «ангро»), отобранных для проведения анализа из партии ЛРС или серии фасованной продукции.

Точечная проба — минимальное количество пробы, отобранное из каждой единицы продукции в установленном порядке за один прием для составления объединенной пробы.

Объединенная проба — совокупность точечных проб, предназначенная для выделения средней пробы.

Средняя проба — количество пробы, отобранное методом квартования из объединенной пробы и предназначенное для выделения трех аналитических проб (масса пробы регламентируется таблицей 2).

Аналитическая проба — часть анализируемой средней пробы, представителью отражающей качество сырья предложенной партии (масса регламентируется таблицей 3) и предназначенной для определения подлинности, измельченности, содержания примесей (1-я), влажности (2-я), золы и действующих веществ (3-я).

2. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Заключение о качестве лекарственного средства выдается на основании контроля качества пробы (выборки), отобранной от каждой серии (партии) продукции в соответствии с настоящей Общей фармакопейной статьей.

Отбор проб представляет собой совокупность ряда операций для взятия определенного количества образцов лекарственного средства. Процедура отбора проб должна соответствовать

- а) цели отбора проб,
- б) виду анализа,
- в) специфике отбираемого образца.

Пробы, отобранные в соответствии с данной ОФС, предназначены для проведения испытаний лекарственных средств на соответствие требованиям стандартов качества (ГФ, ФС, ФСН).

Виды продукции, подлежащие отбору проб:

- лекарственное растительное сырье «ангро» (партия);
- фасованное лекарственное растительное сырье (серия).

Отбор образцов для испытаний осуществляет представитель анализирующей организации или подразделения. Отбор проб (выборок) для проведения контроля должен проводиться с соблюдением действующих санитарно-гигиенических правил и условий, исключающих загрязнение продукции и обеспечивающих безопасность персонала. При отборе проб (выборок) ядовитых и сильнодействующих лекарственных средств, следует руководствоваться правилами работы, предусмотренными соответствующими инструкциями и положениями.

Перед отбором проб производится внешний осмотр упаковки, определяется ее качество, целостность, правильность маркировки и оформления сопроводительной документации, а также соответствие тары и упаковки требованиям стандарта качества.

Пробы отбираются только из неповрежденных единиц продукции, упакованных согласно стандартам качества.

Каждую серию (партию) необходимо рассматривать как отдельную в отношении отбора проб и проведения испытаний в том случае, если поставка лекарственного средства состоит из нескольких серий (партий). Не допускается отбор проб одновременно от двух наименований, двух серий (двух партий) продукции во избежание ошибок при отборе проб (при перемешивании или перепутывании образцов). К отбору от следующей серии (партии) поступившей продукции можно переходить только после выполнения всей процедуры отбора от предыдущей серии (партии). Пробы

отбираются в количестве, необходимом для проведения трех анализов (включая арбитражный) в соответствии с требованиями стандартов качества. При получении сомнительных результатов анализа контролирующая организация (подразделение) имеет право изъять дополнительные образцы для повторных анализов.

Серия (партия) лекарственного средства, от которой отобраны образцы на анализ, должна храниться изолированно до получения результатов контроля.

Процедура отбора проб оформляется записью в журнале регистрации отбора проб и актом отбора проб. Арбитражные образцы лекарственного средства должны храниться в течение срока его годности, в специально отведенных помещениях, обеспечивающих их сохранность в условиях, предусмотренных стандартом качества. По истечении срока хранения образцы, не удовлетворяющие требованиям стандартов качества, подлежат уничтожению в установленном порядке.

3. ОТБОР ПРОБ ЛРС «АНГРО» (ПАРТИЯ)

Приемку ЛРС «ангро» осуществляют партиями. Для проверки соответствия качества ЛРС требованиям стандартов качества методом случайного или систематического отбора делают выборку из неповрежденных транспортных упаковок (единиц продукции), взятых в количестве, указанном в таблице 1*.

Проверку качества ЛРС в поврежденных единицах продукции производят отдельно от неповрежденных, вскрывая каждую единицу продукции.

Неполные 10 единиц продукции приравнивают к 10 единицам (например, при наличии в партии 51 единицы продукции объем выборки составляет 6 единиц).

Попавшие в выборку единицы продукции вскрывают и путем внешнего осмотра определяют однородность сырья по способу подготовки (цельное, обмолоченное, прессованное), по цвету, запаху, засоренности; наличие плесени, гнили, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании; засоренности ядовитыми растениями и посторонними примесями (камни, стекло, помет грызунов и птиц и т.д.). Одновременно невооруженным глазом и с помощью лупы (5-10х) определяют наличие амбарных вредителей.

Таблица 1

Объем выборки лекарственного растительного сырья «ангро»

<i>№ п/п</i>	<i>Количество транспортных упаковок (единиц продукции)</i>	<i>Объем выборки</i>
<i>1</i>	<i>от 1—5</i>	<i>Все транспортные единицы</i>
<i>2</i>	<i>от 6—50</i>	<i>5 транспортных единиц</i>
<i>3</i>	<i>свыше 50</i>	<i>10% транспортных единиц от партии</i>

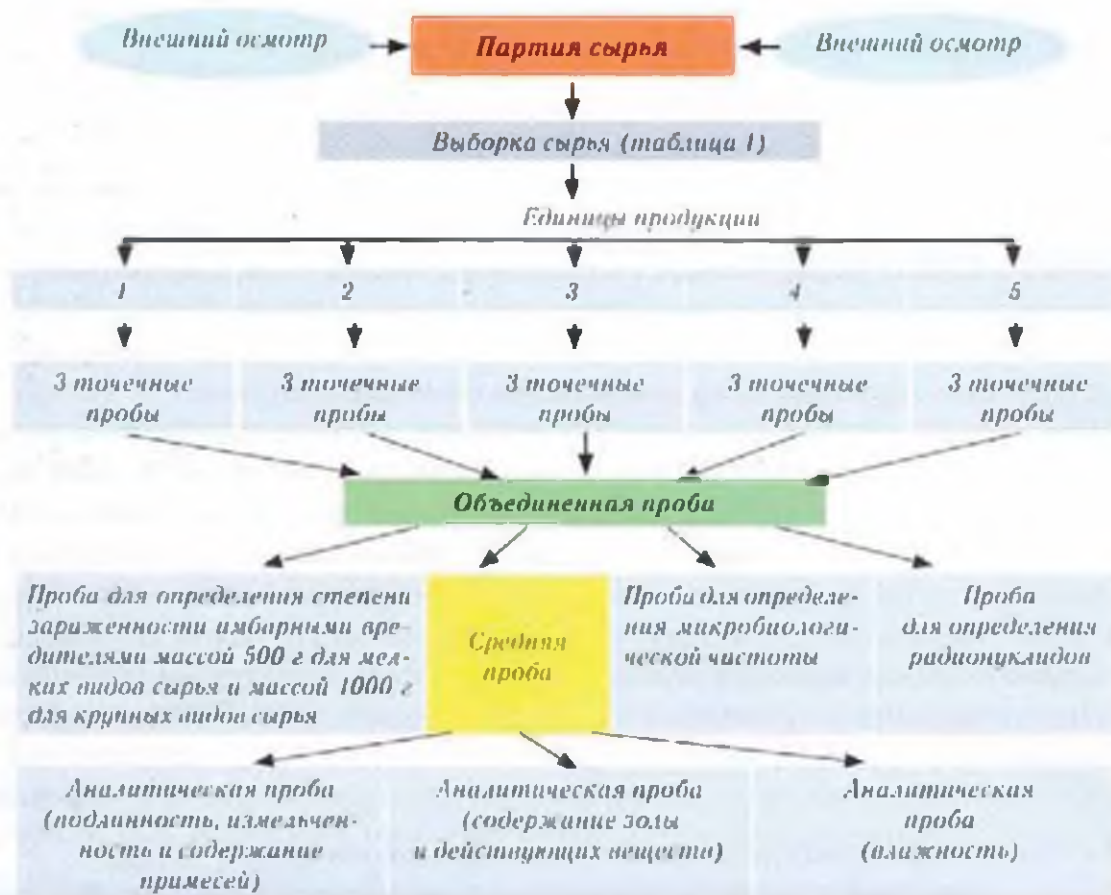
В случае установления при внешнем осмотре неоднородности ЛРС, наличия плесени и гнили, засоренности посторонними растениями в количествах, явно превышающих допустимые примеси, партия может быть принята только после того, как будет рассортирована и вторично предъявлена к сдаче.

*Примечание: здесь и далее в этой главе нумерация таблиц дается в соответствии ОФС 42-0013-03 Приемка, выборка сырья и отбор проб для анализа

При обнаружении в сырье:

- затхлого, устойчивого постороннего запаха, не исчезающего при проветривании;
 - ядовитых растений и посторонних примесей (помет грызунов и птиц, стекло и др.);
 - зараженности амбарными вредителями II и III степеней
- партия сырья не подлежит приемке.**

Приемка, выборка сырья и отбор проб для анализа



Из каждой единицы продукции, отобранной для вскрытия, берут, избегая измельчения, 3 точечные пробы: сверху, снизу и из середины. Из мешков, тюков и кип точечные пробы отбирают на глубине не менее 10 см сверху, затем, после распарывания по шву, из середины и снизу; точечные пробы семян и сухих плодов отбирают зерновым шуном. Из ЛРС, упакованного в ящик, первую точечную пробу отбирают из верхнего слоя, вторую — из середины и третью — со дна ящика. Точечные пробы должны быть примерно одинаковыми по массе. Из всех точечных проб, осторожно перемешивая, составляют объединенную пробу.

В случае, если масса объединенной пробы недостаточна для проведения испытаний, отбор точечных проб повторяют.

Из объединенной пробы методом квартования выделяют следующие пробы в приведенной ниже последовательности:

- пробу для определения степени зараженности амбарными вредителями массой 500 г для мелких видов сырья и массой 1000 г для крупных видов сырья;
- среднюю пробу (для выделения аналитических проб) в соответствии с указаниями таблиц 2 и 3;
- пробу для определения микробиологической чистоты массой 50-200 г;
- пробу для определения радионуклидов в соответствии с указаниями таблицы 4.

Метод квартования

ЛРС разравнивают на гладкой, чистой, ровной поверхности в виде квадрата по возможности тонким равномерным по толщине слоем и по диагонали делят на четыре треугольника (рис.305). Два противоположных треугольника удаляют, а



Рис. 307.
Метод квартования

два оставшихся соединяют вместе и перемешивают. Эту операцию повторяют до тех пор, пока не останется количество сырья в двух противоположных треугольниках, соответствующее массе одной из заданных проб. Допустимые отклонения в массе каждой из проб не должны превышать $\pm 10\%$.

Из средней пробы методом квартования выделяют аналитические пробы для определения:

- подлинности, измельченности и содержания примесей;
- влажности (аналитическую пробу для определения влажности отделяют сразу же после отбора средней пробы и упаковывают герметически);
- содержания золы и действующих веществ.

Для таких видов сырья, как цельная трава, корни, корневища, клубни, после выделения аналитической пробы для определения подлинности, измельченности и содержания примесей часть средней пробы, предназначенную для определения влажности, содержания золы и действующих веществ, измельчают ножницами или секатором на крупные куски, тщательно перемешивают и затем выделяют соответствующие аналитические пробы.

Если при выделении аналитических проб в двух противоположных треугольниках масса сырья окажется меньше или больше указанной в табл. 3, следует из оставшихся двух треугольников отделить сырье по всей толщине слоя или таким же образом удалить его из отобранных треугольников. Аналитические пробы должны быть взвешены с погрешностью \pm :

- 0,01 — при массе пробы до 50 г;
- 0,1 — при массе пробы от 100 до 500 г;
- 1,0 — при массе пробы от 500 до 1000 г;
- 5,0 — при массе пробы более 1000 г.

Пробу для установления степени зараженности амбарными вредителями помещают в плотно закрывающуюся емкость. Среднюю пробу и пробы для определения радионуклидов и микробиологической чистоты упаковывают каждую в полиэтиленовый или многослойный бумажный пакет. К пакету или емкости прикрепляют этикетку, такую же этикетку вкладывают внутрь мешка или емкости.

При установлении в результате испытаний несоответствия качества сырья требованиям нормативной документации проводят его повторную проверку. Для

повторного анализа от нескрытых единиц продукции отбирают выборку в соответствии с таблицей 1. Результаты повторного анализа являются окончательными и распространяются на всю партию.

Примечание: отбор проб корня женьшеня осуществляется в соответствии с частной фармакопейной статьей.

Отбор проб ЛРС фасованного (серия). ЛРС и сборы поступают в обращение расфасованные «ангро» (цельное, измельченное и в виде порошка) и в потребительских упаковках — пачках, пакетах, фильтр-пакетах, в виде брикетов.

Приемку фасованной продукции ЛРС проводят сериями. Единицы продукции в выборку необходимо отбирать случайным образом или методом систематического отбора. Объем выборки зависит от количества транспортных упаковок в серии фасованной продукции.

Попавшие в выборку транспортные упаковки продукции вскрывают и из разных мест каждой транспортной упаковки случайным образом или методом систематического отбора отбирают потребительские упаковки в % соответствии с табл. 5.

При отборе серии более 500 транспортных единиц для расчета количества транспортных единиц при вскрытии используют формулу $0,4 \sqrt{n}$.

где n — количество упаковочных единиц в одной серии. Полученное в результате подсчета по формуле дробное число округляют в сторону увеличения до целого числа, оно должно быть не менее 3 и не более 30. В случае недостаточного количества упаковочных единиц для проведения испытания повторно отбирают упаковочные единицы, как указано выше.

Таблица 2

Масса средних проб ЛРС

Наименование сырья	Масса средней пробы, г
<i>Березы почки</i>	150
<i>Сосны почки</i>	350
<i>Листья цельные, кроме нижеперечисленных:</i>	400
<i>Сенны листья</i>	200
<i>Толокнянки и брусники листья</i>	150
<i>Листья рваные, обмолоченные, измельченные, порошок</i>	200
<i>Цветки цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:</i>	300
<i>Полыки цитварной цветки</i>	150
<i>Ноготков цветки</i>	200
<i>Кукурузы столбики с рыльцами</i>	200
<i>Бузины черной цветки</i>	75
<i>Ромашки аптечной цветки</i>	200
<i>Ромашки далматской цветки</i>	100
<i>Трава цельная, побеги, кроме нижеперечисленных:</i>	600
<i>Лушницы трава</i>	150

Таблица 2 (окончание)

Наименование сырья	Масса средней пробы, г
Анабазиса побеги	200
Трава резаная, обмолоченная, измельченная, порошок	200
Сочные плоды цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	200
Шиповника плоды	300
Стручкового перца плоды	550
Сухие плоды и семена цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	300
Дурjana индийского, термопсиса, льна семена	200
Амми плоды	150
Джути семена	150
Клубни, корни и корневища цельные, кроме нижеперечисленных:	600
Мирены корневища и корни, лапчатки корневища	400
Салепа клубни	200
Деннисла корневища и корни	1000
Папоротника мужского корневища и ревеня корни	1500
Туркестанский мыльный корень	10300
Солодки корни очищенные	2500
Солодки корни неочищенные, барбариса корни	6000
Корни и корневища резанные, дробленные, измельченные	250
Корни и корневища порошок	150
Кора цельная	600
Кора ревеня, измельченная, порошок	200
Прочее растительное сырье:	
Ликоподий	100
Спорынья рожки	200
Чага	3000
Ламинарии слоевища цельные	5000
Ламинарии слоевища шинкованные	1000
Ламинарии слоевища порошок	400
Сырье животного происхождения:	
Бадяга	150

Таблица 3

Масса аналитических проб

Наименование сырья	Масса аналитической пробы (г) для определения		
	подлинности, измельченности	влажности	содержания зола и дей- ствующих веществ
Березы почки	50	25	25
Сливы почки	200	25	100

Таблица 3 (продолжение)

Наименование сырья	Масса аналитической пробы (г) для определения		
Листья цельные, кроме нижеперечисленных:	200	25	150
Сенны листья	100	15	50
Толокнянки и бруслики листья	50	25	50
Листья резаные, обмолоченные, измельченные, порошок	50	25	100
Цветки цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	200	25	50
Полынь цитварной цветки	25	15	30
Ноготков цветки	100	25	50
Кукурузы столбики с рыльцами	100	25	50
Бузины черной цветки	25	15	50
Ромашки аптечной цветки	50	25	100
Ромашки диамитской цветки	300	25	50
Трава цельная, побеги, кроме нижеперечисленных:	300	50	200
Душицы трава	25	15	50
Анибазиси побеги	50	25	100
Трава резаная, обмолоченная, измельченная, порошок	50	25	100
Сочные плоды цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	100	50	50
Шиповника плоды	200	25	50
Стручкового перца плоды	300	25	150
Сухие плоды и семена цельные, измельченные, порошок, кроме нижеперечисленных:	200	25	50
Дурмана индийского семена	50	25	100
Термопсиса семена	50	25	100
Льня семена	50	25	100
Аччи плоды	10	25	100
Джута семена	10	25	100
Клубни, корни и корневища цельные, кроме нижеперечисленных:	300	50	200
Марены корневища и корни	200	50	100
Липчатки корневища	200	50	100
Салепа клубни	100	25	50
Девясила корневища и корни	600	50	100
Пипоротника мужского корневища	1000	100	300
Решены корни	1000	100	300
Туркестанский мыльный корень	10000	200	-
Солодки корни очищенные	2000	100	200
Солодки корни неочищенные	5000	100	500
Барбариса корни	5000	100	500

Таблица 3 (окончание)

Наименование сырья	Масса аналитической пробы (г) для определения		
Корни и корневища резанные, дробленные, измельченные	100	25	100
Корни и корневища порошок	50	15	25
Кора цельная	400	50	100
Кора резаная, измельченная, порошок	100	25	50
Прочее растительное сырье:			
Ликоподий	50	25	25
Спорыньи рожки	50	25	100
Чага	2000	500	100
Ламинарии слоевища цельные	3000	500	1000
Ламинарии слоевища шинкованные	500	100	300
Ламинарии слоевища порошок	100	50	200
Сырье животного происхождения:			
Бадяга	50	25	25

Отобранные потребительские упаковки составляют объединенную пробу. Из объединенной пробы выделяется:

- проба для определения допустимых отклонений на промышленное фасование — 10 не вскрытых пачек или пакетов, 10 не вскрытых контурных ячеечных упаковок, брикетов, 10 не вскрытых пачек с фильтр-пакетами;
- проба для определения микробиологической чистоты — 5 не вскрытых потребительских упаковок общей массой не менее 50 г;
- проба для определения радионуклидов в соответствии с таблицей 6;
- средняя проба для выделения аналитических проб в соответствии с таблицами 2 и 3.

Отобранные упаковки объединенной пробы после выделения проб для определения микробиологической чистоты и отклонения в массе вскрывают, содержимое высыпаяют на гладкую, чистую, ровную поверхность, тщательно перемешивают и методом квартования выделяют пробы, соответствующие по массе одной из заданных проб (см. таблицы 2, 3 и 6).

Анализ лекарственного растительного сырья и сборов «ангро», а также в пачках и пакетах проводят по ОСТу 61-492-85.

Анализ лекарственного растительного сырья и сборов в фильтр-пакетах проводят по следующей методике:

10 пачек с фильтр-пакетами пробы для определения допустимых отклонений массы содержимого упаковки при промышленном фасовании вскрывают, отбирают произвольно 20 фильтр-пакетов, содержимое фильтр-пакетов высыпаяют и взвешивают с погрешностью $\pm 0,01$ г. Вычисляют отклонение массы порошка в фильтр-пакете от номинальной.

Анализ лекарственного растительного сырья и сборов в брикетах проводят по следующей методике: 10 контурных ячеечных упаковок брикетов пробы для определения допустимых отклонений при промышленном фасовании вскрывают с погрешностью $\pm 0,01$ г. Вычисляют отклонения массы брикета от номинальной.

Выборку и отбор проб из серий фасованного «ангро» ЛРС цельного, измельченного и порошка проводят, как указано для ЛРС «ангро» (партия), исключая выделение пробы для установления степени зараженности амбарными вредителями:

определение допустимых отклонений на промышленное фасование проводят в соответствии с ОСТом 64-492-85.

В случае обнаружения живых и мертвых амбарных вредителей в фасованной продукции лекарственного растительного сырья и сборах проводят отбор дополнительной пробы массой 500 г для их определения (методика определения по ГФ СССР XI издания, вып. 1, стр. 276).

Таблица 4

Масса пробы ЛРС «ангро» для определения радионкулидов

№ п/п	Наименования	Масса средней пробы (не менее), г
1	Листья	600
2	Трава	600
3	Цветки	600
4	Плоды	1000
5	Семена	1000
6	Кора	1000
7	Корни и корневища	1000
8	Сборы	600
9	Прочее	1000

Требования к оборудованию при отборе проб

Для отбора проб продуктов на складах сотрудник должен иметь в своем распоряжении все инструменты, необходимые для вскрытия упаковок, контейнеров и т.д., включая ножи, клещи, пилы, молотки, гаечные ключи, средства для удаления пыли (например, щетки) и материалы для повторного запечатывания упаковок (например, клейкая лента), а также самоклеящиеся этикетки, на которых следует указывать, что часть содержимого из упаковки или контейнера была извлечена.

Все инструменты и приспособления должны содержаться в чистоте. Перед повторным использованием их следует вымыть, прополоскать водой.

В качестве инструмента для отбора проб могут использоваться шупы (ТУ 64-1-2229-76), совки и др.

Требования к персоналу, проводящему отбор проб

Требования к квалификации персонала

Персонал, проводящий отбор проб, должен руководствоваться в своей работе настоящими правилами. Персонал должен владеть знаниями о:

- технических приемах и оборудовании для отбора проб;
- риске перекрестной контаминации;
- подлежащих соблюдению мерах предосторожности в отношении ядовитых и сильнодействующих ЛС;
- важности визуального осмотра исходного сырья, материалов, тары и этикеток;
- важности протоколирования любых непредвиденных или необычных обстоятельств.

Таблица 5

Объем выборки фасованной продукции

Количество транспортных упаковок	Объем выборки (транспортных упаковок)	Объем выборки (потребительских упаковок)
1—5	Все транспортные упаковки	По 2 потребительские упаковки при массе фасовки 40 г и более
6—150	5 транспортных упаковок	
151—500	10 транспортных упаковок	По 4 потребительские упаковки при массе фасовки 35 г и менее
501 и более	Рассчитывается по формуле: $0,4 \sqrt{n}$	

Таблица 6

Объем выборки фасованного ЛРС для проведения радиационного контроля

Количество потребительских упаковок, шт.	Объем выборки, шт.
от 100	2 (но не менее 70 г)
от 101 до 200	3 (но не менее 70 г)
от 201 до 500	4 (но не менее 70 г)
от 500 и более	5 (но не менее 70 г)

Требования к личной гигиене персонала

При отборе проб запрещается принимать пищу, пить, курить, а также хранить еду, средства для курения в специальной одежде или месте отбора проб. Персонал, занятый отбором проб лекарственных средств, должен строго соблюдать инструкции, регламентирующие состояние здоровья и требования личной гигиены, носить технологическую одежду.

Маркировка образцов

На транспортные упаковки, из которых были отобраны пробы, и на тару с пробой ответственный за отбор проб должен наклеить этикетку. На отобранной пробе указывают:

- наименование лекарственного сырья;
- производитель (поставщик);
- номер серии (партии);
- номер сопроводительных документов (сертификата);
- дата и место отбора пробы;
- количество отобранной пробы;
- условия хранения образца;
- срок хранения пробы, номера емкости (упаковочной единицы), из которой отобрана проба;
- ФИО ответственного за отбор проб;
- номер записи в журнале регистрации отбора проб;
- указание, для какого вида анализа предназначена проба.

Документальное оформление отбора проб

Отбор проб для проведения контроля качества лекарственных средств должен проводиться составом комиссии (комиссионно). Процедура отбора должна быть задокументирована.

Таблица 6

Допустимые отклонения массы содержимого упаковки при промышленном фасовании ЛРС и сборов («ангро», пачки, пакеты, фильтр-пакеты, брикеты)

Диапазон измеряемых масс, г	Допустимые отклонения, ± %	
	для одной упаковки	для десяти упаковок
До 100	5	1,6
Свыше 100 до 200	3	0,9
Свыше 200 до 1000	2	0,6
Свыше 1000 до 10000	1	0,3
Свыше 10000	0,2	0,06

На этикетке емкости, из которой отобрана проба, указывают:

- наименование лекарственного сырья, номер серии (партии);
- производитель (поставщик);
- количество отобранной пробы;
- ФИО ответственного за отбор пробы;
- дата и место отбора пробы;

• номер записи в журнале регистрации отбора проб. После проведения отбора проб составляется акт отбора, в котором указываются лица, производившие отбор (ФИО, должность), дата и место отбора проб, наименование продукции, производитель, номер серии, объем поставки, количество отобранных проб (с учетом архивного образца), срок годности. Один экземпляр акта остается в организации, в которой отбирались образцы, второй — сопровождает образец.

В журнал регистрации отбора проб заносится:

- название ЛС;
- производитель ЛС;
- дата поступления ЛС;
- количество транспортных единиц, из которых отобрана проба;
- дата отбора проб;
- масса отобранной пробы;
- общие замечания (включая все выявленные при внешнем осмотре недостатки);
- ФИО лица, производившего отбор проб.

К образцу прикладывается копия акта отбора средней пробы, сопроводительные документы и вспомогательная документация (сертификаты или аналитический паспорт).

Отобранные пробы в упакованном виде, склеенные этикеткой с указанием наименования лекарственного растительного сырья, номера партии (серии), ее массы, даты отбора пробы, фамилии отборщика пробы, направляются на анализ в контрольно-аналитическую лабораторию предприятия, региональные центры сертификации и контроля качества лекарственных средств, в Окружные центры сертификации (для получения сертификата соответствия, имеющего юридическую силу на территории всей РФ).

Анализ отобранных аналитических проб осуществляют в соответствии с ГФ СССР XI издания (вып. 1, стр. 276).

Метод определения степени зараженности сырья амбарными вредителями изложен в ГФ СССР XI издания (вып. 1, стр. 276) и ГОСТ 24027.1-80. Проба для установления степени зараженности вредителями выделяется методом квартования из объединенной пробы массой 500 г для мелких видов сырья и массой 1000 г для крупных видов сырья.

При анализе определяют степень зараженности по наличию клещей и других насекомых в пересчете на 1 кг сырья.

Аналитическую пробу просеивают сквозь сито с отверстиями размером 0,5 мм. В сырье, прошедшем сквозь сито, проверяют наличие клещей (луна х5-10), моли, точильщика и их личинок, живых и мертвых насекомых, подсчитывают их число в сырье, оставшемся на сите.

Различают три степени зараженности сырья вредителями: I степень — в 1 кг сырья не более 20 клещей или не более 5 насекомых; II степень — более 20 клещей, свободно передвигающихся по поверхности сырья и не образующих сплошных масс, или 6—10 экземпляров моли, точильщика и их личинок; III степень — клещи образуют сплошные войлочные массы, движение их затруднено, или более 10 экземпляров насекомых в сырье (моль, точильщик, их личинки и др.).

Сырье, зараженное вредителями, после дезинсекции просеивают сквозь сито с отверстиями 0,5 мм (при зараженности клещами) или 3 мм (при зараженности другими вредителями).

После обработки сырья I степени зараженности вредителями может быть допущено к медицинскому применению. В случае II или III степени зараженности сырья партия бракуется.

Для определения подлинности, степени измельченности, содержания примесей, золы, влажности и других показателей доброкачественности используют методы фармакогнозического анализа, приведенные в ГФ СССР XI издания (раздел «Методы анализа лекарственного растительного сырья», вып. 1, стр. 252-301).

Определение влажности лекарственного растительного сырья

Воздушно-сухое сырье содержит обычно 10-15% гигроскопической влаги. Повышенное содержание влаги в сырье приводит к его порче: изменяется окраска сырья, появляется затхлый запах, плесень, активизируются ферментативные процессы, в результате которых действующие вещества, в частности, нативные гликозиды расщепляются. Такое сырье нельзя использовать. Для каждого вида сырья устанавливает норму содержания влаги (влажность) не выше определенного значения.

Под влажностью сырья в товароведческом анализе понимают не только потерю в массе при высушивании за счет гигроскопической воды, но фактически и других летучих веществ.

Известны различные способы определения влажности. Для определения влажности в ЛРС принят метод высушивания до постоянной массы при температуре 100-105 °С в соответствии с ГФ СССР XI издания (вып. 1, стр. 285).

Определение содержания золы

Лекарственное растительное сырье содержит не только органические, но и минеральные вещества. Кроме того, сырье, особенно подземные части растений, может быть загрязнено посторонними минеральными примесями: кусочками земли,

каменками, песком, пылью на густоопушенных листьях и др. Нормирование их уровня в сырье является условием получения качественного сырья. С этой целью практически для всех видов сырья определяется содержание общей золы, а для сырья, используемого для приготовления настоев и отваров, — содержание золы, нерастворимой в 10% растворе хлористоводородной кислоты.

Общая зола — это остаток негорящих неорганических веществ, оставшийся после сжигания и прокалывания сырья. Этот остаток состоит из минеральных веществ, свойственных растению, и посторонних минеральных примесей (земля, песок, камешки, пыль).

Зола, нерастворимая в 10% растворе хлористоводородной кислоты, состоит в основном из оксида кремния и характеризует загрязненность сырья посторонними минеральными примесями.

Методы определения золы приведены в ГФ СССР XI издания (вып. 2, стр. 24).

Определение содержания экстрактивных веществ

Под экстрактивными веществами понимают массу сухого остатка после упаривания и высушивания вытяжки из ЛРС, полученной с помощью определенного растворителя, указанного в ИД на конкретный вид сырья.

Определение экстрактивных веществ в сырье проводят в тех случаях, когда не разработан метод количественного определения БАС или данный числовой показатель является характерным с точки зрения характеристики сырья.

Общая характеристика метода приведена в ГФ СССР XI издания (вып. 1, стр. 295).

Определение содержания дубильных веществ

Определение содержания дубильных веществ в ЛРС осуществляют в соответствии с общим методом, приведенном в ГФ СССР XI издания (вып. 1, стр. 286).

Определение содержания эфирного масла

Определение содержания эфирного масла в ЛРС проводят в соответствии с методами 1-4, охарактеризованными в ГФ СССР XI издания (вып. 1, стр. 290).

Определение содержания эфирного масла проводят путем его перегонки с водяным паром из растительного сырья с последующим измерением объема. Масса сырья, степень его измельчения, время перегонки, метод и возможные растворители указаны в соответствующей нормативной документации на лекарственное растительное сырье. Содержание масла выражают в объемно-весовых процентах в пересчете на абсолютно сухое сырье.

Содержание сердечных гликозидов определяют с использованием биологических методов (ГФ СССР XI издания, вып. 2, стр. 163).

Содержание других действующих веществ (алкалоиды, флавоноиды, фенилпропаноиды, кумарины, ксантоны, хромоны, антраценпроизводные, простые фенолы, эдистероиды, сапонины, витамины, полисахариды, жирные масла) осуществляют в соответствии разделами «Количественное» определение» на конкретный вид ЛРС.

Результаты полного товароведческого анализа оформляются аналитическим паспортом, который выписывают в двух экземплярах. На основании аналитического паспорта в Окружных центрах сертификации оформляется сертификат соответствия (см. обложку учебника), имеющий юридическую силу на всей территории РФ.

Ресурсоведение лекарственных растений

Ресурсоведение — наука, изучающая природные ресурсы. К природным или естественным ресурсам относятся прежде всего растительные и животные ресурсы, а также водные, земельные, минеральные и другие. Все они являются важным компонентом окружающей среды человека. Природные ресурсы делятся на исчерпаемые и неисчерпаемые материалы, которые в свою очередь подразделяются на возобновляемые и невозобновляемые ресурсы. К неисчерпаемым ресурсам относятся солнечная энергия, энергия приливов и отливов, энергия ветра, к исчерпаемым — залежи полезных ископаемых, растительные и животные ресурсы.

Под ресурсами лекарственных растений понимают всю совокупность объектов растительного происхождения, которые в том или ином виде используются или могут быть использованы в медицинской практике.

Ресурсоведение лекарственных растений — большой и достаточно важный раздел научно-практической деятельности провизоров и других специалистов в области экологии и охраны природных ресурсов.

Ресурсоведческие исследования осуществляются во всем мире, но их направленность и характер в разных странах различны. Эти различия связаны с особенностями экономики той или иной страны, демографическими характеристиками, богатством растительных ресурсов, доступностью, освоенностью и величиной территории.

Все многообразие ресурсоведческой деятельности складывается из двух основных и взаимосвязанных аспектов — теоретического и практического.

Теоретический аспект ресурсоведческих проблем заключается прежде всего в разработке общих положений теории ресурсоведения и методик для долгосрочных и единовременных ресурсоведческих оценок территорий. Сюда же относятся проблемы охраны природы, экологического зонирования территорий, вопросы по изучению степени загрязненности сырья в результате антропогенного воздействия и т.д.

Практическое ресурсоведение базируется на теоретических разработках и заключается прежде всего в рациональной организации заготовок.

Большой вклад в развитие ресурсоведения лекарственных растений внесли профессор А.Ф. Гаммерман, профессор А.И. Шретер, профессор Д.А. Муравьева, профессор Г.П. Яковлев, профессор Г.И. Олешко, профессор С.Е. Дмитрук, профессор Т.П. Березовская, профессор А.М. Рабинович, профессор И.Л. Крылова и многие другие ученые. Результатом многолетней работы советских ученых стал фундаментальный труд «Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений», изданный в СССР в 1980 году.

В основу данной главы положен материал, изложенный в изданных рекомендациях «Методик определения запасов лекарственных растений» (А.И. Шретер и др.). В данном литературном источнике приводится список лекарственных растений, подлежащих первоочередному ресурсоведческому исследованию, а также отмечаются лекарственные растения, включенные в «Красную книгу СССР».

Растительные ресурсы относятся к природным ресурсам. Растительными ресурсами принято называть любые объекты растительного происхождения (в широком смысле), необходимые людям для получения материальных и духовных благ.

Различают пять основных сфер, где прямо или косвенно используют растения:

- 1) в качестве продуктов питания для человека и корма для животных;
- 2) как источник сырья для промышленности и хозяйственной деятельности человека;
- 3) в декоративном озеленении;
- 4) в охране и улучшении окружающей среды;
- 5) как лекарственные средства и сырье для получения препаратов.

Ресурсоведение *в широком смысле слова* — наука, дающая в качестве основного результата информацию о путях рационального использования природных ресурсов.

Ресурсоведение *в узком смысле слова* — наука, дающая в качестве основного результата информацию о путях рационального использования ресурсов лекарственных растений.

С учетом последнего определения ресурсы лекарственных растений являются предметом изучения особого раздела знаний — ресурсоведения лекарственных растений. Ресурсоведение занимает пограничное положение в системе наук, располагаясь на стыке ботаники, геоботаники, экологии, фармации и медицины.

В чем же необходимость изучения этой дисциплины? Несмотря на богатство нашей флоры, ее ресурсы далеко не беспредельны. Неразумные, нерегулируемые, а порой хищнические заготовки ЛРС привели к тому, что запасы некоторых растений предельно истощены, а некоторые растения находятся на грани исчезновения. С другой стороны, даже имеющимися запасами лекарственных растений мы не всегда можем распорядиться рационально: часто заготавливают сырье там, где удобнее всего, не зная сколько, где и как можно заготавливать.

Уже в конце 80-х годов 20-го столетия потребности здравоохранения в растительном сырье удовлетворялись на 50-60% в объеме и на 85% в ассортименте, хотя и производились планомерные заготовки дикорастущих растений и промышленное культивирование в общем объеме около 50 тыс. тон сырья. В этом отношении ситуация в настоящее время еще более обострилась: в России производится лишь 5-6 тыс. тон сырья. Кроме того, сегодня в стране практически прекращены систематические ресурсоисследовательские исследования, которые позволяли бы найти дополнительные ресурсы лекарственных растений и рационально ими распорядиться.

Основными задачами ресурсоисследования как науки являются:

1. Поиск новых лекарственных растений, особенно по принципу филогенетического родства.
2. Определение запасов лекарственных растений.
3. Расчет возможных объемов ежегодной заготовки лекарственных растений.
4. Обеспечение условий для получения лекарственного растительного сырья высокого качества.
5. Проведение химической таксации зарослей лекарственных растений с целью выявления перспективных высокопродуктивных популяций и зарослей.
6. Разработка мероприятий по рациональному использованию ресурсов лекарственных растений.
7. Разработка мероприятий по охране дикорастущих лекарственных растений.
8. Обоснование необходимости интродукции и введения в культуру тех или иных растений.

Для успешного решения ресурсоисследовательских задач провизору необходимы знания в области ботаники, геоботаники, экологии. Отправной точкой для обсуждения ресурсоисследовательских проблем являются такие понятия **геоботаники и экологии**, как фитоценоз, ассоциация и их типы, окружающая среда, экологические факторы и др.

Геоботаника (от др.-греч. *ge* – Земля + ботаника – от др.-греч. *botanika* – трава, растение: наука о растительном покрове Земли; иногда то же, что и **фитоценология** – от др.-греч. *phyton* – растение + греч. *koinos* – общий + греч. *logos* – учение: область ботаники, исследующая растительные сообщества – фитоценозы) – наука о растительных сообществах или фитоценозах, об их строении и внутренних взаимосвязях, об их связях с внешней средой, о развитии в пространстве и времени, о путях использования и преобразования в хозяйственной деятельности человека. **Экология** (от греч. *oikos* – дом, жилище, родина) – наука о взаимоотношениях живых организмов между собой и с окружающей средой.

Исходным материалом для ресурсоисследовательских исследований являются собранные сведения о приуроченности изучаемых растений к определенным условиям местообитания (так называемая эколого-ценотическая характеристика). Именно эти данные позволяют планировать рациональные маршруты обследования, правильно выбирать метод оценки каждого вида.

Одновременно с проведением ресурсоисследовательских исследований изучается биология лекарственных растений (местообитание, сообщества, экологические условия, интенсивность нарастания растительной массы, возобновление зарослей и т.д.). Все эти работы имеют не только теоретическое, но и большое практическое значение, связанное с вопросами заготовки лекарственного сырья, сохранением и восстановлением природных зарослей лекарственных растений.

При выявлении новых зарослей лекарственных растений изучается влияние факторов окружающей среды на образование и динамику накопления действующих веществ в отдельных частях растения в зависимости от фазы вегетации. Это дает возможность определить оптимальные сроки сбора лекарственного сырья и повысить продуктивность заготовок. Фитохимические исследования позволили выявить у некоторых растений наличие хемотипов и хеморас, знание которых исключительно важно для получения сырья с наиболее высоким содержанием действующих веществ.

В этой связи одной из актуальной задач является химическая таксация зарослей. Обязательной химической таксации подлежат следующие растения: багульник болотный, вздутоплодник сибирский, родиола розовая, датиска коноплевая, облепиха крушиновидная, эфедра хвощевая, крестовник плосколистный, копеечник альпийский, шиповник. В этом случае в задачу экспедиции входит сбор образцов сырья на всех крупных массивах, используемых для промышленной заготовки. С каждого массива в трехкратной повторяемости собирают образцы по 0,1 кг в период, рекомендованный для проведения заготовок. При выборе методов химической таксации придерживаются принципов доступности, простоты и надежности. Чаще всего используют ТСХ, хроматографию на бумаге, ГЖХ (для эфиромасличных растений). В последнее время все более широкое применение находит ВЭЖХ. Окончательные выводы делают на основе результатов, полученных с использованием методик анализа, включенных в ИД на исследуемое сырье.

На наш взгляд, для облегчения восприятия излагаемого материала целесообразно сразу привести определения основных терминов, применяемых в ресурсоведении.

Основные термины ресурсоведения

Заросль – совокупность особей одного вида, произрастающих в растительном сообществе на участке, пригодном для проведения промышленной заготовки.

Промысловый массив – несколько близко расположенных зарослей (популяций) изучаемого вида, пригодных для организации заготовок.

Урожайность – величина сырьевой фитомассы, полученная с единицы площади, занятой зарослью лекарственного растения. Другими словами, это плотность лекарственного растительного сырья. Она выражается в кг/м².

Учетная (дробная) площадка – участок определенного размера (от 0,25 до 10 м²), заложенный в пределах промышленной заросли или массива для определения массы сырья, численности растений или учета проективного покрытия.

Модельный экземпляр – среднестатистический по массе товарный экземпляр (или побег) лекарственного растения, определенный для конкретной промышленной заросли массива.

Трансекта – узкая прямолинейная площадка, закладываемая для учета численности проективного покрытия, урожайности лекарственного растения.

Проективное покрытие – площадки проекций надземных частей растений.

Ключевой участок – площадка, служащая эталоном данного типа угодий.

Квадрат-сетка – это деревянная или металлическая рамка, площадью 1 м², разделенная тонкой проволокой или леской на 100 квадратов по 1 дм². Каждый квадрат при этом составляет 1% площади. Квадрат-сетку накладывают сверху на учетную площадку и определяют, сколько квадратиков полностью или более чем наполовину закрыто надземными частями изучаемого вида.

Сеточка Раменского — пластмассовая или фанерная пластинка с прорезанным прямоугольным отверстием 2×5 см или 2×10 см, площадь которого разделена ниткой или проволокой на 10 квадратиков или прямоугольников, каждый из которых соответствует 10% покрытия. Через эту сеточку, держа ее на уровне груди, рассматривают сверху травостой и определяют какую площадь занимают наземные органы изучаемого вида.

Палетка — прозрачная пластинка, разграфленная на клетки размером 1 см². Используется для определения на картах площадей выделов. Палетка накладывается на контур карты, площадь которого надо измерить. Подсчитывают квадратники палетки, поместившиеся внутри грани контура целиком или большей своей частью. Остальные не принимаются в расчет. Затем с учетом масштаба карты рассчитывается площадь контура.

Другим методом определения площади является весовой метод. Для этого контуры карты, площадь которых надо определить, копируют на кальку, а затем вырезают и взвешивают. Чтобы перевести эти показатели массы (веса) в площади, вырезают квадрат, размером 1 дм² и взвешивают его. Зная масштаб карты и соотношение между показателями массы и площади, можно определить, какой площади соответствует вырезанный квадрат на карте, а затем определить общую площадь контуров зарослей лекарственных растений.

Биологический запас — величина сырьевой фитомассы, образованная всеми (товарными и нетоварными) экземплярами данного вида на любых участках, как пригодных, так и не пригодных для заготовки — низкоурожайных, труднодоступных или незначительных по площади.

Эксплуатационный (промысловый) запас — величина сырьевой фитомассы, образованной товарными экземплярами на участках, пригодных для промысловых заготовок.

Оборот заготовки — период, включающий год заготовки и число лет, необходимых для восстановления запасов сырья.

Возможный ежегодный объем заготовок — количество сырья, которое можно заготавливать ежегодно на данной территории без ущерба для сырьевой базы. Определяется как частное от деления величины эксплуатационного запаса на всех участках заготовки на оборот заготовки.

1. ВИДЫ РЕСУРСОВЕДЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Ресурсоведческие исследования включают в себя различные этапы, среди которых основными являются:

1. Подготовительные работы, включающие в себя определение задач, сбор необходимых исходных данных (полная эколого-ценотическая характеристика), выбор маршрута и методов оценки запасов лекарственных растений.

2. Собственно экспедиционные работы, включающие определение площадей и зарослей лекарственных растений, урожайности и оценку величины запасов (биологического и эксплуатационного).

3. Расчет объемов ежегодных заготовок сырья.

4. Составление отчета, включающего рекомендации по охране и рациональной эксплуатации растительных ресурсов.

1.1. Экспедиционное ресурсоведческое обследование

Экспедиционное обследование складывается из нескольких этапов:

а) выбора объектов ресурсоведческого обследования;

б) подготовительных работ;

в) собственно экспедиционных полевых исследований по сбору необходимых данных;

г) камеральной обработки данных, полученных во время полевого обследования и составления отчетных документов.

1.1.2. Объекты ресурсоведческого обследования

В России и странах СНГ в настоящее время используется сырье, заготавливаемое примерно от 60 видов дикорастущих лекарственных растений. Часть этих видов введена также в культуру, поэтому сбор их в природе не имеет существенного значения (валериана, сибуха, датиска коноплевая, женьшень и др.).

Первоочередного и наиболее обстоятельного обследования заслуживают виды с ограниченным ареалом, занесенные в Красную книгу СССР и бывших союзных республик, а также виды — источники дефицитного сырья. Кроме того, интерес нередко представляет изучение запасов сырья древесных и кустарниковых растений, интродуцированных в странах СНГ, или широко и традиционно культивируемых растений иноземных флор (софора японская, фирмиана простая, эвкалипты и т.д.). Иногда возникает необходимость изучения запасов экспортруемых (барвинок малый, дягиль лекарственный и др.) или пищевых (клюква, орляк) растений, витаминных плодов и технических растений.

Обследования ведутся, как правило, в пределах определенных административных районов, субъектов Российской Федерации. Реже работа ограничивается тем или иным естественным природным массивом. Для выявления районов, перспективных для организации заготовок многотоннажных и дефицитных видов лекарственного растительного сырья (адонис весенний), изыскания идут по всему ареалу. При региональных ресурсных обследованиях производится либо учет запасов всех основных видов лекарственных растений, произрастающих на территории района, области, края или республики, либо только тех видов, заготовку которых намечено производить.

Например, ресурсоведческое обследование, проведенное в Самарской области, позволило разработать природоохранные мероприятия, направленные или на ограничение заготовок некоторых видов растений (например, ландыш майский), или же запрет промышленных заготовок для таких растений, как бессмертник песчаный, горичвет весенний, зверобой продырявленный, душица обыкновенная, валериана лекарственная, чабрец (тимьян ползучий), калина обыкновенная и др.

1.1.3. Подготовительные работы

На первом этапе подготовительных работ определяются задачи исследования. Чаще всего это предварительная оценка запасов лекарственного сырья и определение объемов возможных ежегодных заготовок. Параллельно с определением задач планируются вероятные сроки и продолжительность экспедиционного обследования. В тех случаях, когда речь идет лишь об определении запасов одного вида или нескольких видов, несколько административных районов могут быть обследованы в один экспедиционный сезон. При выполнении работ по экспериментальной оценке сроков восстановления запасов после проведения заготовок экспедиционные обследования занимают несколько полевых сезонов.

До начала полевых работ должны быть собраны все необходимые данные и приобретен нужный картографический материал. Прежде всего необходимо составить достаточно полную эколого-ценотическую характеристику обследуемых растений, то есть установить, в каких растительных сообществах встречаются данные виды и какие местообитания наиболее благоприятны для их произрастания. Для этого используются соответствующие литературные публикации, а также пометки на этикетках гербариев, хранящихся в ботанических учреждениях.

В организациях, производящих заготовки лекарственного сырья, необходимо получить сведения о фактических объемах заготовок за последние 5 лет.

Следует подготовить также необходимый картографический материал. Прежде всего нужно позаботиться о получении топографических карт (используются карты масштаба 1 : 2 500 000; 1 : 600 000; 1 : 300 000; 1 : 100 000). Помимо топографических, необходимо приобрести средние- и крупномасштабные геоботанические карты, а также лесоустроительные и землеустроительные материалы, планы и карты. В качестве вспомогательного материала могут быть использованы почвенные карты и карты торфяных ресурсов. Карты позволяют в ходе выполнения работ прокладывать маршруты, устанавливать площади зарослей или ключевых участков.

На основании собранных данных намечаются вероятные маршруты предстоящего обследования. Эти маршруты должны охватывать возможно большее число участков, где могут произрастать лекарственные растения. Кроме картографических материалов и литературных данных, возможные местонахождения зарослей нередко устанавливаются в ходе экспедиции путем опроса лесников, заготовителей и местного населения с последующим уточнением этих сообщений на местности. На подготовительном этапе определяют также основной метод оценки запасов сырья.

Существует два основных метода ресурсоведческих работ:

1. Определение запасов на конкретных зарослях.
2. Оценка запасов сырья методом ключевых участков.

Оценка запасов на конкретных зарослях дает достоверные для обследованных массивов, но в целом неполные для всего изучаемого региона сведения. Данные, полученные таким образом, целесообразно использовать для организации заготовок, но они недостаточны для долгосрочного ресурсного прогнозирования и сравнительно быстро устаревают.

Метод ключевых участков дает менее точные (по условиям конкретных зарослей), но более полные и стабильные данные. Их целесообразно использовать для долгосрочного прогнозирования ресурсоведческой обеспеченности и планирования заготовок сырья. Однако для практической организации заготовок они дают меньше информации. Необходимо отметить, что данный метод можно применять лишь для определения запасов сырья, получаемого от видов, четко приуроченных к определенным растительным сообществам или элементам рельефа. Предполагается также, что в распоряжении исследователей имеется весь необходимый картографический материал. Во многих случаях целесообразно работать, применяя оба метода.

1.1.4. Полевые обследования

Для организации полевого обследования создается экспедиция или партия. Она определенным образом оборудуется и снаряжается. В ходе полевого обследования используют (с необходимой корректировкой) данные, полученные в ходе подготовительных работ. Важнейшие задачи на этом этапе — выявление промысловых

зарослей, установление границ массивов заготовок, определение урожайности лекарственных растений и оценка величины запасов на этих участках и массивах. Местонахождение промысловых зарослей и массивов устанавливают в ходе маршрутов на местности. Выявленные заросли и массивы наносят на выкопировки топографических карт с помощью системы условных знаков и обозначений.

Площадь заросли определяют, приравнивая ее очертания к какой-либо геометрической фигуре и измеряя параметры (длину, ширину, диаметр и т.д.), необходимые для расчета площади этой фигуры. Измерять площадь можно шагами или другими общеизвестными методами. Иногда, особенно в степных районах, в тех случаях, когда заросль располагается вдоль дороги и ширина ее относительно слабо варьирует, допускается измерение по спидометру автомашины. Если заросль более или менее соответствует выделу карты (геоботанической, плана лесонасаждений и т.д.), то площадь ее устанавливают по указанным материалам с помощью палетки или путем точного взвешивания соответствующих участков выкопировки. В случае, когда растения в заросли произрастают неравномерно, образуя отдельные пятна (куртины), вначале определяют площадь всей территории, где встречается данный вид, а затем процент площади, занятой этим видом. Эта процедура осуществляется путем прокладки на обследуемом участке серии параллельных и перпендикулярных маршрутных ходов, разбитых на равные по длине отрезки. В пределах каждого такого отрезка подсчитывают части, пройденную по пятну, занятому изучаемым видом.

2. МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ И ЗАПАСОВ ЛЕКАРСТВЕННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

2.1 Определение урожайности (плотности запаса сырья)

Существуют различия между понятиями урожайность и плотность запаса сырья, однако многие специалисты, занимающиеся ресурсоведением лекарственных растений, считают их синонимами.

Урожайность (плотность запаса сырья) — величина сырьевой фитомассы, полученная с единицы площади (1 м², 1 га), занятой зарослью.

Считается, что обследования по определению урожайности необходимо повторять через 10-15 лет. Реальная урожайность значительным образом варьирует в разных зарослях и зависит от многих факторов. В частности, она может меняться в разные годы, а при осуществлении многолетних наблюдений за промысловыми зарослями или массивами желательнее ежегодное определение этого ресурсоведческого показателя.

На практике определение урожайности осуществляется с помощью трех методов:

1. Метод учетных площадок.
2. Метод модельных экземпляров.
3. Метод определения проективного покрытия.

Выбор метода зависит прежде всего от особенностей жизненной формы и габитуса растений, а также их части, используемой в качестве сырья. Для некрупных травянистых растений и кустарничков, у которых сырьем служат надземные органы, урожайность рациональнее определять на учетных площадках. Этот метод наиболее точен, поскольку не производится дополнительные пересчеты, снижающие точность исследования.

Однако при оценке урожайности подземных органов или при работе с крупными растениями, для которых требуется закладка учетных площадок большого размера, этот метод слишком трудоемок. В этих случаях предпочтителен метод модельных экземпляров.

Для низкорослых травянистых и кустарничковых растений (толокнянка, бруслика и др.), особенно когда они образуют плотные дерновники, рекомендуется применять метод оценки урожайности на основе проективного покрытия.

2.1.1. Метод учетных площадок (метод 1)

В случае применения данного метода определение урожайности осуществляют на учетных площадках.

Учетная площадка — участок от 0,25 до 10 м², заложенный в пределах промысловой заросли или массива для определения массы сырья, численности растений или учета проективного покрытия.

Размер площадки устанавливают в зависимости от величины взрослых экземпляров изучаемого вида. Оптимальным считается размер площадки, при котором на ней помещается не менее 5 взрослых экземпляров растений. Форма площадки (прямоугольная, круглая, квадратная) не играет существенной роли, однако большинство специалистов ориентируются на площадь 1 м² и используют соответственно в работе так называемую квадрат-сетку (1 м²) с натянутой леской (10 x 10 линий), разделяющей ее на 100 квадратиков, каждый площадью 1 дм² (см. ниже метод 3).

Ориентировочные данные о числе учетных площадок, необходимом для достижения достаточной точности результатов, можно получить на основании разницы между минимальной и максимальной массой сырья, собранного с одной учетной площадки. Так, если минимальное и максимальное значения при 15 заложённых площадках различаются не более чем в 5-7 раз, можно ограничиться этим числом площадок. При разнице значений в 15-20 раз необходимо заложить еще 15-20 площадок.

Учетные площадки закладывают равномерно на определенном расстоянии друг от друга таким образом, чтобы по возможности охватить весь промысловый массив или заросль. Чаще намечают серию маршрутных ходов, пересекающих заросль в разных направлениях (можно закладывать ряд параллельных или перпендикулярных друг другу ходов, ходов по диагонали заросли или «конвертом»), и закладывают площадки вдоль маршрутных ходов через определенное, заранее условленное число шагов или метров (3, 5, 10, 20 и т.д.). Закладку площадок осуществляют независимо от наличия или отсутствия экземпляров изучаемого вида в данном месте. В том случае, если массив представляет собой отдельные пятна, занимающие установленный процент площади, учетные площадки располагают только в пределах этих пятен (куртин).

После закладки учетных площадок на каждой из них собирают всю сырьевую фитомассу в соответствии с требованиями НД на конкретный вид сырья и рекомендациями по сбору и сушке данного вида. Разумеется, не подлежат сбору всходы, ювенильные или поврежденные экземпляры растений.

Сырье сразу же взвешивают с точностью до $\pm 5\%$ (собранное с каждой площадки — отдельно). Из сырья, собранного с учетных площадок при определении урожайности, можно отобрать образцы для проведения химической таксации зарослей. Далее может быть рассчитана урожайность вида на данной заросли.

Пример расчета урожайности при использовании метода учетных площадок

На заросли ландыша майского площадью 0,25 га заложено 15 учетных площадок (n) для определения урожайности. С площадок собрано сырье и при его взвешивании получены следующие данные (v), г: 185, 191, 152, 51, 200, 230, 287, 238, 187, 201, 67, 176, 189, 247, 125.

1. Определяют среднее арифметическое (M):

$$M = \frac{\Sigma}{n}, \quad M = \frac{2726}{15} = 181,7 \text{ г.}$$

2. Вычисляют среднюю арифметическую ошибку (m):

а) определение дисперсии (С)

$$C = \Sigma v^2 - \frac{(\Sigma v)^2}{n}, \quad C = 551514 - \frac{(2726)^2}{15} = 56109;$$

б) определение квадратического отклонения (δ)

$$\delta = \frac{\sqrt{C}}{n-1}; \quad \delta = \frac{56109}{14} = 63,3, \quad m = \frac{\delta}{\sqrt{n}}, \quad m = \frac{63,3}{\sqrt{15}} = 16,35$$

Итак, урожайность $M \pm m = 181,7 \pm 16,3 \text{ г/м}^2$, ошибка при этом составляет 9%, что укладывается в допустимые нормы (15%).

Величину эксплуатационного запаса (Р) определяют путем умножения площади заросли (0,25 га) на нижний предел величины урожайности ($M-2m$):

$$P = 2500 \text{ м}^2 \times [187,7 - (2 \times 16,3)] = 372750 \text{ г} = 372,7 \text{ кг.}$$

Выход воздушно-сухого сырья ландыша составляет 20 %, следовательно эксплуатационный запас сырья равен 74,5 кг воздушно-сухого сырья.

2.1.2. Метод модельных экземпляров (метод 2)

Под термином «модельный экземпляр» подразумевается среднестатистический по массе товарный экземпляр (иногда побег) лекарственного растения, определенный для конкретной промысловой заросли массива. Суть метода определения урожайности по модельным экземплярам заключается в следующем. При оценке урожайности по этому методу устанавливают два показателя: массу сырья, получаемую от модельного экземпляра, и численность товарных экземпляров (побегов) на единицу площади.

Отдельными экземплярами оперируют в тех случаях, когда растения относительно невелики и «границы» экземпляров легко устанавливаются. В тех случаях, если сбор сырья с целого экземпляра трудоемок (деревья, крупные кустарники), либо его границы трудно определить, предпочтительнее использовать в качестве учетной единицы побег.

Подсчет численности экземпляров (побегов) проводят на учетных площадках размером от 0,25 до 10 м², принципы закладки которых изложены в предыдущем разделе. Однако в этом случае удобнее подсчитывать число товарных экземпляров

(побегов) на узких (1-2 м шириной) и вытянутых вдоль маршрутного хода площадках, так называемых трансектах.

Для оценки урожайности с точностью до 15 % при работе этим методом определение численности экземпляров и величины их сырьевой фитомассы необходимо проводить с точностью до 10%. Товарные экземпляры (или побеги) для определения массы модельного экземпляра отбирают на учетных площадках. Наиболее объективен систематический отбор, когда для определения берут каждый 2-й, 3-й, 5-й или 10-й экземпляр (побег), встреченный по маршрутному ходу. У каждого экземпляра взвешивается его сырьевая часть, и затем рассчитывается средняя величина этого показателя. Число экземпляров в выборке, представительное отражающее массу модельного растения, определяют так же, как и число учетных площадок, причем величина выборки зависит от степени варьирования массы сырья у отдельных экземпляров.

В среднем при определении массы подземных органов или соцветий бывает достаточным учет 40-60 экземпляров. Надземные части варьируют по массе сильнее, поэтому число «выбираемых» экземпляров (побегов) обычно приближается к 100 или даже более.

Урожайность рассчитывают, перемножая среднее число экземпляров на единицу площади и на среднюю массу модельного экземпляра.

Пример расчета урожайности методом модельных экземпляров

При определении урожайности щитовника (папоротника) мужского на 30 трансектах средняя численность модельных экземпляров составляет $12,3 \pm 1,26$ (было взято сырье от 50 товарных экземпляров), а средняя масса сырья составила $74,9 \pm 6,1$ г. Урожайность $M \pm m$ рассчитывается как произведение этих величин.

$$M = M_1 \times M_2 = 12,3 \times 74,9 = 921,3$$

$$m = \sqrt{(M_1 \times m_2)^2 + (m_1 \times M_2)^2} = \sqrt{(12,3 \times 6,1)^2 + (74,9 \times 1,26)^2} = 120$$

Таким образом, средняя урожайность корней щитовника мужского составляет $M \pm m = 921,3 \pm 120$ г/м².

2.1.3. Метод проективного покрытия (метод 3)

Под проективным покрытием понимают площадь проекций надземных частей растений. Определение урожайности методом проективного покрытия удобно при работе с невысокими или стелющимися растениями, такими как брусника, толокнянка или чабрец.

Для определения урожайности этим методом устанавливают две величины: среднее проективное покрытие вида в пределах промысловой заросли и выход сырья с 1% проективного покрытия (так называемую цену 1% проективного покрытия).

Среднее проективное покрытие определяется на основе замеров проективного покрытия в серии учетных площадок. Их необходимое количество устанавливается подобно тому, как описано для метода работы на учетных площадках (метод 1).

Замеры осуществляются различными способами: глазомерно, сеточкой Раменского или квадратом-сеткой (1 × 1 м). Применение квадрата-сетки дает удовлетворительные результаты даже при относительно небольшом опыте ресурсоведческой работы.

Для определения цены 1% проективного покрытия на каждой учетной площадке срезают сырье с площади в 1 дм². Далее взвешивают фитомассу сырья, срезанного с каждого 1 дм² (это соответствует 1% проективного покрытия), и рассчитывают среднестатистическое значение цены 1% покрытия.

Урожайность $M \pm m$ рассчитывают как произведение среднего проективного покрытия ($M_1 \pm m_1$) на цену 1% ($M_2 \pm m_2$) по формуле аналогично методу модельных экземпляров:

Пример расчета урожайности при определении методом проективного покрытия

Необходимо определить урожайность травы чабреца на территории 20 га, где среднее проективное покрытие $M_1 \pm m_1$ составляет $30,0 \pm 3,0$, а масса сырья $M_2 \pm m_2$ срезанная с 1 дм² составляет $35,4 \pm 3,53$ г.

Урожайность $M \pm m$ рассчитывается как

$$M = M_1 \times M_2 = 30,0 \times 35,4 = 1062$$

$$m = \sqrt{(M_1 \times m_2)^2 + (m_1 \times M_2)^2} = \sqrt{(30,0 \times 3,53)^2 + (3,0 \times 35,4)^2} = 14,56$$

Таким образом урожайность чабреца составляет $10,62 \pm 0,15$ г/м².

2.1.4. Метод ключевых участков (метод 4)

Метод определения запасов сырья на ключевых участках с целью экстраполяции полученных данных на всю площадь обследуемой территории может быть применен только для лекарственных растений, имеющих четкую приуроченность к каким-либо типам ландшафта, к определенным типам угодий или растительным сообществам (фитоценозам).

Необходимым условием для применения этого метода является наличие крупномасштабного картографического материала, где выделены контуры интересующих нас растительных группировок или ландшафтных и почвенных единиц. Картографические материалы (топографические, геоботанические, ландшафтные, землеустроительные и другие карты и планы) необходимы для определения площадей угодий, к которым приурочены лекарственные растения.

Приуроченность лекарственных растений к определенным типам угодий, как правило, не абсолютна. Какой-то процент определенного типа леса или другого угодья может оказаться без лекарственного растения или его будет так мало, что участок окажется непригодным для промышленной заготовки сырья. Следовательно, необходимо наличие дополнительных сведений об экологических условиях, от которых зависят обилие лекарственного растения, например, плотность древостоя (и сомкнутости кроны), освещенность участка, почвенные характеристики, влажность и т.д. Следовательно, работа с использованием ключевых участков требует достаточно высокой квалификации ресурсоведа и проведения предварительных работ (или использования литературных данных, полученных в сходных условиях, об экологических характеристиках изучаемого лекарственного растения).

К числу видов, для изучения запасов которых может быть применен метод ключевых участков, относятся такие растения леса, как брусника, черника, толокнянка обыкновенная, багульник болотный, ландыш майский, крушина ломкая, а также аир, аралия, вздутоплодник сибирский, крестовник широколистный, лимонник, маралий корень, чемерица Лобеля, шиповники, якорцы стелющиеся, эфедра горная и некоторые другие виды.

Ключевые участки — это площади, которые служат эталоном данного типа угодий по сырьевым запасам интересующего растения. Выбор ключевых участков проводят по картографическим материалам. Их число должно быть достаточно большим, чтобы охватить все имеющиеся на данной территории варианты данного типа угодий и получить статистически достоверные материалы.

Размеры ключевого участка могут быть различными. Они тем больше, чем выше неоднородность растительного покрова. Большинство ключевые участки имеют площадь от одного до нескольких квадратных километров, но могут быть и меньших размеров. Все фитоценозы или ландшафтные, морфологические, почвенные единицы, на которых присутствует изучаемое лекарственное растение, на площади ключевого участка принимают за генеральную совокупность.

В задачу исследования на ключевом участке входит объективная характеристика потенциально продуктивного угодья с учетом лекарственного растения, которое околонуено на плане или карте. Так, например, ключевым участком может быть квартал или несколько кварталов леса с потенциально продуктивными выделами леса с участием толокнянки (сосняки-беломошники, гарн или вырубки сосняков-брусничников и т.д.).

Потенциально продуктивные выделы леса на ключевом участке играют роль учетных площадок. Необходимо провести выборочное исследование потенциально продуктивных лесных выделов с толокнянкой, пересекая ключевой участок маршрутными ходами, определить для них среднюю урожайность сырья (проводится обычными способами, описанными выше).

Для определения площади продуктивных выделов можно использовать лесной план с контурами выделов и таксационные описания лесничества, где имеются данные о площади, занятой выделами каждого типа леса. Однако при закладке учетных площадок как на территории участка заготовки, так и на ключевом участке не все варианты выборки потенциально продуктивных выделов окажутся действительно продуктивными, поэтому для определения общей площади последних используется расчет в процентах выделов с участием лекарственного растения по отношению к общему числу выделов, попавших в выборку. В геоботанике это называется определением «постоянства» вида (степень участия в ассоциации).

Если изучаемый вид приурочен к береговой линии реки, ручья или озера, ключевым участком может быть определенный (1-2 км) отрезок береговой линии. В пределах этого отрезка измеряют площади, занятые популяциями лекарственного растения, и определяют плотность запаса сырья в нескольких отличающихся друг от друга по обилию растений популяциях. Затем рассчитывают среднюю плотность запаса сырья на 1 ключевой участок. В случае большой вариабельности обилия лекарственных растений в популяциях проводят большее число опытов по определению урожайности сырья.

Расчет эксплуатационного запаса сырья на ключевом участке ведется по тому же алгоритму, что и расчет для конкретных зарослей (методы 1-3).

В дальнейшем количественные характеристики продуктивных выделов леса, полученные на ключевых участках, экстраполируются на другие закартированные территории. При этом экстраполяция может осуществляться для однотипных условий растительного покрова, например, в пределах геоботанического района, округа или в широтном направлении в пределах полос I и II порядка.

Площадь контуров выделов измеряют по крупномасштабной карте: 1) при помощи палетки, 2) весовым методом.

Определение площадей при помощи палетки является наиболее простым, но наименее точным способом. Палетка представляет собой разграфленную на клетки размером 1 см² прозрачную пластинку. При использовании выкопировок из карт, нанесенных на кальку, может быть применена миллиметровая бумага.

Палетку накладывают на тот из контуров карты, площадь которого надо измерить. Подсчитывают квадратики палетки, помещившиеся внутри границ контура. Естественно, что неправильная фигура контура никогда не совпадает с границами отдельных клеток палетки. При вычислении числа квадратиков засчитывают только те, которые либо полностью находятся внутри контура, либо наполовину или более заняты площадью контура. В последнем случае отсеченную часть условно приравнивают к площади целого квадратика. Остальные квадратики не принимают в расчет. Затем рассчитывают площадь контура на основе масштаба карты.

Весовой метод определения площади также очень прост, но значительно более точен. Он заключается в следующем. Контур участка карты, площадь которого надо определить, копируют на кальку, а затем вырезают и взвешивают. Для того чтобы перевести эти полученные значения массы в площади, нужно вырезать квадрат, например размером 1 дм², и взвесить его. Зная масштаб карты, можно установить, какой площади соответствует вырезанный квадрат на карте, а затем определить площадь оконтуренного участка.

3. РАСЧЕТ ВЕЛИЧИНЫ ЗАПАСА НА КОНКРЕТНЫХ ЗАРОСЛЯХ

В предыдущих разделах были описаны методы определения урожайности и площади конкретных зарослей или массивов (методы 1–3) и метод определения запасов на ключевых участках (метод 4). Эти данные позволяют перейти к определению запаса сырья. Ресурсоведы различают два вида запасов: биологический и эксплуатационный.

Биологический запас — величина сырьевой фитомассы, образованной всеми (товарными и нетоварными) экземплярами данного вида на любых участках, как пригодных, так и непригодных для заготовки.

Эксплуатационный (промысловый) запас — величина сырьевой фитомассы, образованной товарными экземплярами на участках, пригодных для промысловых заготовок.

В тех случаях, когда урожайность определяется непосредственно на учетных площадках, заложенных в конкретной заросли, запас лекарственного растительного сырья на этой заросли рассчитывают как произведение средней урожайности на общую площадь заросли.

При определении величины запаса с помощью методов модельных экземпляров (метод 2) и по проективному покрытию (метод 3) вначале рассчитывается урожайность в данной заросли так, как это указано в соответствующих разделах, а затем полученная величина умножается на величину площади заросли.

Определение и расчет биологического и эксплуатационного запасов сырья

Биологический запас — величина сырьевой фитомассы, образованной всеми (товарными и нетоварными) экземплярами данного вида на любых участках, как пригодных, так и не пригодных для заготовки. Эта величина важна для биологов, так как говорит о наличии вида в природе, его способности к естественному размножению.

Рассчитывается по верхнему пределу урожайности

$$S \times [M + 2m] \cdot \quad \text{где: } S \text{ — площадь участка,}$$
$$M \pm m \text{ — урожайность}$$

Эксплуатационный запас (P) — величина сырьевой фитомассы, образованной товарными экземплярами на участках, пригодных для промысловых заготовок. Этот показатель несет информацию уже для ресурсоведов, занимающихся изысканиями лекарственных растений.

Рассчитывается по нижнему пределу урожайности

$$S \times [M - 2m], \quad \text{где: } S - \text{площадь участка,}$$
$$M \pm m - \text{урожайность}$$

Эксплуатационный запас показывает, сколько сырья можно заготовить при однократной эксплуатации заросли.

При пересчете величины площади необходимо помнить, что 1 га составляет 10000 м².

4. РАСЧЕТ ОБЪЕМОВ ЕЖЕГОДНЫХ ЗАГОТОВОК

Эксплуатационный запас сырья показывает, сколько сырья можно заготовить при однократной эксплуатации заросли. Однако ежегодная заготовка на одной и той же заросли допустима лишь для лекарственных растений, у которых не используются плоды. В этом случае суммарная величина эксплуатационного запаса на всех зарослях равна возможному объему ежегодных заготовок. В остальных случаях при расчете объемов возможной ежегодной заготовки необходимо знать, за сколько лет после проведения заготовок заросль восстанавливает первоначальный запас сырья.

В настоящее время имеются достаточно точные экспериментальные данные о сроках восстановления запасов сырья лишь для 28 видов растений (табл.7). Для остальных видов продолжительность этого периода еще не определена, и можно лишь ориентировочно наметить такую периодичность заготовок:

1. Для соцветий и надземных органов однолетних растений периодичность заготовок составляет 1 раз в 2 года.

2. Для надземных органов (листья, цветки, трава) многолетних растений — 1 раз в 4-6 лет.

3. Для подземных органов большинства растений — не чаще 1 раза в 15-20 лет.

При этом в северных районах и зарослях, располагающихся в худших условиях местообитания, следует брать максимальную продолжительность периода восстановления. Объем возможной ежегодной заготовки сырья рассчитывают как частное от деления эксплуатационных запасов сырья на оборот заготовки, включающий год заготовки и продолжительность периода восстановления («отдыха») заросли.

Расчет объемов ежегодных заготовок (V) осуществляют по формуле:

$$V = \frac{P}{P_3 + 1}, \quad \text{где: } P_3 - \text{период восстановления заросли.}$$

Так, если эксплуатационный запас (P) ландыша в массиве заготовок составляет 200 кг, а восстанавливается он в данных географических условиях за 4 года, то в пределах этого массива ежегодная возможная заготовка (V) не должна превышать 40 кг (200 кг: 4+1 = 40 кг).

При определении мест заготовки исходят из того, чтобы каждая заросль в массиве эксплуатировалась не чаще одного раза в 5 лет.

**Продолжительность восстановления запасов сырья
некоторых лекарственных растений**

№ п/п	Название растения	Сырьевые органы	Продолжительность восстановления запасов (годы)
1.	<i>Багульник болотный</i>	<i>Побеги</i>	5-8
2.	<i>Бессмертник песчаный</i>	<i>Цветки</i>	1-2
3.	<i>Брусника</i>	<i>Листья</i>	4-6
4.	<i>Безвременник великолепный</i>	<i>Клубнелуковицы</i>	15-20
5.	<i>Валериана трехлистая</i>	<i>Листья</i>	1-3
6.	<i>Гармала обыкновенная</i>	<i>Побеги</i>	1
7.	<i>Горец змеиный</i>	<i>Корневища</i>	20-30
8.	<i>Горицвет весенний</i>	<i>Трава</i>	3-4
9.	<i>Диоскорея nipпонская</i>	<i>Корневища</i>	20-25
10.	<i>Душица обыкновенная</i>	<i>Трава</i>	3-4
11.	<i>Зеробой продырявленный</i>	<i>Трава</i>	2
12.	<i>Коперчник альпийский</i>	<i>Трава</i>	2
13.	<i>Крапива двудомная</i>	<i>Листья</i>	2
14.	<i>Крестовник плосколистный</i>	<i>Трава</i>	3
15.	<i>Крушина ломкая</i>	<i>Кора</i>	3 (на вырубке)
16.	<i>Ландыш Кейске</i>	<i>Трава, листья</i>	4-5
17.	<i>Ландыш майский</i>	<i>Трава</i>	3-5
18.	<i>Липчатка прямостоячая</i>	<i>Корневища</i>	6-7
19.	<i>Левзея сафлоровидная</i>	<i>Корневища с корнями</i>	
20.	<i>Лион уклоняющийся</i>	<i>Корневища и корни, трава</i>	20 3
21.	<i>Скородия киргизская</i>	<i>Корневища с корнями</i>	10
22.	<i>Толокнянка обыкновенная</i>	<i>Листья</i>	3-5
23.	<i>Тысячелистник обыкновенный</i>	<i>Трава, цветки</i>	2-3
24.	<i>Хиощ полевой</i>	<i>Трава</i>	2
25.	<i>Цетрария исландская</i>	<i>Слоевница</i>	20-30
26.	<i>Черника обыкновенная</i>	<i>Побеги</i>	4-8
27.	<i>Щитовник (папоротник мужской)</i>	<i>Корневища</i>	20-25
28.	<i>Эфедра</i>	<i>Побеги</i>	3-4

5. КАМЕРАЛЬНАЯ ОБРАБОТКА. СОСТАВЛЕНИЕ ОТЧЕТА. ПРИРОДООХРАННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ

Камеральная обработка включает все расчеты, которые невозможно или нецелесообразно выполнять в полевых условиях, а также составление отчета по проделанному ресурсоведческому обследованию.

Все полученные данные должны быть статистически обработаны. Их сводят в инвентаризационную ведомость, отдельно по каждому растению. При работе на конкретных зарослях указывают номер заросли, ее географическую привязку с указанием удаленности от ближайших населенных пунктов и транспортных путей, растительное сообщество, в котором обитает изучаемое растение, проективное покрытие или численность экземпляров на единицу площади, урожайность, площадь заросли и эксплуатационный запас сырья. В конце сводки по каждому растению приводят суммарный эксплуатационный запас и возможный ежегодный объем заготовок для обследованной территории.

Аналогичным образом оформляют данные о запасах сырья на ключевых участках, имеющих промысловые заросли. Данные по ключевым участкам, не имеющим промысловых зарослей, в ведомости не отражают, обозначают только их число и площадь. Для каждого вида указывают: в каких местообитаниях он встречается, и где его лучше заготавливать.

В конце отчета приводят сводную таблицу запасов, выявленных по каждому виду, и таблицу объемов фактических заготовок лекарственного сырья, проводимых в районе ресурсного обследования. На основе анализа имеющихся запасов и объема заготовок дают необходимые рекомендации о возможностях их увеличения или необходимости уменьшения, запрета. Кроме того, вносят предложения о создании заповедников или заказников для охраны редких лекарственных растений или высокопродуктивных промысловых зарослей и массивов. В отчете приводят необходимые картографические материалы, даются также рекомендации по возделыванию лекарственных растений.

При проведении ресурсоведческих исследований на территории Самарской области учитывается существование Жигулевского заповедника им. И.И. Спрыгина, созданного в 1927 году, на территории которого сохранились редкие, эндемичные виды растений и животных доледникового периода.

Кроме того, на остальной части Самарской Луки в 1984 году образован Государственный природный национальный парк «Самарская Лука».

*Живи в соответствии с природой
И сообразно ей лечи,
Тогда минуют вас невзгоды,
Тогда Вы – Боги и Врачи!*

(В.А. Куркин)

Основы фитотерапии. Место и роль фитотерапии в современной медицине

В настоящее время в медицинской практике Российской Федерации используется свыше 17 тыс. лекарственных средств, среди которых около 40% производится из лекарственного растительного сырья. Доля растительных препаратов, применяемых для лечения желудочно-кишечных и сердечно-сосудистых заболеваний, еще более весома и составляет 70 и 80% соответственно. Кроме того, в настоящее время наметилась тенденция все более широкого использования фитопрепаратов как для лечения, так и для профилактики различных заболеваний.

Еще в большей степени проявляется интерес к лекарственным растениям как источнику биологически активных добавок к пище (БАД). БАДы, как новое понятие в медицине, появились в России в середине 90-х годов, и уже сегодня их ассортимент составляет свыше 3000 наименований, хотя это направление несет в себе потенциальную опасность. Это связано с тем, что БАДы, претендуя на роль лекарства, причем совершенно необоснованно, как правило, не анализируются на содержание БАС и часто выпускаются на основе сырья экзотических растений, практически не изученных с точки зрения химического состава, природы биологически активных соединений (действующих веществ), показаний и противопоказаний к применению, побочных эффектов, токсических свойств. В этой связи важно отметить, что в соответствии с требованиями ВОЗ единственным условием для применения средства в медицинской практике является фармакопейное качество.

Нерешенной также остается проблема эффективности и безопасности БАД, получаемых из хорошо изученных лекарственных (фармакопейных) растений, поскольку эти средства, как правило, не анализируются на содержание БАС. Отсутствие механизма, гарантирующего постоянство заявленного состава и соответствующего качества БАД на всех стадиях технологической цепочки — от «грядки» до конечной продукции, делает это направление небезопасным, тем более на фоне трансформации их в массовом сознании в лекарства. Кроме того, фармакоэкономический анализ показывает, что стоимость БАД зачастую высокая, неэквивалентная их качеству.

Все возрастающий интерес к растительным лекарственным средствам обусловлен прежде всего тем, что в случае рационального применения фитопрепараты, как правило, сочетают в себе хороший терапевтический эффект и относительную безвредность. Это обстоятельство особенно существенно при лечении хронических заболеваний, в случае которых реабилитация больных может осуществляться в течение длительного времени. Кроме того, актуальность применения растительных препаратов определяется и тем, что в последнее время не только получила широкое распространение новая нозологическая форма — «лекарственная болезнь», но в некоторых случаях лекарство, при неправильном его применении, становится опаснее самой болезни.

Следовательно, сегодня весьма актуальным является поиск рациональных путей использования лекарственных растений и ЛРС в соответствии с принципами современной фитотерапии. В литературе даются самые разные определения фитотерапии как метода лечения, однако в данной главе приводится авторское определение, поскольку сегодня недостаточно ограничиваться пониманием того, что фитотерапия — это научно-обоснованное лечение с помощью лекарственных средств растительного происхождения.

Фитотерапия (от греч. *phyton* — растение и греч. *therapeia* — забота, успех, лечение) — наука о действующих веществах лекарственных растений, их фармакологических и токсикологических свойствах, о способах получения лекарственных форм из растительного сырья, а также о рациональных основах использования растений для профилактики и лечения различных заболеваний.

Из данного определения следует, что фитотерапия как наука представляет собой конгломерат целого ряда дисциплин (рис. 306), без которых она превращается просто в ремесло, причем небезопасное. На наш взгляд, именно современная фармакогнозия, как ключевая методологическая наука, в сочетании со всем блоком медицинских и фармацевтических дисциплин будет способствовать формированию научно обоснованной фитотерапии в рамках рациональной фармакотерапии на основе принципов доказательной медицины.

В этом контексте разработанная автором современная химическая классификация ЛРС имеет фундаментальное значение не только для фармакогнозии, но и для фитотерапии, в случае которой химическая природа БАС должна рассматриваться как методологическая основа в плане объяснения особенностей фармакотерапевтического действия и поиска путей достижения эффективности и безопасности лечения с использованием лекарственных форм на основе растительного сырья.

На наш взгляд, особое значение должно придаваться современной трактовке принципов фитотерапии. В развитие этой проблемы автором учебника введен в 1991 году **принцип безопасности**, который им активно пропагандируется. В со-

ответствии с **принципом безопасности**, все потенциально эффективные и относительно безопасные лекарственные растения с точки зрения целесообразности применения их для лечения и профилактики различных заболеваний, следует распределять на 4 группы:

1. Фармакопейные или официальные лекарственные растения, за исключением ядовитых или сильнодействующих, в случае которых следует применять строго дозированные лекарственные формы на основе суммарных или очищенных субстанций, выпускаемых фармацевтической промышленностью.

2. Пищевые растения, безопасность которых доказана многовековым опытом человечества. В этом контексте, главная их ценность не столько в пищевой значимости, сколько в целебных свойствах, ведь еще Гиппократ писал: «Ваша пища должна быть лекарством, а ваше лекарство должно быть пищей».

3. Лекарственные растения, популярные в отечественной народной медицине. Разумеется, речь идет только о тех растениях, которые действительно зарекомендовали себя не только эффективными, но и безопасными. В европейском регионе, например, к таким растениям можно отнести цикорий обыкновенный (корни и трава), ренешок европейский (трава), которые являются излюбленными средствами народной медицины.

4. Лекарственные растения, популярные в зарубежной научной медицине. Еще сравнительно недавно в этом списке были меллея лекарственная, эхинацея пурпурная, расторопша пятнистая, а сегодня эти виды относятся уже к фармакопейным растениям, активно исследуемым в Самарском государственном медицинском университете. В настоящее время в качестве потенциальных фармакопейных растений мы рассматриваем эхинацею узколистную (американский подсолнечник), виды ивы (кора), гинкго билоба (гинкго двулопастной) и др.

На наш взгляд, принцип безопасности или осторожности — первый и самый главный, ибо он подчеркивает, что лекарство из растения должно быть прежде всего безопасным, а потом уже эффективным что, к слову сказать, жестко увязывается с первой и главной заповедью врача — *Noli nocere!* — *Не навреди!*



Рис. 306. Структура фитотерапии как науки

Гиппократ считал, что «... В болезнях главное облегчить или же не вредить. Все искусство выражается в трех словах: болезнь, больной, врач: врач — служитель искусства, а больной должен сам помогать врачу победить болезнь, прежде всего — не навредить».

Здесь важно подчеркнуть, что Гиппократ, формулируя этот принцип, в равной степени обращался и к больному, поэтому на фоне обозначаемой тенденции к самолечению больных, наверное, будет не лишним, чтобы этой осторожностью прониклось и сознание населения.

К современным проблемам медицины и фармации, требующих неотложного разрешения, можно отнести следующие вопросы:

1. Объективные причины увеличения ассортимента лекарственных средств преимущественно за счет растительных препаратов или фитопрепаратов.
2. Фитопрепарат — это полноценное лекарство или вспомогательное средство?
3. Соотношение качества зарубежных и отечественных фитопрепаратов.
4. Потенциальная способность отечественной науки предложить фармацевтическому рынку конкурентоспособные препараты, отвечающие требованиям доказательной медицины.
5. Причины появления в нашей жизни биологически активных добавок.
6. БАДы: лекарство или пища?
7. Различия между лекарственными средствами и БАДами.

КОНЦЕПТ «ФИТОТЕРАПИЯ» В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ

- 1) Фитотерапия — составная (не самостоятельная и, тем более, не альтернативная) часть фармакотерапии.
- 2) Особая значимость растений для профилактики заболеваний.
- 3) Приоритетное значение фитотерапии для лечения хронических заболеваний.
- 4) Значимость фитопрепаратов для лечения и профилактики экологически и профессионально обусловленных заболеваний.
- 5) Значительный удельный вес растительных лекарственных средств для лечения сердечно-сосудистой патологии, заболеваний органов системы пищеварения, почек и мочевыводящих путей.
- 6) Актуальность применения фитопрепаратов, сочетающих в себе широту терапевтического действия и относительную безвредность, в детской и герiatricкой практике.
- 7) Все возрастающая роль лекарственных растений как источника иммуномодулирующих, антиоксидантных, гепатопротекторных, общеукрепляющих и адаптогенных препаратов.

Исходя из этого, на наш взгляд, в ближайшее время в качестве источника иммуномодулирующих лекарственных средств будут представлять особый интерес эхинацея пурпурная, элеутерококк колючий, родиола розовая, сирень обыкновенная, меласса лекарственная и др. (табл. 8).

В плане получения антиоксидантных препаратов в первую очередь могут представлять интерес растения (расторопша пятнистая, софора японская, гречиха посевная, лиственница сибирская, лимон, чай китайский), содержащие силибин, рутин, дигидрокверцетин, диосмин, катехин и другие флавоноиды. Перспективы

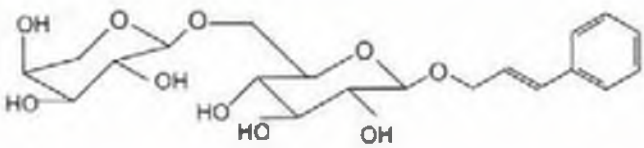
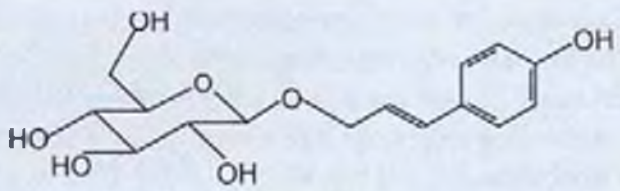
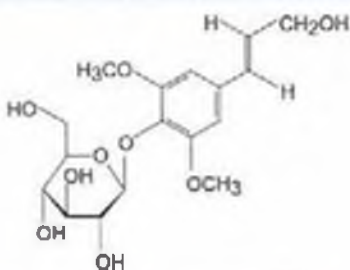
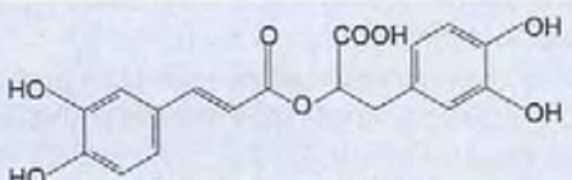
применения препаратов расторопши пятнистой просматриваются на том основании, что основой этого растения флавоноignan силибин (табл. 8) содержит в своей структуре фрагмент дигидрокверцетина, известного под названием антиоксидантного препарата «Диквертин».

На наш взгляд, среди гепатопротекторных препаратов вне конкуренции будут лекарственные средства на основе плодов расторопши пятнистой, сочетающие в себе выраженные антиоксидантные и иммуномодулирующие свойства. На основе опыта создания фитопрепаратов в Самарском государственном медицинском университете разработана новая концепция получения гепатопротекторных лекарственных средств, в соответствии с которой препараты могут производиться как на основе очищенных (легалон и др.), так и с использованием суммарных субстанций (экстракт, настойка и т.д.).

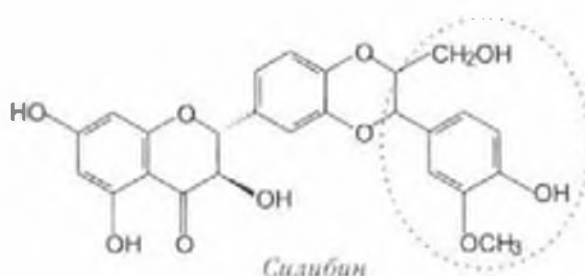
Среди общеукрепляющих и адаптогенных растений наибольшим спросом, по мнению автора учебника, будут пользоваться родиола розовая и элеутерококк колючий, для которых характерны иммуномодулирующие свойства и широта терапевтического действия в целом.

Таблица 8

Фенилпропаноиды и фенилэтанойды, содержащиеся в сырье некоторых лекарственных растений

Вид (лекарственное сырье)	Биологически активное соединение
<i>Родиола розовая</i> (корневища с корнями)	 <p><i>Розалин</i></p>
<i>Родиола розовая</i> (биомасса), или <i>корзиночная</i> (кора)	 <p><i>Триандрин</i></p>
<i>Элеутерококк колючий</i> (корневища с корнями), <i>сирень обыкновенная</i> (кора стеблей)	 <p><i>Сирингин (элеутерозид В)</i></p>
<i>Мелисса лекарственная</i> (надземная часть)	 <p><i>Розмариновая кислота</i></p>

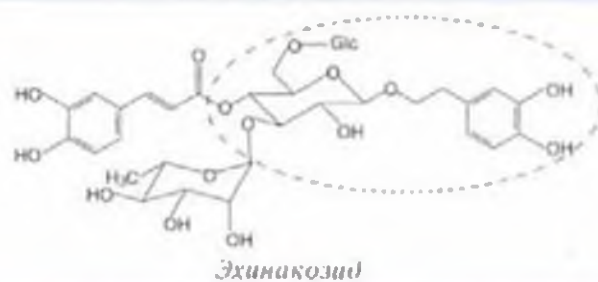
Расторопша пятнистая
(плоды)



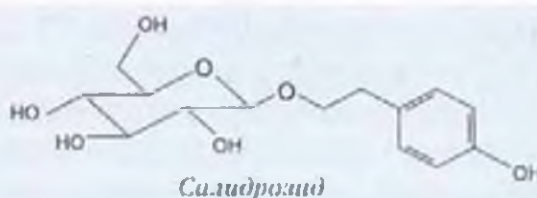
Эхинацея пурпурная
(надземная часть)



Эхинацея пурпурная
(надземная часть)



Родиола розовая
(корневища с корнями)



Уже сегодня можно прогнозировать, что в ближайшее время растением номер один в детской и герiatricкой практике может стать меласса лекарственная, сочетающая в себе уникальный «букет» эффектов – седативные, иммуномодулирующие, противовирусные, антигистаминные, антибактериальные свойства, калийсберегающий эффект. Этот вывод строится на основе выявленной проф. В.А. Куркиным закономерности, что фенилпропаноиды как действующие вещества (табл. 8) являются потенциальными иммуномодуляторами.

Не случайно, что именно вышеперечисленные направления преломляются в БАДах и гомеопатических препаратах. В этой связи хотелось бы отметить, что в случае гомеопатических препаратов наметилось явное несоответствие между тенденцией к их триумфальному шествию и уровнем стандартизации (методы, нормативная документация), не позволяющим в настоящее время в полной мере решать проблему качества, тем более на фоне нового явления в отечественной фармации – фальсификации лекарственных средств. Кроме того, в этом направлении есть и другая сторона: надо честно признать, что гомеопатия – экономически выгодное направление для производителя и, следовательно, оно будет привлекательным прежде всего с точки зрения прибыли. К сожалению, приходится констатировать, что именно этот фактор и может в ближайшее время определить, сохранится ли разумный баланс между аллопатическими и гомеопатическими препаратами, между фитотерапией и гомеопатией (в сущности, в большей мере растительной).

В рамках основных направлений демографической политики Администрации Самарской области в Самарском государственном медицинском университете осуществляются исследования по созданию фитопрепаратов на основе сырья расторопши пятнистой, эхинацеи пурпурной, родиолы розовой, солодки голой, мелиссы лекарственной, чистотела большого, полыни, эстрагона, некоторых видов березы и других растений. Разработанные с использованием высоких технологий адаптогены, иммуномодуляторы, антиоксиданты, гепатопротекторы, нефропротекторы и другие фитопрепараты, обладающие широким спектром биологической активности, являются конкурентоспособными и позволяют заменить дорогостоящие зарубежные аналоги.

В этом отношении показателен опыт применения в медицине препаратов эхинацеи пурпурной [*Echinacea purpurea* (L.) Moench.], трава и корневища которой служат источником получения целого ряда зарубежных (иммунал, эхинацин, эхинафорс и др.) и отечественных иммуномодулирующих лекарственных средств (эстифан, эхинацея-галенофарм). Целесообразность применения препаратов эхинацеи пурпурной обусловлена тем обстоятельством, что причиной или следствием многих заболеваний являются иммунодефицитные состояния. Иммуномодулирующее действие препаратов эхинацеи пурпурной обусловлено циккорневой кислотой (табл. 8). Кроме того, отмечаемое на практике стимулирующее влияние на ЦНС, на наш взгляд, может быть связано с эхинакозидом (табл. 8), содержащим в своей молекуле фрагмент салидрозида (табл. 8) — компонента корневищ родиолы розовой, обладающего тонизирующими свойствами. Именно это обстоятельство стало несомненным аргументом для обоснования нами противопоказаний к применению препаратов эхинацеи пурпурной в вечернее время.

На наш взгляд, методологическое значение и прогностическая роль фармакогнозии заключается также в том, что в основе современной классификации лекарственных растений лежит взаимосвязь химического строения биогенетических предшественников и целевых веществ. Этот аспект особенно важен в области создания и производства биотехнологических препаратов, так как здесь успех во многом определяется тем, насколько изучены биогенетические предшественники и особенности биосинтеза, протекающие в растительной клетке.

На основе опыта создания новых фитопрепаратов автором предложена прогностическая схема фармакологического эффекта (см. иллюстрацию на внутренней обложке учебника), в основе которой лежит принцип деления растительных веществ лишь на 2 группы — биологически активные соединения и сопутствующие вещества. При этом сопутствующие вещества подразделяются на 3 подгруппы: потенциально биологически активные соединения, условно балластные и ядовитые. Исходя из этого, прогноз фармакотерапевтического действия возможен только с учетом совокупной значимости вклада БАС и сопутствующих веществ в фармакологический эффект. На этой основе нами предложена модель прогнозирования фармакологического эффекта суммарного или комбинированного фитопрепарата (см. иллюстрацию на внутренней обложке учебника). Например, действующие вещества, наряду с основным действием, могут давать желательный или нежелательный сопутствующий эффект, а также какое-либо побочное или даже токсическое действие, особенно при неправильном применении растений, содержащих сильнодействующие (чистотел большой, ландыш майский и др.) или ядовитые вещества (наперстянка, морозник, красавка, белена черная и др.). Что

касается сопутствующих веществ, то здесь могут иметь место параллели, а именно: возможное усиление основного действия, например, желчегонного эффекта флавоноидов за счет полисахаридов в случае настоя цветков бессмертника, наличие желательного сопутствующего эффекта, например, противовоспалительного действия полисахаридов этого же растения при лечении холециститов. Кроме того, в той же мере не исключены побочные и токсические эффекты сопутствующих веществ, причем в тех случаях, когда риск велик, исследователи идут по пути очистки препаратов. Следует отметить, что минимизация возможного вреда может быть достигнута за счет строгого соблюдения терапевтических доз. Иногда факт наличия ядовитых сопутствующих веществ, например, алкалоидов в листьях мать-и-мачехи, приводит к неправильным выводам, в соответствии с которыми данное растение является небезопасным. Низкое содержание алкалоидов в листьях мать-и-мачехи (около 0,01%) в совокупности с данными токсикологических исследований, проведенных отечественными и зарубежными учеными, свидетельствует о целесообразности применения настоя листьев мать-и-мачехи в качестве отхаркивающего средства.

Обсуждая значимость вклада сопутствующих веществ в фармакотерапевтический эффект, по сути дела, мы затрагиваем новые грани и новые прогностические возможности фармакогнозии. В качестве иллюстрации этого тезиса приведем несколько примеров. Так, в корневищах родиолы розовой содержание дубильных веществ достигает 16%, но их не относят к БАС в силу того, что они не обладают, как фенилпропанолы и простые фенолы, тонизирующими свойствами. Однако сам факт наличия дубильных веществ, обладающих вяжущими, противовоспалительными и антиоксидантными свойствами, выгодно отличает это растение от других тоников (женьшень и др.) в случае комплексной терапии дисбактериозов, онкологических заболеваний. Если взять другое растение, например, пион уклоняющийся, то невозможно объяснить популярность настойки пиона как седативного препарата в онкологической практике только за счет БАС — монотерпеновых гликозидов, простых фенолов и эфирного масла. Причина — в сопутствующих дубильных веществах (около 20%), обеспечивающих антиоксидантный эффект, который, в свою очередь, приводит к торможению свободно-радикальных реакций.

Таким образом, по мере изучения химического состава лекарственных растений будут выявляться все новые и новые вещества, обладающие биологической активностью, а глубокое знание химической природы БАС, в свою очередь, позволит, с одной стороны, объяснять особенности фармакотерапевтического действия, а с другой, — прогнозировать эффекты и осуществлять целенаправленный поиск растений как потенциальных источников эффективных лекарственных средств с прогнозируемым фармакологическим эффектом. На наш взгляд, прогностическая роль фармакогнозии именно в этом направлении имеет особое значение для современной медицины.

Следовательно, фитотерапия как научно обоснованный метод лечения и профилактики заболеваний должен не только оставаться в нашей жизни, но и творчески развиваться с учетом современных тенденций в медицине.

На кафедре фармакогнозии СамГМУ разработана программа по курсу "Основы фитотерапии", в соответствии с которой студенты 5 курса фармацевтического факультета, начиная с 1991 года, в рамках 10 семестра проходят специализацию по данной дисциплине.

Следует отметить, что в соответствии с решением Ученого Совета Самарского государственного медицинского университета впервые в России учебная дисциплина «Фармакогнозия с основами фитотерапии» в 2003/2004 учебном году введена в качестве элективного курса на лечебном, педиатрическом, стоматологическом, медико-профилактическом факультетах, а также факультетах ВСО и медицинской психологии.

Фармакогнозия с основами фитотерапии как учебная дисциплина в качестве элективного курса у студентов старших курсов медицинских вузов может играть следующую роль:

- методологическую
- познавательную
- прогностическую
- воспитательную и эстетическую
- фактора общечеловеческой культуры.

На наш взгляд, это позволит будущему врачу понять особенности фармакологического действия растительных лекарственных средств, увидеть в них не только лечебно-профилактический потенциал, но и возможную опасность при неправильном применении, а также понять место и роль фитотерапии в современной медицине.

Дело в том, что современная фармакогнозия, оставаясь классической анатомо-морфологической наукой, становится все более химической и благодаря этому – все более медицинской, причем ее медицинский компонент, особенно фитотерапевтический аспект, неразрывно связан с химической природой биологически активных соединений. Именно этот ключевой тезис и положен в основу разработанной нами программы по курсу «Фармакогнозия с основами фитотерапии», рекомендованному в качестве электива для студентов 5-6 курсов медицинских вузов.

Наличие на кафедре фармакогнозии единственного в фармацевтических и медицинских вузах страны Зимнего сада и лимонария с уникальной коллекцией тропических и субтропических лекарственных и декоративных растений (цветущих и плодоносящих) в количестве 300 экземпляров всемерно способствует творческому процессу обучения студентов. Кроме того, существование на кафедре фармакопейного участка позволяет студентам знакомиться со многими лекарственными растениями Самарской области, Российской Федерации, а также стран с тропическим и субтропическим климатом.

Учебный материал по фитотерапевтическим аспектам будет подробно освещен в книге автора «Фармакогнозия с основами фитотерапии», предназначенной для студентов медицинских и фармацевтических вузов, а также для врачей и фармацевтических работников.

Указатель русских названий лекарственных растений

А

Абрикос обыкновенный	129
Аираи лекарственный	1075
Адонис весенний (горцицвет весенний)	515
Аир болотный	402
Айлант высочайший	1076
Аконит беллуэтуый	1061
Аконит джунгарский	1061
Аконит каракольский	1061
Алоэ древовидное	859
Алтей армянский	102
Алтей лекарственный	102
Амми большая	713
Амми зубная	718
Анабазис беллиетный	946
Анис обыкновенный	439
Аралия маньчжурская	559
Арахис (земляной орех)	175
Арники горная	421
Арники олиственная	421
Арника Шамиссо	421
Арония (рябина черноплодная)	277
Астрагал густоцветный и др. виды	126
Астрагал шерстисточетковый	579

Б

Багульник болотный	417
Бадан толстолистный	884
Баранец обыкновенный	981
Барбарис обыкновенный	1000
Барвинок малый	1024
Барвинок розовый	1021
Бархат амурский	751
Безвременник осенний	940
Белена обыкновенная	956
Белладонна обыкновенная	952
Белокопытник гибридный	1077
Береза бородавчатая	393
Береза пушистая	393
Бессмертник песчаный	747
Боярышник колючий	753
Боярышник кроваво-красный и др. виды	753
Брусника обыкновенная	624
Бузина черная	784

В

Валериана лекарственная	317
Василек синий	742
Василетник малый	1027

Вахта трехлистная (трилистник водяной)	463
Вадутоплодник сибирский	702
Водяной перец	778
Волдушка круглолистная	773
Волдушка многожилльчатая	773

Г

Галлы китайские	876
Галлы турецкие	877
Гармала обыкновенная	1047
Гвоздичное дерево	444
Гибискус	745
Гинкго двулопастный	763
Горечавка желтая	470
Горец змеиный	879
Горец перечный	778
Горец почечуйный	781
Горец птичий (спорыш)	775
Горичник горный	714
Горичник Мориссона	714
Горцицвет весенний (адонис весенний)	515
Горчица сарептская	603
Грецкий орех	836
Гречица посевная	815

Д

Датиска коноплевая	706
Девясил высокий	414
Диоскорея дельтовидная	586
Диоскорея кавказская	584
Диоскорея японская	581
Донник высокий	700
Донник лекарственный	700
Дуб лузитанский	877
Дуб обыкновенный	895
Дурман индийский	962
Дурман обыкновенный	962
Душица обыкновенная	436
Дянное дерево (панайя)	200

Е

Ель европейская	365
-----------------	-----

Ж

Желтушник раскидистый	511
Женьшень	567
Живокость высокая	1064
Живокость сетчатоплодная	1064
Живокость спутанная	1064
Живучка Лаксмана	1079
Жостер слабительный	857

З

Зайцегуб опьяняющий	266
Заманиха высокая	576
Зверобой пятнистый	758
Зверобой продырявленный	758
Земляника лесная	787
Земляной орех (архис)	175
Змеинок обыкновенный	879
Золотарник канадский	789
Золотой корень	
(родюла розовая)	653
Золототысячник зонтичный	467
Зопник колючий	1080

И

Ива остролистная	627
Инжир (смоковница)	709
Ипекакуана	986
Исландский мох	639
Истод сибирский	565
Истод тонколистный	565

К

Каланхоэ перистое	212
Календула лекарственная	212
Калина обыкновенная	259
Камфорное дерево	353
Кассия желтый	1081
Кассия остролистная	840
Кассия узколистная	840
Катарантус розовый	1021
Каштан конский	551
Клещевина обыкновенная	176
Клоногон (пимицифуга лаурекая)	582
Клюква болотная	285
Козлятник лекарственный	932
Колючелистник железистый	555
Колючелистник качимовидный	555
Колючелистник метельчатый	555
Копеечник альпийский	825
Копеечник желтеющий	825
Копытень европейский	1083
Кориандр посевной	317
Коровяк густоцветковый и др. виды	120
Кофейное дерево арабское	1050
Кофейное дерево конголезское	1050
Кофейное дерево либерийское	1050
Крапива двудомная	252
Красавка канкальская	952
Красавка обыкновенная	952
Крестовник плосколистный	968
Кровохлебка лекарственная	881
Крушина ломкая	852
Кубышка желтая	988
Кукуруза обыкновенная	256

Л

Лабзник византийский (таволга)	631
Лабзник шестилепестный	633
Лаванда колосовая	315
Лаванда настоящая	315
Лаванда узколистная	315
Лаванда широколистная	315
Ламинария (морская капуста)	136
Ландыш закавказский	501
Ландыш Кейске	501
Ландыш майский	501
Липчатка прямоствольная	898
Липчатка серебристая	901
Левзея сафлоровидная	597
Лен посевной	116
Леспедеца двухлетняя	771
Леспедеца копеечниковая	769
Лизюн	809
Лимонник китайский	683
Лина плосколистная	376
Липа сердцевидная	376
Лобелия вздутая	945
Лопух большой	687
Лопух войлочный	687
Лопух малый	687
Лук репчатый	609

М

Мак спотовый	1016
Маклейя мелкоплодная	1007
Маклейя сердцевидная	1007
Малина обыкновенная	210
Марена красильная	863
Марьян корень	
(нион уклоняющийся)	155
Маслина европейская	172
Мать-и-мачеха	113
Мачек желтый	1004
Медвежье ухо	620
Мелисса лекарственная	307
Мимоза стыдливая	1084
Миндаль обыкновенный	168
Можжевельник обыкновенный	368
Монарда душистая	432
Мордовник	994
Морковь посевная	246
Морозник кавказский	524
Морозник краснеющий	524
Морская капуста (ламминария)	136
Мужской папоротник	635
Мыльный корень (колючелистник)	555
Мята перечная	321

Н

Наперстянка крупноцветковая	491
Наперстянка пурпуровая	491
Наперстянка шерстистая	497
Ноготки лекарственные (календула)	125

О	
Обножник греческий	521
Облепиха крушиновидная	228
Овес посевной	807
Одуванчик лекарственный	473
Окопник шероховатый	1086
Олеандр обыкновенный	522
Ольха клейкая	888
Ольха серая	888
Омела белая	670
Орех грецкий	836
Ортосифон (почечный чай)	563
Осока парвская	1044
Осокорь (тополь черный)	343
Остро-пестро (расторопша пятнистая)	658
Очиток большой	805

П	
Пажитник сенной	592
Папоротник мужской	633
Павлен дольчатый	1068
Пассифлора никариантная	1041
Пастернак посевной	705
Пастушья сумка	263
Папайя (дынное дерево)	200
Перец водяной	778
Перец однолетний	933
Персик обыкновенный	166
Пижма обыкновенная	372
Пион уклоняющийся (Марьин корень)	455
Пиретрум розовый и др. виды	425
Пихта сибирская	357
Пихта белокорая	357
Плаун-баранец	981
Плаун булановидный	981
Подорожник блошный	111
Подорожник большой	106
Подофилл гималайский	690
Подофилл цитовидный	690
Подсолнечник однолетний	163
Под-пала (эрия шерстистая)	796
Полынь горькая	406
Полынь обыкновенная	1087
Полынь цитварная	410
Полынь эстрагон (тархун)	446
Почечный чай (ортосифон)	563
Почечуйная трава	781
Псоралея косянковая	707
Пустьринок пятилопастной	459
Пустьринок сердечный	459

Р	
Расторопша пятнистая (пестро-пестро)	678
Раувольфия змеиная	1029

Ревень тангутский	844
Родиола розовая (золотой корень)	653
Роза дамасская	303
Роза столовая	303
Роза французская	303
Ромашка аптечная	380
Ромашка душистая	385
Рудбекия (эхинацея пурпурная)	672
Рябина обыкновенная	249
Рябина черноплодная (ярония)	277

С	
Сален	123
Сенна (кассия)	840
Синюха голубая	548
Сирень обыкновенная	665
Скоподия гималайская	964
Скоподия кавказская	964
Скоподия кариолийская	964
Скоподия тангутская	964
Скуппия кожаная	890
Смоковница (финжир)	709
Смородина черная	274
Солодка голая	539
Солодка уральская	539
Сосна обыкновенная	359
Софора толстоплодная	978
Софора японская	812
Спорынья	1032
Спорыш (горец птичий)	775
Стальник пашенный	818
Стеркулия (фирмиана)	1059
Стефания голая	1009
Строфант Комбе	500
Строфант привлекающий	500
Строфант щетинистый	500
Сумах дубильный	893
Сумах китайский	876
Сухоцвет однолетний	1089
Сушеная топяная	238
Сферофиза солонцевая	931

Т	
Тяволга (лабазник вязолистный)	631
Тархун (полынь эстрагон)	446
Термопсис ланцетный	972
Термопсис очередноцветковый	976
Тимьян обыкновенный	429
Тимьян ползучий (чабрец)	432
Тисс	478
Тмин обыкновенный	340
Толокнянка обыкновенная	620
Тополь черный (осокорь) и др. виды	343
Трагакант	126
Трилистник водяной	463
Трутовик козий	1090
Тыква крупная	242

Тыква мускатная	242	Чилибуха	1039
Тыква обыкновенная	242	Чистец буквицветный	949
Тысячелистник обыкновенный	386	Чистотел большой	996
У			
Укроп аптечный (фенхель)	412	Ц	
Укроп огородный	337	Цинхона аптечная	992
Унгерния Виктора	1012	Цинхона Леажера	992
Унгерния Северцова	1012	Цинхона пушистая	992
Ф			
Фасоль обыкновенная	817	Цимцифуга даурская (клопогон)	582
Фенхель (укроп аптечный)	442	Ш	
Фиалка полевая	802	Шалфей лекарственный	333
Фиалка трехцветная	802	Шалфей эфиопский	1094
Фирмиана простая (стеркулия)	1059	Шиповник коричный и др. виды	268
Х			
Хвоц полевой	791	Шиповник собачий	268
Хинное дерево	992	Шлемник байкальский	799
Хлопчатник барбадосский	131	Шоколадное дерево	180
Хлопчатник древоподобный	131	Щ	
Хлопчатник мохнатый	131	Щавель конский	848
Хлопчатник травянистый	131	Щитовник мужской	635
Хмель обыкновенный	398	Э	
Ч			
Чабрец (тимьян ползучий)	432	Эвкалипт пепельный	327
Чага	1090	Эвкалипт прутовидный	327
Чай китайский	1053	Эвкалипт шариковый	327
Чемерица обыкновенная	1071	Элеутерококк колючий	661
Черёда трехрадельная	234	Эрва шерстистая (пол-паян)	796
Черемуха обыкновенная	907	Эфедра хвощевая	936
Черемуха азиатская	907	Эхинацея бледная	672
Черная смородина	274	Эхинацея пурпурная (рудбекия)	672
Черника обыкновенная	903	Эхинацея узколистная	672
Чернобыльник	1087	Ю	
Чернушка посевная	198	Юкка славная	588
Чеснок	606	Я	
		Якорцы стелющиеся	589
		Ятрышник	123

*Указатель русских названий лекарственного сырья
животного и минерального происхождения*

А		П	
Апилак (маточное молочко)	1108	Пацты	1116
Б		Перга	1111
Баяга	1118	Пищвки	1118
В		Прополис	1105
Воск пчелиный	188, 1112	Пчелиный яд	1104
Л		Р	
Ланолин	190	Рыбий жир	183
М		С	
Маточное молочко (апилак)	1108	Спермацет	189
Мед	1099	Я	
Мумие	1096	Яды змей	1113

Указатель латинских названий лекарственных растений

A

<i>Abies nephrolepis</i> Maxim.	357
<i>Abies sibirica</i> Ldb.	357
<i>Acanthopanax senticosus</i> (Rupr. et Maxim) Harms	661
<i>Acanthophyllum gypsophylloides</i> Rgl.	555
<i>Acanthophyllum glandulosum</i> Bge.	555
<i>Acanthophyllum paniculatum</i> Rgl.	555
<i>Achillea millefolium</i> L.	388
<i>Aconitum karakolicum</i> Rap.	1061
<i>Aconitum leucostomum</i> Worosch.	1063
<i>Aconitum soongoricum</i> Stapf.	1061
<i>Acorus calamus</i> L.	402
<i>Adonis vernalis</i> L.	515
<i>Aerva lanata</i> Juss.	796
<i>Aesculus hippocastanum</i> L.	551
<i>Ailanthus altissima</i> (Mill.) Swingle	1076
<i>Ajuga laxmannii</i> (L.) Benth.	1079
<i>Allium cepa</i> L.	609
<i>Allium sativum</i> L.	606
<i>Ainus glutinosa</i> (L.) Gaertn.	888
<i>Ainus incana</i> (L.) Moench.	888
<i>Aloe arborescens</i> Mill.	859
<i>Athaea armeniaca</i> Ten.	102
<i>Athaea officinalis</i> L.	102
<i>Ammi majus</i> L.	713
<i>Ammi visnaga</i> (L.) Lam.	718
<i>Amygdalus communis</i> L.	168
<i>Anabasis aphylla</i> L.	946
<i>Anethum graveolens</i> L.	337
<i>Anisum vulgare</i> Gaertn.	439
<i>Arachis hypogaea</i> L.	175
<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem.	559
<i>Aralia mandshurica</i> Rupr. et. Maxim.	559
<i>Arctium lappa</i> L.	687
<i>Arctium minus</i> (Hill.) Bernh.	687
<i>Arctium tomentosum</i> Schrank.	687
<i>Arctostaphylos uva-ursi</i> (L.) Spreng.	620
<i>Armeniaca vulgaris</i> Lam.	129, 166
<i>Arnica chamissonis</i> Less.	421
<i>Arnica foliosa</i> Nutt.	421
<i>Arnica montana</i> L.	421
<i>Aronia melanocarpa</i> (Michx.) Elliol	277
<i>Artemisia absinthium</i> L.	406
<i>Artemisia cina</i> Berg. ex Poljak	410
<i>Artemisia dracunculus</i> L.	446
<i>Artemisia vulgaris</i> L. s.l.	1087
<i>Asarum europaeum</i> L.	1083
<i>Astragalus dasycanthus</i> Pall.	579
<i>Astragalus</i> sp. (Tragacanthae gummi)	126
<i>Atropa belladonna</i> L.	952

<i>Atropa caucasica</i> Kreyer	952
<i>Avena sativa</i> L.	807
<i>Ajuga laxmannii</i> (L.) Benth.	1079

B

<i>Berberis vulgaris</i> L.	1000
<i>Bergenia crassifolia</i> (L.) Fritsch.	884
<i>Betula pendula</i> Roth.	393
<i>Betula pubescens</i> Ehrh.	393
<i>Bidens tripartita</i> L.	234
<i>Bocconia cordata</i> Willd.	1007
<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern.	603
<i>Bryophyllum pinnata</i> Lam.	212
<i>Bupleurum multinerve</i> DC	773
<i>Bupleurum rotundifolium</i> L.	773

C

<i>Calendula officinalis</i> L.	225
<i>Camellia sinensis</i> (L.) Kuntze	1053
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medic.	263
<i>Capsicum annuum</i> L.	933
<i>Carex brevicollis</i> DC.	1044
<i>Carica papaya</i> L.	200
<i>Caryophyllus aromaticus</i> L.	441
<i>Carum carvi</i> L.	340
<i>Cassia acutifolia</i> Del.	848
<i>Cassia angustifolia</i> Wahl.	848
<i>Catharanthus roseus</i> (L.) G. Donf.	1021
<i>Centaurea cyanus</i> L.	742
<i>Centaurium minor</i> Moench.	467
<i>Centaurium pulchellum</i> Druce	467
<i>Centaurium umbellatum</i> Gilib.	467
<i>Cephaelis ipecacuanha</i> Willd.	986
<i>Cetraria islandica</i> Ach.	639
<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rausch.	380
<i>Chamomilla suaveolens</i> (Pursh.) Rudb.	385
<i>Chelidonium majus</i> L.	996
<i>Cimicifuga dahurica</i> (Turcz.) Maxim.	582
<i>Cinchona Ledgeriana</i> Moens ex Trim.	992
<i>Cinchona officinalis</i> L.	992
<i>Cinchona pubescens</i> Vahl.	992
<i>Cinchona succirubra</i> Pav.	992
<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) I. Presl.	353
<i>Citrus limon</i> (L.) Burm.f.	809
<i>Claviceps purpurea</i> Tulasne	1032
<i>Coffea arabica</i> L.	1050
<i>Coffea conephora</i> Pierre ex Frimmer	1050
<i>Coffea liberica</i> W. Bull ex Hiem.	1050
<i>Coffea robusta</i> Lindl.	1050
<i>Colchicum autumnale</i> L.	940
<i>Colchicum liparochiady</i> Voron.	940
<i>Colchicum speciosum</i> Stev.	940
<i>Convallaria keiskei</i> Miq.	504

<i>Congullaria nujalis</i> L.	504
<i>Convullaria transcaucasica</i> Ufk.	504
<i>Cortlandrum sativum</i> L.	317
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.	890
<i>Crataegus oxyacantha</i> Pojark.	753
<i>Crataegus sanguinea</i> Pall. и др. виды	753
<i>Cucurbita maxima</i> Duch.	242
<i>Cucurbita moschata</i> Duch. Poir	242
<i>Cucurbita pepo</i> L.	242

D

<i>Daliscu cannabina</i> L.	785
<i>Datura innoxia</i> Mill.	962
<i>Datura stramonium</i> L.	960
<i>Daucus carota</i> L.	246
<i>Delphinium confusum</i> M. Pap.	1064
<i>Delphinium dictyocarpum</i> DC.	1064
<i>Delphinium elatum</i> L.	1064
<i>Digitalis grandiflora</i> Mill.	491
<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	497
<i>Digitalis purpurea</i> L.	491
<i>Dioscorea caucasica</i> Lypsky	584
<i>Dioscorea deltoidea</i> Wall.	586
<i>Dioscorea nipponica</i> Makino	584
<i>Dryopteris filix mas</i> (L.) Schott	635

E

<i>Echinacea angustifolia</i> DC.	672
<i>Echinacea pallida</i> Nutt.	672
<i>Echinacea purpurea</i> (L.) Moench.	672
<i>Echinopanax elatum</i> Nakai.	576
<i>Echinops ritro</i> L.	994
<i>Echinops ruthenicus</i> Bieb.	994
<i>Echinops sphaerocephalus</i> L.	994
<i>Eleutherococcus senticosus</i> (Rupr. et Maxim) Maxim.	661
<i>Ephedra equisetina</i> Bunge	936
<i>Equisetum arvense</i> L.	791
<i>Erysimum canescens</i> Roth.	511
<i>Erysimum diffusum</i> Ehrh.	511
<i>Erythraea centaureum</i> Pers.	467
<i>Eucalyptus cinerea</i> F. V. Muell.	327
<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	327
<i>Eucalyptus viminalis</i> Labill.	327
<i>Eugenia caryophyllata</i> Thunb.	444

F

<i>Fagopyrum esculentum</i> Moench.	815
<i>Fagopyrum sagittatum</i> Gilib.	815
<i>Ficus carica</i> L.	709
<i>Filipendula hexapetala</i> Gilib.	633
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	631
<i>Firmiana simplex</i> (L.) W. Wight.	1059
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	442
<i>Fragaria vesca</i> L.	787
<i>Frangula alnus</i> Mill.	852

G

<i>Galega officinalis</i> L.	932
<i>Gentiana lutea</i> L.	470
<i>Ginkgo biloba</i> L.	763
<i>Glaucium flavum</i> Grantz.	1004
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	539
<i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch.	539
<i>Gnaphalium uliginosum</i> L.	238
<i>Gossypium arboreum</i> L.	131
<i>Gossypium barbadense</i> L.	131
<i>Gossypium herbaceum</i> L.	131
<i>Gossypium hirsutum</i> L.	131
<i>Gratiola officinalis</i> L.	1075
<i>Gymnadenia conopsea</i> R. Br.	123

H

<i>Hedysarum alpinum</i> L.	825
<i>Hedysarum flavescens</i> Regel et Schmalh.	825
<i>Helianthus annuus</i> L.	163
<i>Helichrysum arenarium</i> (L.) Moench.	747
<i>Helichrysum italicum</i> (Roth.) G. Don.	747
<i>Helleborus caucasicus</i> A. Br.	524
<i>Helleborus purpurascens</i> V. et K.	524
<i>Hibiscus sabdaraffa</i> L.	745
<i>Hippophaes rhamnoides</i> L.	228
<i>Humulus lupulus</i> L.	398
<i>Hyperzia selago</i> (L.) Benth.	981
<i>Hyoscyamus niger</i> L.	956
<i>Hypericum maculatum</i> Grantz.	758
<i>Hypericum perforatum</i> L.	758

I

<i>Imonotus obliquus</i> (Pers.) Pil.	1090
<i>Imula helenium</i> L.	414
<i>Iris pseudacorus</i> L.	1081

J

<i>Juglans regia</i> L.	836
<i>Juniperus communis</i> L.	368

K

<i>Kalanchoe pinnata</i> (Lam.) Pers.	212
---------------------------------------	-----

L

<i>Lagochilus inebrians</i> Bunge	266
<i>Laminaria digitata</i> (Hudg.) Lam.	136
<i>Laminaria japonica</i> Aresch.	136
<i>Laminaria saccharina</i> (L.) Lam.	136
<i>Lappa tomentosa</i> Lam.	687
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	315
<i>Lavandula latifolia</i> Medik.	315
<i>Lavandula officinalis</i> Chaix.	315
<i>Lavandula spica</i> L.	315
<i>Lavandula vera</i> DC.	315
<i>Ledum palustre</i> L.	417
<i>Leonurus cardiaca</i> L.	459
<i>Leonurus quinquelobatus</i> Gilib.	459
<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz.	771
<i>Lespedeza hedysaroides</i> (Pall.) Kitag.	769

<i>Leuzea carthamoides</i> DC.	597	<i>Plantago major</i> L.	106
<i>Lichens</i>	639	<i>Plantago psyllium</i> L.	111
<i>Linum usitatissimum</i> L.	116	<i>Platanther bifolia</i> Rich.	123
<i>Lobelia inflata</i> L.	945	<i>Podophyllum hexandrum</i> Royle	690
<i>Lycopodium clavatum</i> L. и др. виды	984	<i>Podophyllum peltatum</i> L.	690
M			
<i>Macleaja microcarpa</i> (Maxim.) Fedde.	1007	<i>Polemonium coeruleum</i> L.	548
<i>Macleaja cordata</i> (Willd.) R. Br.	1007	<i>Polygala sibirica</i> L.	565
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	380	<i>Polygala tenuifolia</i> Willd.	565
<i>Matricaria matricarioides</i> Porter	385	<i>Polygonum aviculare</i> L.	775
<i>Matricaria recutita</i> L.	380	<i>Polygonum bistorta</i> L.	879
<i>Matricaria suaveolens</i> Buch.	385	<i>Polygonum careum</i> C. Koch.	879
<i>Melissa officinalis</i> L.	307	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	778
<i>Melilotus albus</i> Thuill.	700	<i>Polygonum persicaria</i> L.	781
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	700	<i>Populus balsamifera</i> L.	343
<i>Mentha piperita</i> L.	321	<i>Populus deltoides</i> Marsh.	343
<i>Menyanthes trifoliata</i> L.	463	<i>Populus laurifolia</i> Ledeb.	343
<i>Mimosa pudica</i> L.	1084	<i>Populus nigra</i> L.	343
<i>Monarda fistulosa</i> L.	432	<i>Populus suaveolens</i> Fisch.	343
N			
<i>Nerium oleander</i> L.	522	<i>Potentilla argentea</i> (L.)	901
<i>Nigella damascena</i> L.	198	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch.	898
<i>Nigella sativa</i> L.	198	<i>Potentilla tormentilla</i> Schrank.	898
<i>Nuphar luteum</i> (L.) Smith.	988	<i>Prunus armeniaca</i> L.	129
O			
<i>Olea europaea</i> L.	172	<i>Prunus dulcis</i> (Mill.) D. Webb.	168
<i>Ononis arvensis</i> L.	818	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	166
<i>Orchis</i> sp.	123	<i>Psaralea drupacea</i> Bge.	707
<i>Origanum vulgare</i> L.	436	<i>Pyrethrum carneum</i> Bieb.	425
<i>Orthosiphon stamineus</i> Benth.	563	<i>Pyrethrum cinerariifolium</i> Trev.	425
<i>Oxycoccus palustris</i> Pers.	205	<i>Pyrethrum roseum</i> Bieb.	425
<i>Oxycoccus quadripetalus</i> Qillb.	205	Q	
P			
<i>Padus asatica</i> Kom.	907	<i>Quercus lusitanica</i> Lam. var.	
<i>Padus avium</i> Mill.	907	<i>Infectoria</i> DC.	877
<i>Padus racemosa</i> Gillb.	907	<i>Quercus pedunculata</i> Ehrh.	895
<i>Paeonia anomala</i> L.	455	<i>Quercus robur</i> L.	895
<i>Panax ginseng</i> C. A. Mey.	567	R	
<i>Papaver somniferum</i> L.	1016	<i>Ranunculus serpentina</i> Benth.	1029
<i>Passiflora incarnata</i> L.	1041	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	857
<i>Pastinaca sativa</i> L.	705	<i>Rhamnus frangula</i> L.	852
<i>Peganum harmala</i> L.	1047	<i>Rhaponticum carthamoides</i> (Willd) Iljin	597
<i>Periploca graeca</i> L.	521	<i>Rheum palmatum</i> L. var.	
<i>Persica vulgaris</i> Mill.	166	<i>tanguticum</i> Regel.	844
<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaerln.	1077	<i>Rhodiola rosea</i> L.	653
<i>Peucedanum morissonii</i> Bess.	714	<i>Rhus coriaria</i> L.	893
<i>Peucedanum ruthenicum</i> Bieb.	714	<i>Rhus semialata</i> Murr.	876
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	817	<i>Ribes nigrum</i> L.	274
<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	751	<i>Ricinus communis</i> L.	176
<i>Phlojodicarpus sibiricus</i>		<i>Rosa canina</i> L.	268
(Steph. ex Spreng.) K. Pol.	702	<i>Rosa cinnamomea</i> L. и др. виды	268
<i>Phlomis pungens</i> Willd.	1080	<i>Rosa casanlica</i> Top.	303
<i>Picea abies</i> (L.) Karst.	365	<i>Rosa centifolia</i> L.	303
<i>Pimpinella anisum</i> L.	439	<i>Rosa damascena</i> Mill.	303
<i>Pinus silvestris</i> L.	359	<i>Rosa gallica</i> L.	303
		<i>Rubia tinctorum</i> L.	863
		<i>Rubia tinctorum</i> var. <i>iberica</i>	
		(Fisch. ex DC.) C. Koch.	863
		<i>Rubus idaeus</i> L.	210
		<i>Rudbeckia purpurea</i> L.	672
		<i>Rumex confertus</i> Willd.	848

S			
<i>Salix acutifolia</i> Willd.	627	<i>Theobroma cacao</i> L.	180
<i>Salvia officinalis</i> L.	333	<i>Thermopsis alterniflora</i> Regel.	976
<i>Salvia aethiops</i> L.	1091	et Schumalh.	972
<i>Sambucus nigra</i> L.	784	<i>Thermopsis lanceolata</i> R. Br. S.L.	432
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	881	<i>Thymus marschallianus</i> Willd.	432
<i>Schizandra chinensis</i> (Turez.) Baill.	683	<i>Thymus serpyllum</i> L.	429
<i>Scopolia carniolica</i> Jacq.	964	<i>Thymus vulgaris</i> L.	376
<i>Scopolia caucasica</i> Kolesn. ex Kreyer	964	<i>Tilia cordata</i> Mill.	376
<i>Scopolia stramonifolia</i> (Wall.) Sem.	964	<i>Tilia parvifolia</i> Ehrh.	376
<i>Scopolia tungutica</i> Maxim.	964	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	589
<i>Scopolia tubiflora</i> Kreyer	799	<i>Tribulum terrestris</i> L.	592
<i>Scutellaria batcalensis</i> Georgi	805	<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	113
<i>Sedum maximum</i> (L.) Holm.	968	<i>Tussilago farfara</i> L.	
<i>Senecio platyphylloides</i> Somn. et Lev.	678	U	
<i>Senna alexandrina</i> Mill.	603	<i>Ungernia victoris</i> Vved. ex Artjushenko	1012
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.	1069	<i>Ungernia sewertzowii</i>	1012
<i>Sinapis juncea</i> L.	789	(Regel) B. Fedtsch.	252
<i>Solanum laciniatum</i> Ait.	812	<i>Urtica dioica</i> L.	
<i>Solidago canadensis</i> L.	978	V	
<i>Sophora japonica</i> L.	249	<i>Vaccinium myrtillus</i> L.	903
<i>Sophora pachycarpa</i> C. A. Mey.	931	<i>Vaccinium vitis-idaea</i> L.	624
<i>Sorbus uucuparia</i> L.	949	<i>Valeriana officinalis</i> L. s.l.	347
<i>Sphaerophysa salsula</i> (Pall.) DC.	1009	<i>Veratrum lobelianum</i> Bemh.	120
<i>Stachys betonicaeflora</i> Rupr.	1059	<i>Verbascum</i> sp.	259
<i>Stephanla glabra</i> (Roxb.) Miers.	500	<i>Viburnum opulus</i> L.	1021
<i>Sterculia platanifolia</i> L.	500	<i>Vinca rosea</i> L.	1024
<i>Strophanthus gratus</i> Franch.	500	<i>Vinca minor</i> L.	802
<i>Strophanthus hispidus</i> DC.	500	<i>Viola arvensis</i> Murr.	802
<i>Strophanthus kombe</i> Oliv.	1039	<i>Viola tricolor</i> L.	670
<i>Strychnos nux vomica</i> L.	1086	<i>Viscum album</i> L.	718
<i>Symphylum asperum</i> Lapech.	665	<i>Visnaga daucooides</i> Gaertn.	
<i>Syringa vulgaris</i> L.		X	
T		<i>Xeranthemum annuum</i> L.	1089
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	372	Y	
<i>Taraxacum officinale</i> Web.	473	<i>Yucca gloriosa</i> L.	588
<i>Taxus</i> sp.	478	Z	
<i>Thalictrum minus</i> L.	1027	<i>Zea mays</i> L.	256
<i>Thea sinensis</i> L.	1053		

Гинзенозид Rb ₁	574
Гинзенозид Rb ₂	574
Гинзенозид Rb ₃	574
Гинзенозид Re	574
Гинзенозид Rf	574
Гинзенозид Rg ₁	574
Гинзенозид Rg ₂	574
Гинзенозид a ₁	574
Гинзенозид a ₂	574
Гинкголид А	765
Гинкголид В	765
Гинкголид С	765
Гинкгетин	727, 765
Глюкоциамин (атропин)	911, 955
D-Глюкоциамин	955, 967
L-Глюкоциамин	911, 955, 959, 962, 964, 967
Гипериния	762
Гиперозид	397, 734, 735, 757, 762, 783
Гиперфорин	762
Гипогеинин	558
Гипозид А	558
L-Гистидин	920
Гиталоксигенин	495
Гитоксигенин	495
Глауцин	1006
N-Гликозид дезоксирибозы	77
Гликолевая кислота	203
Глицерин	154
D-Глицериновая кислота	202
Глицирям	546
Глицирризиновая кислота	546
Глюко-алоз-эмодин	831, 832, 846
Глюкогиталоксигенин	495
Глюкоза	91, 1101
α-D-Глюкопираноза	77, 91, 1101
β-D-Глюкопираноза	77, 91, 1101
3'-O-β-D-Глюкопиранозид кофейной кислоты	657
1-O-β-D-Глюкопиранозид п-кумаровой кислоты	657
4-O-β-D-Глюкопиранозид п-кумаровой кислоты	656
Глюколокуиндозида	510
Глюкоренин	831, 842, 847
Глюко-реум-эмодин	831, 847, 851
Глюкофрангулин	831, 855, 858
Гнафалид А	241
Гнафалид В	241
Госенин гин	746
Госепол	134
α-L-Гулуриноная кислота	138
α-(1 → 4)-L-гулуронат	138
Гумулон	400

А

Дагуриниол	583
Дазиянтогенин	530, 581
Дазиянтолид А	530, 581
Дазиянтозид В	530, 581
Даммарандиол	284, 530
Датисцетин	768
Датисцин	768
Даукостерин	659
Дафнетинин	149, 695
D-глюкоциамин	955
D-Глюкоза	91, 1101
2,3-Дегидросилибин	680
Дезаглюкохейротоксин	509
Дезоксипеганина гидрохлорид	1049
2-Дезокси-D-рибоза	77
Дельфинидин	723, 746, 804, 905
Дециленовый альдегид	320
Дециловый альдегид	320
Диаллилдисульфид	608, 611
Диаллилтрисульфид	608
m-Дигалловая кислота	869, 879
Дигидроалларат	352
Дигидрогиднокарповая кислота	143
Дигидрокверцетин (таксифоллин)	724
Дигидрокемпферол	724
1,8-Дигидрокси-3,7-димет- коксикантон	170, 824
Дигидроксиацетон	147
2', 6'-Дигидрокси-4'-мет- оксидигидрохалкон	346, 726
2', 6'-Дигидрокси-4'-мет- оксидихалкон	346
Дигидросамидин	339, 704, 719
Дигидрохаульмугровая кислота	143
Дигипатигенин	499
Дигитоксигенин	481, 495, 499
Дигитоксин	495
Дигоксигенин	481, 482, 495, 499
Дигоксин	482, 499
2,3-Дикофеоиллининая кислота	450, 648, 676, 1160
Дикумарол	702
Димер катехина (4-8-связь)	727, 870
Димер катехина (6'-8-связь)	727, 870, 898
Диосгенин	530, 586, 591
Диосметин	725, 810
Диосцин	586, 591
Дигидропирроксиантоны	823
Дипираноксиантоны	823
Дипропенилдисульфид	608
Диренин	817

6-Дифосфомевалоновая кислота 283
 Докозагексаеновая кислота 145, 185

И

Изоанетол (эстрагол) 449, 648
 Изобутиламиды 676
 Изобутиламид ундека-2E,4Z-диен-8,10-диновой кислоты 676
 Изобутиламид ундека-2Z,4E-диен-8,10-диновой кислоты 676
 Изобутиламид додека-2E,4Z-диен-8,10-диновой кислоты 676
 Изобутиламид ундека-2E-ен-8,10-диновой кислоты 676
 Метилбутиламид додека-2E,4Z-диен-8,9-диновой кислоты 676
 Изобутиламид тридека-2E,7Z-диен-10,12-диновой кислоты 676
 Изобутиламид додека-2E,4E,8Z,10Z-тетраеновой кислоты 677
 Изобутиламид додека-2E,4E,8Z-триеновой кислоты 677
 Изогентизин 472, 824
 Изокумарин 695
 Изоантолактон 416
 D-Изолизергиновая кислота 1036
 Изоликвиритигенин 546
 Изоликвиритин 546
 Изоментол 325
 Изопентенилпирофосфат 283, 284
 Изопимпнеллин 706, 714
 Изопрен 280, 281, 1036
 Изосорален (дигезинин) 709
 Изорамнетин 725, 780, 790
 Изорамнетина сульфат 790
 Изосалицирилоид 630, 726, 570
 Изосхиандрин 686
 Изофраксидин 664
 Изохинолин 912
 Имидизол 912
 Империторин 706
 Индол 912
 Ниулин 98
 Иохимбан 1030
 β-Иохимбин 1030
 Иридоид 453

Й

Йервин 1072

К

Кадинен 363
 Каламен 405
 Камелиагенин E 550
 Камфен 371
 Камфора 286, 336, 355, 358, 374, 391
 (+)-Камфора (D-Камфора) 355

(-)-Камфора (L-Камфора) 355
 Канесцеол 509
 Канесцин 509
 Кантн-6-он 799
 Каприловая кислота 143
 Каприновая кислота 143
 Капроновая кислота 143
 Капсидин 935
 β-Карболин 913
 β-Карболин-1-пропионовая кислота 799
 Карвакрол 287, 342, 431, 435, 438
 Карвон 339, 342
 L-(+)-Карвон 342
 Карденолид 481
 α-Карнофиллен 400
 β-Карнофиллен 400
 Карнофилленоксид 400
 Карнозол 336
 β-Каротин 215, 227, 245, 251, 273
 Катарантин 1023
 Катехин 278, 722, 869, 871, 898, 1057
 Катехин-4,8-димер 727, 1058
 Катехин-6'-8-димер 727, 898, 1058
 Катехин-3-O-галлат 869, 898, 1057
 Кверцетин 278, 463, 554, 633, 725, 733, 734, 735, 770, 772, 780, 790, 814, 816, 823, 894
 Келлин 339, 717, 720
 Кемиферол 346, 379, 534, 725, 765, 770, 780, 790, 894
 Кефалин 187
 Килькорин 649, 762, 823
 Китайский танни 877
 Кланни 1036
 Когумулон 400
 Кодеин 1006, 1019
 Колупулон 400
 Колхамин 944
 Колхикоид 944
 Колхицин 944
 Конваллоид 509
 Конваллотоксин 509
 Конваллотоксол 509
 Конифероловый спирт 647
 Контизин 912, 999
 Корельборин-K 527
 Корельборин-П 527
 Коричная кислота 356, 646, 730
 Коричный спирт 288, 646, 656
 Космосин 312, 384, 392
 Кофеин 183, 913, 1052, 1057

Кофейная кислота	312, 346, 646, 656, 1106	α -Линоленовая кислота	119
Криптозеин	553	Линустатин	119
Кротоновая кислота	144	(-)-Лобелин	946
Ксантин	913	Логанин	454, 460
Ксантон	823	Локундозид	510
Ксантонолигнаны	823	Лонгенингозол	550
Ксантотоксиин	695, 706, 714	Лулеол	529
К-Строфантидин	482, 502, 509, 513, 519	Лулулон	400
К-Строфантидин- β	76, 502	Луцидин	865
К-Строфантидол- β	502, 519	Лямкестерин	217
К-Строфантозид	502	Лютеолин	241, 312, 336, 375, 384, 387, 392, 630, 724, 725, 765, 795, 805
Кукурбитин	245	Лютеолин-5-О-глюкозид	795
Кумарин	248, 694, 698, 702		
<i>n</i> -Кумаровая кислота	312, 346, 646, 656, 730, 1106	М	
<i>o</i> -Кумаровая кислота	638	Малонил-КоА	146, 730, 731
<i>n</i> -Кумаровый спирт	630, 646, 657	Мальвидин	723, 905
<i>n</i> -Кумаронил-КоА	730, 731	Мальтоза	92
Куместрол	695	Мальтол	1043
		Мангиферин	822, 827
Л		Маннурогулуронат	138
Лактукопикрин	475	β -D-Маннуроновая кислота	138
Ланатозид А	499	β -(1 \rightarrow 4)-D-маннуронат	138
Ланатозид В	499	Масляная кислота	143
Ланатозид С	482, 499	Матрицин	282, 287, 383, 391
Ланатозид D	499	Мевалоновая кислота	202, 283, 453,
Ланатозид E	499	Мелоннозит	564
Ланостерол	281, 531	Меконная кислота	921
Ларицирезинол	666	Ментнафолин	466
(-)-Ларицирезинол	657	Ментилацетат	325
(-)-Ларицирезинол-		Ментол	286, 325
4-О- β -D-глюкопиранозид	649, 657	(-)-Ментол	325
Лауриновая кислота	143	Ментон	286, 325
Лецонимаровая кислота	478	Ментофуран	325
Ледол	287, 420	Метилбензилдин	288, 449
Лейкоантоннанидин	722, 869	Метилдикаконтин	1067
Лецитин	187	Метилметионилсульфонил	
L-Лизин	920	хлорид	215, 216
Лигноцериновая кислота	143	Метилсалицилат	458, 616, 632, 635
D-Лизергиновая кислота	1036	Метилхавикол	441, 443
Лизергиновые кислоты	1036	N-Метилцитин	975
Ликвиритгенин	546	Метилэпепол	449
Ликвиритин	546	Метилэрин	799
Ликоподин	983	3-Метил-3-бутен-2-ол	400
Ликорин	1015	3-Метил-пентин-ол-2	400
Ликуразид	546, 726	Метоксикоричный спирт	657
Лимонен	286, 363, 810	6-Метоксилютеолин	241
(+) Лимонен	339	Миристиновая кислота	143
D-Лимонен	342	Мирицетин	725, 892, 894
Лимонная кислота	202, 208, 273	Мирицетрин	892, 894
Линалилацетат	316	Миртенол	331
Линалоол	306, 316	Мирицен	400
(+) Линалоол	320	Молочная кислота	202
Линамарин	119	Морфин	912, 1019
Линолевая кислота	134, 144, 171	Мочевая кислота	913
Линоленовая кислота	119, 144, 217		

Н			
Нарингенин	630, 723, 731	Пиридин	911
Наркотин	1019	Пиретрин I	428
Натриевая соль орто- кумаровой кислоты	698	Пиретрин II	428
Неоизоментол	325	Пиретролон	428
Неоконаллотоксолосид	509	Пиридин	911
Неодинустатин	119	Пировиноградная кислота	608, 611
Неоментол	325	Пирогаллол	867
Нераль	306, 312, 810	Пирокатехин	867
Нерол	286, 306, 311	Пирролизин	911
Нигрессигенин	509, 514	Пирролизидин	911
Никотин	911	Плавитамайозид	109, 648
Никотиновая кислота	215	Платинесцин	971
Норолеуропенин	667	Платифиллин	971
Нуфленин	991	Платифиллин-N-оксид	971
О		Подофиллотоксин	692
Олеандригенин	524	Полимер флороглюцина	870
Олеандрин	524	Популин	629
Олеаноловая кислота	529, 561	Прекальциферол	218
Олеиновая кислота	134, 144, 170, 174	Префеновая кислота	829
Олеуропенин	174, 454, 667	Проантоцианидин	870, 871
Ононин	820	Провитамин А (β-Каротин)	215, 227, 245, 251, 273
Опулусиридонд-1	262	Простагландин E ₂	145
Опулусиридонд-2	262	Простагландины А, В, С, D, F, E	146
Ореазелон	716	Простановая кислота	145
Ориентин	770, 772, 805	Простановая кислота	145
L-Орнитин	919	Протоператрин А	1072
П		Протоператрин В	1072
Пальмитиновая кислота	143, 146	Протодиосцин	591
Пальмито-КоА	146	Протокатеховая кислота	203, 615, 735
Пальмитоолеиновая кислота	144	20S-Протопанаксадиол	573
Палюстрол	420	20S-Протопанаксадиол	573
Панаксадиол	530, 573, 574	Протопектин	99
Панаксадиол	530, 573, 574	Протоэцигенин	553
Панаверин	912, 1019	Прунин	630
Пахикарпин	980	Псевдогиперицин	762
α-Пеганин (вазицин)	1049	Псевдоэфедрин	911
Пектин	99	D-Псевдоэфедрин	911, 939
Пектинат	99	Псорален	707, 712
Пектиновая кислота	99	Пулегон	325
Пеларгонин	744	Пурин	913
Пеонифлорин	281, 458	Пуриуреагликозид А	495
Пеоновицианозид	458	Пуриуреагликозид В	495
Пептидоэргоалкалоиды	1036	Пурпурин	865
Перигулозид	510	Пурпуровая кислота	865
Периллогенин	510	Пурпуроксантин	865
Периллоцин	522	Р	
Петрозелиновая кислота	144	Рамнезина сульфат	780
α-Пельтатин	692	Рамнезин	780
β-Пельтатин	692	Ранонтицин	848
Пеucedанин	716		
Пимарадиен	478		
α-Пинен	286, 363, 364, 365, 367, 371, 458		
β-Пинен	286, 363, 364, 365, 367, 371		

Раубазин	1030	Синаповый спирт	647
Резерпин	1030	Синигрин	76, 602, 605
Резвератрол	870	Сиреневая кислота	616
Ренин	831, 842, 817	Сиреневый альдегид	616
Ресципиамин	1030	Сирингарезинол	671
Ретронексин	971	Сирингин (элеутерозид В)	647, 664, 666, 671, 1160
Реум-эмодин	831, 841, 847, 851	β-Ситостерин	151, 284, 531, 659
D-Рибоза	77	Сквален	284
Рицинолевая кислота	144, 179	Скопин	955, 967
Родиолин	658	Скополамин	911, 955, 967
Родиолин	658	L-Скополамин	955, 959, 962, 964, 967
Родиолин	658	Скутелларин	801
Розавин	647, 656, 1160	Скутелларенин	801
Розарин	656	Соласодин	1069
Розин	656	Сорбит	251
Розиридин	281, 659	L-Сорбоза	251
Розиридол	659	D-Спартенин	980
Розмариновая кислота	312, 649, 870, 1160	Спирозид	633
Ройлеанон	336, 477	Стахидрин	951
Рубиадин	865	Стеариновая кислота	143
Рубизеритриновая кислота	832, 865	Стефалабрин (стефарин)	1011
Рутин (рутозид)	216, 397, 762, 801, 814, 816	Стрихин	1040
		Строфантин	482, 502, 509, 513, 519
		Строфантин ацетат	514
		G-Строфантин	503
		G-Строфантин	503
		K-Строфантин-β	76, 502
		Строфантидол	482, 502, 509
		K-строфантидол-β	502, 519
		Строфантозид	502
		Сульфуретин	237, 726
		Сферофизин	932
		Смизандрин	649, 686
		Т	
		Таксифоллин (дигидро-кверцетин)	724
		Таксол	477
		Танин	869, 892, 894
		Тектохризин	345
		Теобромин	193, 913, 1052, 1057
		Теогаллин	869
		Теофиллин	1052, 1057
		Термопси	975, 978
		Терпинеол-4-ол	371
		Тиглиновая (ангеликовая) кислота	144
		Тигогенин	589
		Тилирозид	727
		Тимол	287, 431, 435, 438
		Тимохинон	431, 828
		L-Тиоглюкоза	76, 602
		Тиоглюкозид	76, 602
		L-Тирозин	730, 920
Сабинен	371		
Салидрозид	617, 620, 658, 667, 1160		
Саликортин	629		
Салипурозид	630, 650		
Салициловая кислота	203, 615		
Салициловый спирт	346, 615, 617, 620, 629		
Салцин	346, 617, 620, 629		
Самбукиарин	912, 999, 1008		
Сантонин	282, 413		
Сарментогенин	510		
Сарментогенин А	510		
Сарментологенин	509		
Сарментолоид	509		
Сарнагин	1031		
Сахароза	92, 1101		
Сверозид	466, 469		
Сверхирин	470, 821		
Секологанин	454		
Сененифиллин	971		
Сененифиллин-N-оксид	971		
Сеннозид А	832, 842		
Сеннозид В	832, 842		
Сеннозид Д	842		
Сеннозид С	842		
Серпентин	1030		
Силибин	649, 680, 726, 1160		
Силидианин	680		
Силикретин	680		
Синаповая кислота	647		

л-Тирозол	667
α-Токоферол	215, 216, 245
Толлозид	509
Транс-анетол	288, 441, 443, 648
Тремудацин	629
Триандрин	630, 647, 657, 1160
л-Тригалловая кислота	869, 879
3,5,4'-Тригидроксиэтилбен	870
Триглицерид	134, 142, 147, 154
Триптофан	1036
Трицин	659, 725
Трицин-5-О-глюкозид	659
Трицин-7-О-глюкозид	659
Тропин	955
α-Тубен	341
Туйол	374, 391, 409
Туйон	286, 336, 374, 391
α-Туйон	336, 374, 391, 409
β-Туйон	336, 374, 391, 409

У

Убихинон	828
Уксусная кислота	146
Умбеллиферон	248
Урсоловая кислота	529
Усониновая кислота	642

Ф

Фарнезен	383, 387, 400
Фарнезил-пирофосфат	283, 284
Фарнезол	286, 283, 379
Феллавин	752
α-Фелландрен	286, 331, 339
β-Фелландрен	339
Фениллазанин	730, 920
Фенилэтиловый спирт	288, 306
Фенхон	443
Феруловая кислота	616, 620, 639
Фидиксовая кислота	616, 620, 639
Филлохинон (витамин K ₁)	215, 217, 255, 261, 265, 829
Фиссонион	847, 855
Фитол	477
Флаван	721
Флаванон	721
Флаванол	721
Флаваенидиновая кислота	639
Флавоион	721
Флавонол	721
Флакозил (феллавин)	752
Флоролюцин	620, 639, 735
Фолнаментин	466
Формонетин	546, 583, 725, 820
Фосфатидная кислота	147, 187
5-Фосфошикимовая кислота	729
Фригиллин	629

Фраксетин	553
Фраксин	553
Франгуларозид	832, 855
Франгула-эмодин	855
Франгулин	831, 855, 858
Фриделин	529
Фруктоза	91, 98, 1101
α-D-Фруктофураноза	1101
β-D-Фруктофураноза	77, 91, 1101
β-D-Фруктопираноза	1101
Фураноксантон	823
Фуранохромон	717
Фуросетяполовый гликозид	530

Х

Хамазулен	282, 287, 383, 387, 409
Хаульмугровая кислота	145
Хелидонин	912, 999
Хелидоновая кислота	921
Хелеритрин	999, 1008
Хиназолин	912, 1049
Хинидин	993
Хинин	993
Хинная кислота	204, 208, 921
Хиновая кислота	901
Хинолин	901
Хинолидин	912, 975, 980
Хинолин	912
Хиноны	828
6-Хлорангенин	795
Хлорогеновая кислота	312, 450, 647, 870, 1052
Холекальциферол	215
Холестерин	151, 284, 531
Холин	1060
Хризантемовая дикарбоновая кислота	428
Хризантемовая монокарбоновая кислота	428
Хризацин	829, 830
Хризин	345
Хризофаненин	847, 851
Хризофанол	831, 842, 847, 851, 855
Хризоериол	725
Хромон	717, 823

Ц

Целлюлоза	99, 134
(-)-Цефаленин	988
Цизанидин	278, 722, 728, 733, 744, 871
Цизанидин хлорид	733
Цизанин	744
Циклоартенол	284, 531
Цикориеная кислота	450, 648, 676, 1160

Цимарин	502, 519	Эрвонд	799
Цимарол	502	Эрволанин	799
Цимигеюл-кислород	583	Эргокриптин	1036
<i>n</i> -Цимол 2	87, 431, 435	α -Эргокриптин	1037
Цинарозид	312, 384, 387, 392, 630	Эргобазин	1037
Цинеол	286, 298, 331, 336, 413	Эргозин	1036, 1037
1,8-Цинеол	286, 298, 331, 336, 413	Эргокальциферол	185, 215, 218
Цинерин I	428	Эргокорин	1036
Цинерин II	428	Эргокриптин	1036, 1037
Цинеролол	428	α -Эргокриптин	1037
Цинхонидин	993	Эргокристин	1037
Цинхонин	993	Эрголин	1036
Цитизин	975, 978	Эргаметрин	1037
Цитраль	311, 810	Эргостерол (эргостерин)	217
Цитронелаль	286, 312	Эргостип	1036, 1037
Цитронеллол	286, 312	Эргостинин	1036
Ш			
Шикимовая кислота	204, 729, 730	Эрготамин	1036, 1037
Шиконин	828	Эризмин	513
Щ			
Щавелевая кислота	203	Эризмозид	513
Э			
Эвгенол	288, 445, 648	Эридиктиол	723, 810
Эвкалиптин	322	Эритрицин	469
Эйкозаниксаеновая кислота	144, 185	Эритроцентаурин	469
Эйкозанпентаеновая кислота	144, 185	Эруковая (бразесидиновая)	
α -Экдизон	596, 600	кислота	144
β -Экдизон (эклистерон)	596, 600	Эскулетин	553
Эклистерон	596, 600	Эскулин	553
Эландиновая кислота	144	Эстрагол (изоанетол)	449, 648
α -Элеостеариновая кислота	144	Эстрагнозид	449
Элеутерозид В (сирийгин)	647, 664, 666, 671, 1160	Эсцин	553
Элеутерозид D	649, 664	β -Эсцин	553
Элеутерозид В ₁	664	Эукималь-1	332
Элеутерозид E	671	Эфедрин	911, 939
Эллаговая кислота	869	L-Эфедрин	911, 939
(-)-Эметин	988	Эхинакозид	648, 676, 1160
(-)-Эникатехин	1057	Эхинопсидин	996
Эрвин	799	Эхинопсин	996
		Эхинорин	996
Ю			
		Юглол	828, 838
		Юккагенин	589
Я			
		Яблочная кислота	202, 208, 273
		Янтарная кислота	203

Библиографический список

1. Аюпов И. Э. Важнейшие отечественные лекарственные растения и их применение. – Ташкент: Медицина, 1986.
2. Асеева Т. А., Дашиев Д. Б. и др. Лекарствоведение в тибетской медицине. – Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1989.
3. Асеева И., Николов С. Фармакогнозия. – София: Медицина и физкультура, 1988. – 466 с.
4. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М.: Медицина, 1980.
5. Базицкий К. П., Воронцова А. Л. Лекарственные растения и рак. – Киев: Наукова думка, 1982.
6. Барабий В. А. Биологическое действие растительных фенольных соединений. – Киев: Наукова Думка, 1976.
7. Ботанико-фармакогностический словарь / Под ред. К. Ф. Блиновой, Г. П. Яковлева. – М.: Высшая школа, 1990.
8. Брехман И. И. Элеутерококк. – Л.: Наука, 1968.
9. Гаммерман А. Ф., Кадаси Г. П., Яценко-Хмельевский А. А. Лекарственные растения. – М.: Высшая школа, 1983.
10. Гаммерман А. Ф., Гром И. И. Дикорастущие лекарственные растения СССР. – М.: Медицина, 1976.
11. Георгиевский В. П., Комиссаренко Н. Ф., Дмитриук С. Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1990.
12. Головкин Б. П. О чем говорят названия растений. – М.: Колос, 1992. – 192 с.
13. Гринкевич И. И., Базинкина И. А., Ермакова В. А. и др. Лекарственные растения. – М.: Высшая школа, 1991.
14. Государственная фармакопея СССР XI издание, вып. 1 и 2. – М.: Медицина, 1987; 1990.
15. Государственный реестр лекарственных средств. – Т. 1. Официальное издание. – М., 2002. – 1300 с.
16. Давыдов И. П. Ботанический словарь / Под ред. Ф. Х. Бахтеева. – М.: Главная редакция иностранных научно-технических словарей фазматиза, 1962. – 336 с.
17. Даниленко В. С., Родионов И. В. Острые отравления растениями. – Киев: Здоровья, 1986.
18. Дарьинский И. В. Женьшень, элеутерококк (к механизму биологического действия). – М.: Наука, 1976.
19. Дикорастущие полезные растения России / Отв. Ред. А. Л. Буданцев, Е. Е. Леснивецкая. – С.-Пб.: Издательство СПХФА, 2001.
20. Долгова А. А. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. – М., «Медицина», 1977, 275 с.
21. Егоров В. А., Абдулманова Е. А. История фармации. – Самара: ГП «Перспектива», СамГМУ, 2002. – 316 с.
22. Загородный А. М., Кошкин А. Г., Соколов С. Я., Шретер А. И. Справочник по лекарственным растениям. – М.: Лесная промышленность, 1988.
23. Иорданов Д., Николов П., Бойчинов А. Фитотерапия. – София: Физкультура и медицина, 1970.
24. Колесова В. Г., Марченко В. А., Сыровежко Н. В. Лекарственные растения: мифы и реальность. С.-Пб.: СПХФА, 1998. – 261 с.
25. Котельников Г. П., Яковлева О. Г., Захарова И. О. Геронтология и герипатрия. Учебник. – М., 1997.
26. Котельников Г. П., Шнигель А. С. Доказательная медицина. Научно обоснованная медицинская практика: Монографии / МЗ РФ, СамГМУ. – Самара, 2000.
27. Кузьмина К. А. Лечение пчелиным медом и ядом. – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 1973.
28. Куркин В. А. Программа по курсу «Основы фитотерапии». – Самара: СМН, 1992.
29. Куркин В. А. Программа по фармакогнозии с основами фитотерапии (для студентов медицинских и фармацевтических вузов, врачей и фармацевтических работников). – Москва-Самара: СамГМУ, – 2001.
30. Куркин В. А. Современные аспекты химической классификации биологически активных соединений лекарственных растений // Фармация. – 2002. – Т. 50, № 2. – С. 8-16.
31. Куркин В. А. Фенилпропаноиды – перспективные природные биологически активные соединения. – Самара: СамГМУ, 1996.
32. Куркин В. А., Бектеева Е. В., Куркина Т. В. Этимология названий лекарственных растений / Под ред. профессора Г. П. Котельникова. – М.: СамГМУ, 2000. – 44 с.
33. Куркин В. А., Браславский В. Б., Авдеева Е. В. и др. Учебная практика по фармакогнозии. – Самара: ГП «Перспектива», 2004. – 56 с.
34. Куркин В. А., Носикринова В. Ф., Куркина Т. В. Иллюстрированный словарь терминов и понятий в фармакогнозии: Учебное пособие для студентов медицинских и фармацевтических вузов, врачей и фармацевтических работников. – М.; Самара: ГП «Перспектива», СамГМУ, 2002. – 188 с.
35. Лидякина Е. А., Морозова Р. С. Фитотерапия. – Л.: Медицина, Лен. отд., 1987.
36. Лекарственное растительное сырье. Фармакогнозия: Учеб. пособие / Под ред. Г. П. Яковлева и К. Ф. Блиновой. – С.-Пб.: СпецЛит, 2004. – 765 с.
37. Максютин Н. П., Комиссаренко Н. Ф., Прокопенко А. П. Растительные лекарственные средства. – Киев: Здоровья, 1985.
38. Машковский М. Д. Лекарственные средства. Т. 1 и 2. – М.: Новая Волна, 2000.
39. Методика определения запасов лекарственных растений / Шретер А. И., Крылова И. Л., Борисова Н. А., Курлаович Л. Е., Бочаров Н. В. – М., 1986. – 51 с.
40. Миц Н. П. Этимологический словарь латинских названий лекарственных растений / Под ред. проф. А. Ф. Гаммерман. – Л., 1962. – 54 с.
41. Муравьев И. А. Фармакогнозия. – М.: Медицина, 1991.

42. *Мурашова Д. А.* Тропические и субтропические лекарственные растения. — М.: Медицина, 1983.
43. *Мурашова Д. А., Самылина Н. А., Яковлев Г. П.* Фармакогнозия: Учебник. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Медицина, 2002. — 656 с.
44. *Николаева Л. А.* Культура травянистых лекарственных растений и их биотехнологическое использование. — С.-Петербург, 1992.
45. *Николайчук Л. В.* Сахароснижающие растения. — Минск: Ураджай, 1989.
46. *Нисаль М. А., Нисаль Н. М.* Лекарственные растения в народной медицине. — М., СП «Восток-Запад», 1991.
47. *Оганесян Э. Т.* Важнейшие понятия и термины в химии. Справочное пособие. М.: Высшая школа, 1993. — 352 с.
48. *Огородников И. В., Петюнина О. Ф.* Этимологический словарь лекарственных растений, сырья и препаратов. — Москва: Медицина, 1973. — 141 с.
49. *Орлов В. П., Гелашвили Д. Б., Ибрагимов А. К.* Ядовитые животные и растения СССР. — М.: Высшая школа, 1990.
50. ОФС. 42-0011-03 «Определение содержания ридиникулидов в лекарственном растительном сырье. Строфоний-90 и целзий-137. Отбор проб, анализ и оценка результатов» — Фармация — 2001, № 1.
51. ОФС. 42-0013-03 «Правила приемки лекарственного растительного сырья и методы отбора проб (часть I)» (ФСФСРХ1 издания, вып. 1, стр. 267). — Фармация, 2003 — № 6.
52. *Пастушенко Л. В., Лисицкая Е. Е.* Фармакотерапия с основами фитотерапии. — Ч. I. II — С.-Пб.: СПбФН, 1995.
53. *Пашинский В. Е.* Растения в терапии и профилактике болезней. — Томск: Изд-во Томского ун-та, 1989.
54. *Племенков В. В.* Введение в химию природных соединений — Казань, 2001. — 376 с.
55. Правила сбора и сушки лекарственных растений. — М.: Медицина, 1985.
56. *Рабинович А. М.* Лекарственные травы и рецепты древних времен. — М.: Росагропромиздат, 1991.
57. Растения для нас: Справочное издание / Под ред. Г. П. Яковлева и К. Ф. Блиновой. — С.-Пб.: Учебная книга, 1996. — 654 с.
58. Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. — Л.: Наука, Т. 1-7, 1987-1993.
59. *Сало В. М.* Растения и медицина. — М.: Наука, 1966.
60. *Самылина Н. А., Грицаенко И. С., Горчакова И. К.* Современные аспекты изучения лекарственных растений: Научные труды, Т. 34. — М., 1995. — С. 3-6.
61. *Самылина Н. А., Сорокина А. А.* Лекарственные растения тропиков и субтропиков. — М.: Мир бизнеса, 1998.
62. *Самылина Н. А., Яковлев Г. П., Олешко Г. П., Мурашова Д. А.* Программа по фармакогнозии для студентов фармацевтических вузов (факультетов). — М.: ГОУ ВУНМЦ, 2000. — 24 с.
63. *Саратиков А. С., Краснов Е. А.* Ридиния розовая — ценное лекарственное растение (плодотворный корень). — Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1987.
64. Современная фитотерапия / Под ред. В. Петкова. — София: Медицина и физкультура, 1988.
65. *Соколов С. Я.* Справочник по лекарственным растениям (фитотерапия). — М., 1991.
66. *Соколов С. Я.* Фармакотерапия и фитофармакология. Руководство для врачей. — М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2000. — 976 с.
67. *Сорокина А. А.* Фармакогнозия кактусов. Основные понятия // Фармация. — 2002. — Т. 50, № 1. — С. 33-34.
68. *Турова А. Д.* Лекарственные растения СССР и их применение. — М.: Медицина, 1982.
69. *Турова А. Д., Санжогова Э. П., Вьен Дыок Ли.* Лекарственные растения СССР и Вьетнама. — М.: Медицина, 1987.
70. *Халмитов Х. Х.* Растения Узбекистана с диуретическим действием. — Ташкент: Медицина, 1979.
71. Химический анализ лекарственных растений: Учеб. пособие для фармацевтических вузов / Ладягина Е. Я., Сафронов Л. П., Огряшенко В. Я. и др. Под ред. Гришкевич Н. П., Сафронов Л. П. — М.: Высш. школа, 1983. — 176 с.
72. Ценный продукт пчеловодства: прополис. — Бухарест: Анимонди, 1975.
73. *Черепкин В. Л.* Пищевые растения Сибири. — Новосибирск: Наука, Сибирское отд., 1987.
74. *Шасс Е. Ю.* Фитотерапия. — М.: Изд-во АМН СССР, 1952.
75. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения Учебное пособие / Под ред. Г. П. Яковлева и К. Ф. Юатиной. — Санкт-Петербург: Специальная литература, 1999. — 407 с.
76. *Ягодка В. С.* Лекарственные растения в дерматологии и кометологии. — Киев: Наукова думка, 1991.
77. *Bauer R., Wagner H.* Echlnacea: Handbuch für Ärzte, Apotheker und andere Naturwissenschaftler // Stuttgart: Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, 1990.
78. *Bait H.-G.* Ergebnisse der Alkaloid-Chemie bis 1960. — Berlin: Akademie Verlag, 1961. — 1082 s.
79. *Cometa L., Tomassini L., Nicoletti M. et al.* Phenylpropanoid glycosides. Distribution and pharmacological activity // Fitoterapia. — 1993. — Vol. 64, N. 3. — P. 195-217.
80. *Kurkin V. A.* Phenylpropanoids from medicinal plants: distribution, classification, structural analysis and biological activity // Chemistry of Natural Compounds. — 2003. — Vol. 39, No. 2. — P. 123-153.
81. *Schroeter A. J., Panasuk V. A.* Dictionary of Plant Naemes / Ed. By Bykow. — Koenigstein: Koeltz Scientific Books, 1999. — 1033 p.
82. *Wagner H.* Pharmazeutische Biologie. Drogen und ihre Inhaltsstoffe. — Stuttgart-New York: Gustav Fischer Verlag, 1993. — 522 s.