
СПРАВОЧНИК для работников лабораторий винзаводов

**Технохимический
и микробиологический
контроль производства**

**МОСКВА
«ПИЩЕВАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ»
1979**

ББК 36.87
С 74
УДК 663.2(083)

**Н. И. Бурьян,
Е. Н. Датунашвили,
С. Т. Огородник,
Н. М. Павленко**

С74 **Справочник** для работников лабораторий вин-
заводов. Технохимический и микробиологический
контроль/Н. И. Бурьян, Е. Н. Датунашвили,
С. Т. Огородник, Н. М. Павленко. — М.: Пищевая
пром-сть, 1979.—280 с.

в пер. 90 к.

В справочнике содержатся необходимые сведения по организации лабораторий на винодельческих заводах, по технике выполнения основных лабораторных работ, по технике безопасной работы в условиях производственной лаборатории. Основное внимание уделено методам оценки качества сырья, виноматериалов, готовых вин и вспомогательных материалов. Изложены особенности контроля приготовления плодово-ягодных вин.

В книгу включены справочные таблицы и основные сведения по весовому и объемному анализу, фотометрии, потенциометрии, хроматографии, ионному обмену и другим методам, применяемым в практической работе лабораторий.

Специальный раздел посвящен микробиологическому контролю производства.

Справочник предназначен для работников производственных лабораторий винодельческих предприятий.

Авторы справочника являются видными учеными, имеющими большой опыт научной и практической работы в области виноделия.

С 31709—024
044(01)—79 24—79 2908000000

ББК 36.87
6П8.5

Рецензент И. М. СКУРИХИН

© Издательство «Пищевая
промышленность», 1979 г.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Обеспечение выпуска качественной отвечающей установленным кондициям продукции невозможно без четко налаженного и строго выполняемого теххимического и микробиологического контроля производства. Производственная лаборатория призвана осуществлять не только проверку стандартных показателей сырья, виноматериалов и готовой продукции, но и давать рекомендации по ведению технологического процесса.

Хорошо налаженный контроль производства дает возможность вести технологический процесс в оптимальном варианте, следить за качеством продукции, вовремя устранять недостатки, обеспечивать выпуск стандартной продукции высокого качества.

Предлагаемая вниманию читателей книга представляет собой справочник, рассчитанный на работников лабораторий винодельческих заводов. Основной целью является ознакомление химиков-аналитиков, обслуживающих винодельческую промышленность, с организацией лаборатории, с техникой выполнения основных лабораторных работ, практическим выполнением анализов, правильной интерпретацией данных и оценкой результатов. В книге максимально использованы наиболее современные сведения в области технологии, химии и микробиологии виноделия. В справочник включены стандартные действующие в настоящее время в производстве методы анализа, а также новые методы, которые позволяют более полно оценивать качество виноматериалов и выбирать правильное направление дальнейшей их обработки. В основу этих методов положены современные физические и физико-химические способы анализа, более точные, простые и быстрые.

Методы разрабатывались коллективом сотрудников Всесоюзного научно-исследовательского института виноделия и виноградарства «Магарач» и других научно-исследовательских организаций. Методы прошли апробацию в заводских лабораториях и рекомендуются для широкого использования в производственной практике.

Сведения, приведенные в книге, позволят работникам заводских лабораторий объективно, грамотно и на высоком уровне развития современной науки осуществлять контроль производства, выявлять и устранять ошибки в ведении технологического процесса и быстро решать производственные вопросы, связанные с повседневной работой.

ЧАСТЬ I

ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА

Глава I

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРИИ

Требования к заводской технохимической лаборатории

Заводская лаборатория должна располагаться в помещениях, защищенных от вибрации, вдали от котельных, дымовых труб и цехов, вызывающих загрязнение воздуха пылью, что влияет на точность работы с измерительными приборами и стандартными растворами.

При организации заводской лаборатории следует учитывать санитарные нормы проектирования промышленных предприятий. Для одного работающего должно быть отведено не менее 14 м² рабочего помещения и 1,5—3 м длины рабочего стола. Освещенность рабочего места должна быть не менее 15 лк. Стены комнат на высоте 1,5—2,0 м рекомендуется облицовывать белой плиткой, полы покрывать линолеумом. Во всех помещениях лаборатории должна быть предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция для трехкратного обмена воздуха в сутки, подведена водопроводная вода и обеспечен хороший сток.

Примерный план заводской лаборатории и размещение в ней мебели, оборудования и инвентаря приведены на рис. 1.

Аналитические весы и приборы, требующие стационарной установки (электрометрические, оптические и др.), размещают в весовой комнате, куда не должен попадать прямой солнечный свет.

Моечная для химической лабораторной посуды оборудуется специальными моечными столами, из которых один с вытяжным шкафом для удаления вредных и сильно пахнущих веществ и для мытья хромовой смесью, а два других открытые для мытья раствором соды и чистой водой.

В аналитической лаборатории устанавливают два вытяжных шкафа: один для работы с летучими веществами с резким запахом и сжигания органических веществ, другой для хранения легколетучих или вредных для здоровья человека веществ (жидкий бром, концентрированные азотная и соляная кислоты, эфир, бензол и т. п.).

В зависимости от мощности предприятия рекомендуются следующие площади помещений лабораторий: при выпуске до 0,5 тыс. дал/сут — 67 м², до 1,5 тыс. дал/сут — 105 м², более 1,5 тыс. дал/сут — 123 м².

Штат лаборатории завода небольшой мощности должен состоять из 5 человек: заведующего лабораторией, химика, микробиолога, лаборанта, контролера. На заводах мощностью 1,5 тыс. дал/сут и более штат лаборатории увеличивается до

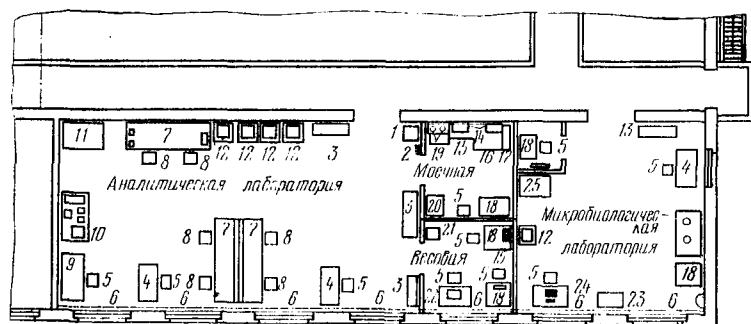


Рис. 1. Примерный план заводской лаборатории и размещение в ней оборудования:

— ящик для песка и противопожарные средства; 2 — вешалка; 3 — шкафы для приборов и книг; 4 — столы письменные; 5 — стулья конторские; 6 — шторы; 7 — столы лабораторные; 8 — стулья рабочие вращающиеся; 9 — титровальная полка; 10 — стол для приборов; 11 — вытяжной шкаф; 12 — столы подставные под оборудование; 13 — шкаф для реактивов; 14 — полки для посуды; 15 — полка; 16 — стол для грязной посуды; 17 — шкаф для посуды; 18 — столы; 19 — дистиллятор; 20 — автоклав; 21 — тумбочка; 22 — стол для аналитических весов; 23 — аптечка; 24 — стол для микроскопирования; 25 — холодильник.

10—13 человек. Для заводов первичного виноделия и предприятий смешанного типа, имеющих отдаленные винпункты, устанавливаются дополнительные штатные единицы химиков-аналитиков. Заводы, производящие вина специальных типов, могут иметь более расширенный штат.

Заведующий лабораторией несет ответственность за технологический и микробиологический контроль производственного процесса, за анализ качества продукции, выпускаемой или возвращаемой по причине порчи, а также за правильность работы контрольно-измерительных приборов и точность приготовления стандартных растворов. Заведующий лабораторией должен следить за правильным и своевременным заполнением лабораторных журналов и составлением отчетов о работе лаборатории.

Заведующий лабораторией имеет право запретить выпуск готовой продукции, не соответствующей техническим требованиям или качественным признакам. Окончательное решение по всем спорным вопросам, возникающим между директором завода и заведующим лабораторией в процессе выполнения последним своих должностных функций, выносят вышестоящие организации.

6 Посуда, мелкое оборудование, приборы и реактивы

Т а б л и ц а 1

Перечень посуды, оборудования и приборов

Наименование	Характеристика, назначение	ГОСТ, марка
<p>Бутылки и флаконы (склянки)</p>	<p style="text-align: center;">С т е к л я н н а я п о с у д а</p> <p>Служат для хранения химических реактивов и растворов. Флаконы отличаются от бутылок более широким горлом и используются для хранения твердых веществ. Бутылки и флаконы закрывают притертыми или (при хранении щелочей) резиновыми пробками. Изготавливают их из обычного или химически нейтрального стекла белого или темного цвета. На стенки иногда наносят приближительную градуировку</p>	<p style="text-align: center;">—</p>
<p>Бюксы</p>	<p>Цилиндрические сосудики с плоским дном на 10—100 мл удлиненной или плоской формы, с притертыми крышками. Используются для защиты гигроскопических или высушенных веществ от поглощения влаги из воздуха при взвешивании</p>	<p style="text-align: center;">—</p>
<p>Бюретки</p>	<p>Цилиндрические трубки, градуированные с точностью от 0,01 до 0,1 мл, в нижней части которых имеется кран. Применяют для титрования растворов. Существуют макро- и микробюретки. Вместимость первых 25, 50 мл, вторых — 1, 2, 5, 10 мл. Краны бюреток смазывают тонким слоем вазелина или смеси равных частей парафина и вазелина. Краны, используемые для растворов перманганата калия, смазывают концентрированной серной кислотой. Бюретки с резиновыми затворами нельзя применять для растворов перманганата калия, йода и нитрата серебра, а со стеклянными кранами — для растворов щелочей. Новые бюретки следует проверять на точность калибровки</p>	<p style="text-align: center;">ГОСТ 1770—74</p>

Наименование	Характеристика, назначение	ГОСТ, марка
Воронки делительные	<p>Цилиндры на 10—1000 мл и диаметром 13—83 мм. Верхняя часть закрывается притертой пробкой, нижняя оканчивается трубкой с краном, через которую можно спускать содержащуюся в воронке жидкость. Применяются для разделения несмешивающихся слоев жидкости или экстракции веществ, обладающих различной растворимостью в двух несмешивающихся жидкостях</p>	ГОСТ 8613—75
Воронки лабораторные	<p>Выпускают с верхним диаметром конусообразной части от 25 до 250 мм. Нижняя часть конуса оканчивается косо срезанной трубкой, ось которой образует с боковой поверхностью угол около 30°. Служат для переливки жидкостей или фильтрации через бумажный фильтр. Изготавливают из обычного или химически стойкого стекла</p>	ГОСТ 8613—75
Воронки со стеклянным фильтром	<p>Верхняя часть цилиндрическая, нижняя в виде конуса, оканчивающегося короткой трубкой с косо срезанным концом. Между верхней и нижней частью вплавлена пластинка из сплещегося зернистого стекла. На боковой стенке указан номер фильтра, характеризующий размер его пор. Используют для фильтрации мелкодисперсных осадков под вакуумом</p>	ГОСТ 9775—69
Капельницы	<p>Сферические или цилиндрические сосудики с вытянутой горловиной или носиком на 50—100 мл. Используют для отмеривания растворов индикаторов или реактивов в виде капель</p>	ГОСТ 9876—73
Колбы плоскодонные	<p>Сферические сосуды с длинным горлом и плоским дном. Выпускают вместимостью от 50 до 10 000 мл и используют так же, как и конические колбы, для приготовления растворов, фильтрации, кипячения жидкостей</p>	ГОСТ 10394—72

Наименование	Характеристика, назначение	ГОСТ, марка
Колбы для фильтрования под вакуумом (колбы Бунзена)	<p>Плоскодонные конические толстостенные сосуды с впаянным в боковую стенку стеклянным отрезком, с помощью которого посредством вакуумного шланга колбу подключают к насосу. Горлышко колбы закрывается плотно резиновой пробкой с отверстием, в которое вставляют воронку. Применяют для фильтрации под вакуумом</p>	ГОСТ 6514—75
Колбы конические (колбы Эрленмейера)	<p>Применяют для сбора фильтрата, нагрева жидкости. Конусообразная форма обеспечивает их большую устойчивость, ограничивает испарение</p>	ГОСТ 10394—72
Колбы круглодонные	<p>Отличаются от обычных колб сферическим дном. Используют для кипячения жидкостей, чаще всего как часть установки для перегонки или приборов различного назначения. Вместимость от 10 до 10 000 мл</p>	ГОСТ 10394—72
Колбы мерные	<p>Сосуды из тонкого стекла с узкой удлиненной горловиной. На горловине имеется круговая метка, указывающая вместимость колбы. Вместимость варьирует от 5 до 2000 мл. Колбы малого объема служат для точного измерения объема жидкости или раствора, другие — для приготовления растворов точной концентрации. Мерную посуду нельзя ни нагревать, ни переохлаждать. Объем колб периодически проверяют</p>	ГОСТ 1770—74
Колбы перегонные (колбы Вюрца)	<p>Круглодонные колбы с впаянной в стенку горловины боковой трубкой для отвода дистиллята. Выпускают на 25—2000 мл и используют для дистилляции жидкостей при контролируемой температуре</p>	ГОСТ 10394—72

Наименование	Характеристика, назначение	ГОСТ, марка
Кристаллизаторы	<p>Цилиндрические емкости с плоским дном и низкими стенками из толстого или толстого стекла на 1—5000 мл. Обладают большой площадью испарения и служат для спонтанного удаления летучих жидкостей или для выделения кристаллов из насыщенных растворов</p>	ГОСТ 10973—75
Пикнометры	<p>Плоскодонные сферические или цилиндрические колбочки с удлиненной узкой горловиной, закрывающиеся притертой пробкой, вместимостью 10, 25, 50 и 100 мл. Используют для определения плотности жидкостей</p>	ГОСТ 7465—67
Пипетки	<p>Стекланные трубки с утолщением посредине и вытянутым концом. С противоположной, верхней стороны нанесена круговая метка, указывающая объем. Вместимость пипеток 5, 10, 15, 20, 25, 50 или 100 мл. Используют их для точного отбора и переноса объема жидкости. Менее точны градуированные пипетки, имеющие форму трубок с вытянутым концом, на стенках которых нанесена шкала с ценой деления 0,01 или 0,02 мл. Объем этих пипеток 5, 10, 25 мл. Служат они для отбора разных объемов. К градуированным пипеткам относятся также микропипетки на 0,1—0,2 мл</p>	ГОСТ 12487—73
Пробирки	<p>Стекланные трубки с полукруглым дном. Используются для проведения химических реакций с малыми объемами реагирующих веществ и других лабораторных работ. Выпускают их диаметром от 7 до 30 мм, высотой от 40 до 270 мм</p>	ГОСТ 10515—75

Наименование	Характеристика, назначение	ГОСТ, марка
Пробирки центрифужные	Отличаются от обычных конусообразным дном. Вместимость от 5 до 250 мл, высота от 55 до 155 мм, диаметр от 15 до 60 мм. На боковой стенке может быть нанесена градуировка. Используют их для отделения осадков центрифугированием	ГОСТ 10515—75
Промывалки	Колбы вместимостью 100—1000 мл, закрытые пробкой, через которую проходят две трубки. Одна из трубок погружена в жидкость до дна, внешняя часть ее согнута под острым углом, конец вытянут в виде капилляра. Другая трубка оканчивается внутри у горловины колбы, внешняя часть ее согнута под тупым углом. Под давлением воздуха, вдуваемого через вторую трубку, жидкость из колбы, обычно дистиллированная вода, вытекает из капиллярного отверстия первой трубки в виде тонкой струи. Промывалки изготовляют также и из полиэтиленовых сосудов. В них роль второй нагнетающей трубки выполняют упругие стенки. Используют для промывания осадков на фильтрах и для других лабораторных работ	—
Стаканы химические	Цилиндрические сосуды с плоским дном вместимостью 50 до 3000 мл из термостойкого стекла. На стенках может быть нанесена приблизительная градуировка. Служат в основном для проведения реакций осаждения, для декантации, нагревания	ГОСТ 10394—72
Стекла часовые Стекланные палочки, трубки	Изготавливают из тонкого стекла, различных диаметров. Применяют для взвешивания небольшого количества сыпучих веществ Палочки используют для переноса небольшого количества жидкости из одного сосуда в другой, размешивания и др., трубки — для монтажа различных приборов	— —

Наименование	Характеристика, назначение	ГОСТ, марка
Цилиндры для ареометров	<p>Стеклянные цилиндры с закрытым расширенным дном вместимостью 200—500 мл. Используют их для измерения показателей плотности сред ареометрами, спиртомерами, для проведения пробных оклеек и др.</p>	ГОСТ 9545—73
Цилиндры мерные	<p>Могут быть открытые или закрытые с притертой пробкой. На боковой стенке нанесена шкала с ценой деления 0,1—0,2 мл. Вместимость от 5 до 2000 мл. Используют для замера объемов, не требующих высокой точности.</p>	ГОСТ 1770—74
Эксикаторы	<p>Емкости из утолщенного стекла, герметически закрывающиеся притертой крышкой. Между нижней конусообразной частью и верхней цилиндрической помещается фарфоровый диск с круглыми отверстиями, служащий подставкой для чашек, бюксов, тиглей и др. Нижнюю часть эксикатора заполняют влагопоглощающим веществом (хлористый кальций, серная кислота, фосфорный ангидрид и др.). Используют для хранения веществ без доступа воздуха (во избежание поглощения влаги). Могут быть использованы также для сушки веществ при пониженном давлении. В последнем случае применяют вакуум-эксикаторы, отличающиеся от обычных наличием в крышке герметически закрывающегося отверстия, с помощью которого эксикатор подсоединяется к вакуум-насосу (рис. 2 и рис. 3)</p>	ГОСТ 6371—73
Воронки фильтровальные (воронки Бюхнера)	<p>Фарфоровая посуда</p> <p>Цилиндрические воронки с дырчатым дном. Воронка с помощью резиновой пробки вставляется в горло колбы Бунзена для вакуум-филтрации. Применяется вместо стеклянных фильтров для грубой филтрации</p>	ГОСТ 9147—73

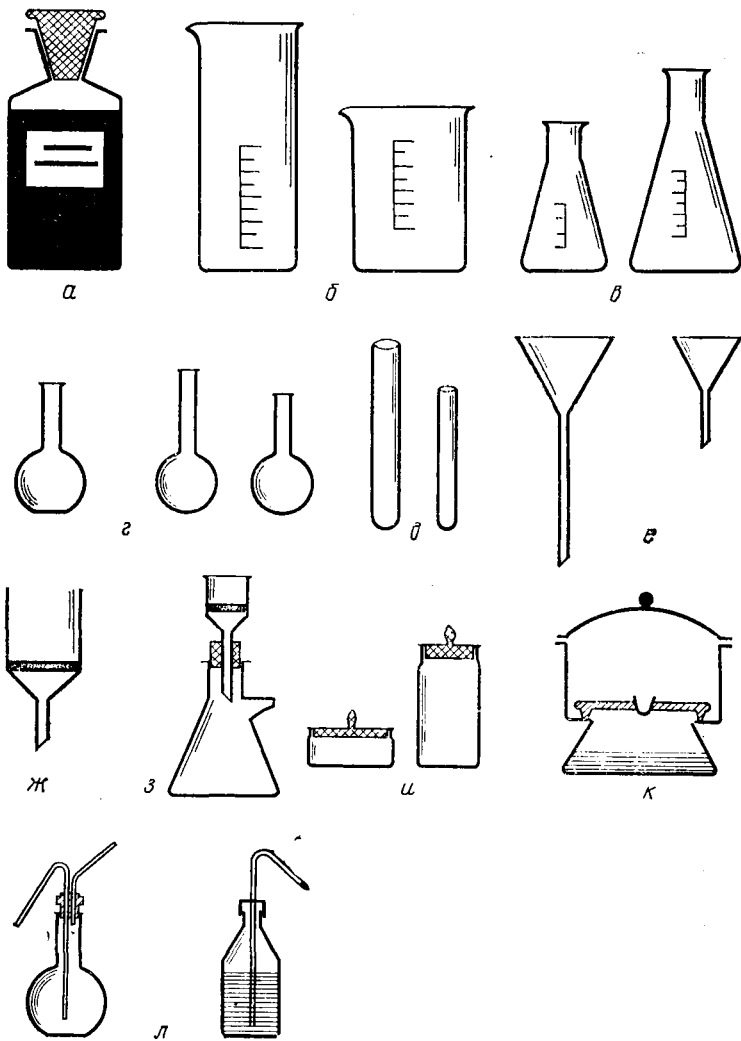


Рис. 2. Стеклянная посуда:

а — флакон; *б* — стаканы; *в* — колбы Эрленмейера; *г* — колбы круглодонные; *д* — пробирки; *е* — воронки; *ж* — воронка со стеклянным фильтром; *з* — воронка с колбой Бунзена; *и* — боксы; *к* — эксикатор; *л* — промывалки.

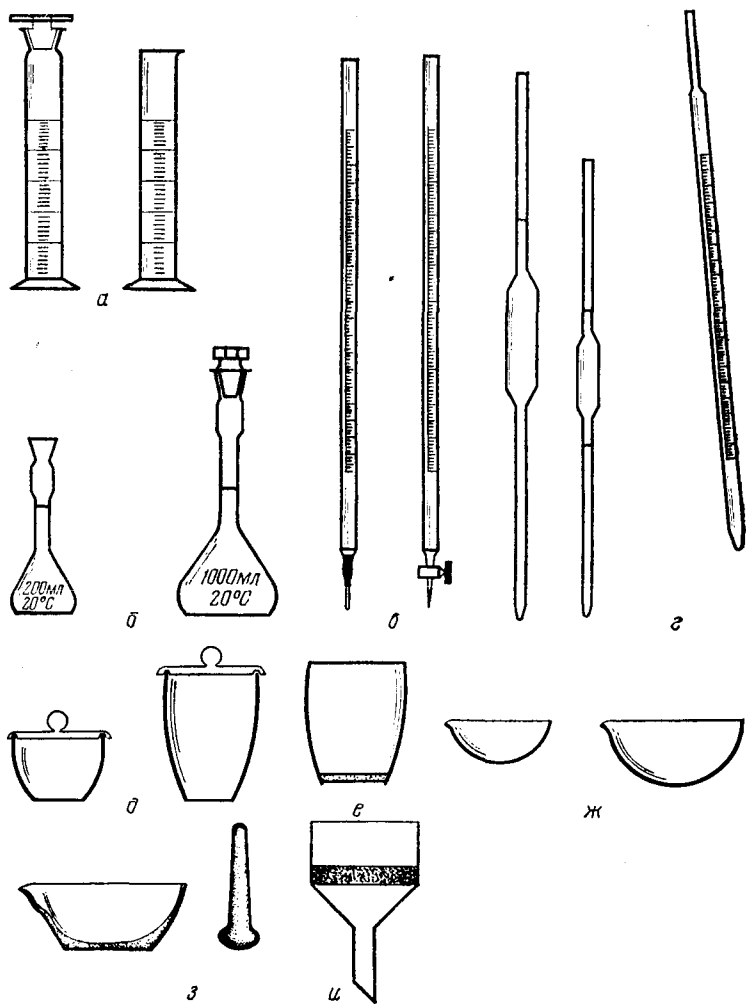


Рис. 3. Мерная и фарфоровая посуда:

а — мерные цилиндры; б — мерные колбы; в — бюретки; г — пипетки; д — тигли фарфоровые; е — тигель с пористым фильтром; ж — чашки выпарительные; з — ступка с пестиком; и — воронка Бюхнера.

Наименование	Характеристика, назначение	ГОСТ, марка
Ступки фарфоровые с пестиком	Служат для измельчения и гомогенизации твердых веществ	ГОСТ 9147—73
Тигли	<p>Сосуды из тонкостенного термостойкого фарфора в виде усеченного суживающегося конуса на 5—50 мл. Применяют для прокаливания и озоления осадков. Изготавливают также фильтрующие тигли с доньшком из крупнопористого материала. Они служат для озоления осадков, получаемых путем вакуум-фильтрации жидкостей</p>	—
Чашки выпарительные	<p>Тонкостенные полусферические сосуды вместимостью от 25 до 500 мл, с большой площадью испарения. Служат для выпаривания жидкости на открытом огне, на водяной или песочной бане. Для выпаривания при высокой температуре особо химически активных веществ чашки изготавливают из платины или из кварцевого стекла</p>	ГОСТ 9147—73
Баня водяная	<p>Металлическое и другое мелкое оборудование</p> <p>Сосуд из коррозионно-стойкой стали на 1—2 л с полукруглым или плоским дном. Его прикрывают концентрическими кольцами, дающими возможность варьировать размер отверстия, в которое помещают сосуд с нагреваемой жидкостью (чашки, часовые стаканы). Может быть снабжена приспособлением для поддержания постоянного уровня воды и электрическим обогревом дна</p>	—
Баня песчаная	<p>Противень с невысокими бортиками из коррозионно-стойкой стали или железа, заполненный грубоизмельченным песком. Нагревается на газовой горелке или электролитке. Используется для упаривания жидкостей при температуре выше 100°C</p>	—

Наименование	Характеристика, назначение	ГОСТ, марка
Муфельные печи	Облицованы внутри огнеупорной керамикой, наружное покрытие из листового железа, с электрическим обогревом. Могут быть различны по форме и вместимости. Применяются для сжигания и озоления осадков при высокой температуре (до 1000° С). Для химических лабораторий муфельные печи снабжают терморегулятором	МП-2УТ
Пробки	Могут быть из пробкового дерева, резиновые или полиэтиленовые. Резиновые пробки, трубки и прокладки хранят в дистиллированной воде или, слегка натерев их вазелином, посылают тальком. Можно хранить и в атмосфере углекислого аммония или в 3%-ном растворе карболовой кислоты. Затвердевшие резиновые пробки или шланги можно сделать опять пригодными для работы, поместив в 1%-ный раствор пентасульфид калия (K ₂ S ₅). Для освежения старых корковых пробок их обливают горячей водой и помещают в смесь из 15 частей воды и 1 части салициловой кислоты. Затем промывают несколько раз чистой водой и высушивают на воздухе. Стерилизацию пробок производят путем нагрева в течение 10 мин при 120° С, после чего обрабатывают 10 мин горячим водяным паром при температуре примерно 130° С. Для приготовления непротокаемых пробок их пропитывают расплавленным парафином, который устойчив не только к воде, но и к едким щелочам, соляной и азотной кислотам. Сосуды с едкими щелочами закрывают только парафинированными корковыми пробками	ГОСТ 5541—50, ОСТ 18—139—73

Наименование	Характеристика, назначение	ГОСТ, марка
Сетки металлические	<p>Изготавливают из железной проволоки в виде квадратов размером 12×12 и 20×20 мм. В центре проволока скреплена диском из асбеста. Сетки ставят на железные кольца или электрические плитки для поддержки и защиты стеклянных сосудов от перегрева и для равномерного распределения пламени горелок</p>	—
Сушильный шкаф	<p>Снабжен двойными стенками из коррозионно-стойкой стали, алюминия или меди, равномерно обогреваемыми электрическим током или горячей водой. Внутри оборудован полками из дырчатых листов металла. Служит для высушивания твердых веществ до постоянного веса. Терморегулирующее устройство позволяет поддерживать необходимую температуру в диапазоне $35-350^\circ\text{C}$</p>	СНОЛ-35.35.35/3
Фильтры	<p>Изготавливают из бумаги, пористого стекла, керамики. Мембранные фильтры — из ацетатцеллюлозы, сополиамидов, поливинилхлоридов и других полимеров. В зависимости от размера пор стеклянные фильтры обозначаются номерами: 1 ($100-120$ мкм), 2 ($40-50$ мкм), 3 ($20-25$ мкм), 4 (10 мкм). Пористость фильтровальной бумаги обыкновенной $3,5-10$ мкм, уплотненной $1,0-2,5$ мкм. Размер пор керамических фильтров $0,1-0,4$ мкм, мембранных $0,005-0,8$ мкм</p>	—

Наименование	Характеристика, назначение	ГОСТ, марка
Центрифуга	Служат для разделения жидких и твердых фаз суспензий и взвесей путем центрифугирования. Основной частью является электродвигатель, на вал которого насаживается ротор с гнездами для стеклянных или полиэтиленовых пробирок с жидкостью. При быстром вращении взвешенные в жидкости частицы отбрасываются на дно пробирки, образуя плотный осадок. Частота вращения ротора лабораторных центрифуг составляет обычно от 3000 до 8000 об/мин.	ЦЛН-2, ЦЛС-3, ЦУМ-1
Шланги	Могут быть резиновые и пластмассовые. Служат для соединения отдельных частей установок, для перегонки и переливки вино-материалов. Для работ под вакуумом или повышенным давлением применяют вакуум-шланги с утолщенными стенками.	—
Шпатели, ложечки, лопатки, пинцеты	Изготавливают из коррозионно-стойкой стали, пластмассы, рога и др. Служат для отбора порошкообразных и кристаллических веществ.	—
Штативы	Состоят из металлической подставки, в которую вертикально ввинчивается металлический стержень высотой 0,6—0,8 м. К стержню прикрепляют с помощью муфт металлические кольца или лапки, служащие для закрепления стеклянных холодильников, колб, бюреток и др.	—

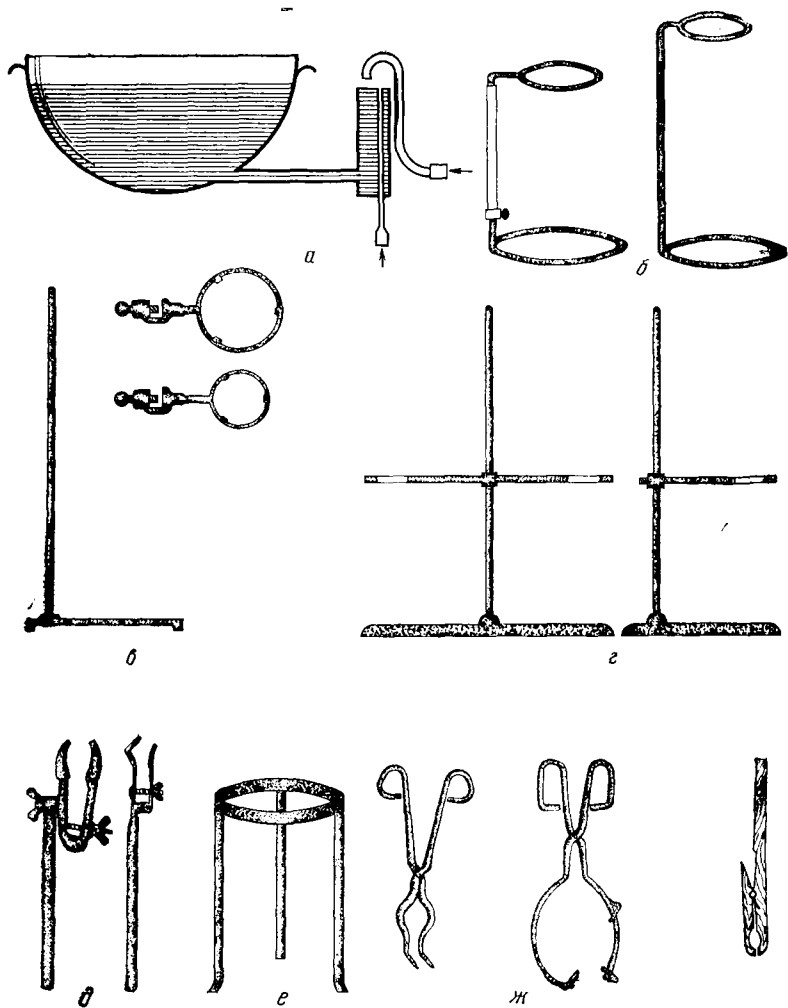


Рис. 4. Мелкое лабораторное оборудование:

а — водяная баня; *б* — подставки для колб; *в*, *г* — штативы с кольцами; *д* — лапки для штативов; *е* — тренога; *ж* — держатели для тиглей, чашек и пробирок

Наименование	Характеристика, назначение	ГОСТ, марка
Ареометры для спирта (спиртомеры)	<p>Измерительные приборы</p> <p>Выпускают типа БС1 и БС2 с ценой деления шкалы 0,1. Пределы допускаемых погрешностей для ареометров с пределами измерений от 0 до 10% об. $\pm 0,2\%$ об., а для 10—20 и выше $\pm 0,1\%$ об. Предназначаются для измерения концентраций в процентах по объему этилового спирта в дистиллятах и водно-спиртовых растворах. Отсчет показаний ареометров проводят по нижнему мениску</p>	ГОСТ 3637—75
Весы лабораторные	<p>Предназначаются для определения массы. Аналитические весы позволяют взвешивать тела общей массой не более 100 или 200 г с точностью до 0,0002 г. Аналитические дельферные весы снабжены автоматическим устройством для установки мелких разновесок и воздушными тормозами колебания стрелки. Торсионные весы используют для взвешивания нанолитических небольшой величиной предельной нагрузки (до 20 г) и большей чувствительностью (до 0,00001 г). Технические весы используются для взвешивания больших навесок (до 1 кг) с точностью до 0,01 г</p>	ГОСТ 19491—74 ВЛА-200 гм, АДВ-200, М-20, ВЛТ-1
Денсиметр	<p>Прибор для измерения плотности жидкостей (виноградный сок, сусло, растворы). Градуируется по плотности с показателями шкалы от 1,000 до 1,080, от 1,080 до 1,160 и др. Цена деления шкалы 0,001 г/см³</p>	ГОСТ 1300—57

Наименование	Характеристика, назначение	ГОСТ, марка
Интерферометр	Применяется для точных измерений разности показателей преломления исследуемой жидкости и растворителя. Величину разности показателей преломления используют для определения спирта и компонентов экстракта в винах, а также активности ферментных препаратов	ИТР-2
Потенциометр (рН-метр лабораторный)	Лабораторный рН-метр — милливольтметр рН-121 предназначен для измерения активности ионов водорода (рН) и окислительно-восстановительного потенциала (Еh) сока, сусли, вина. Прибор может быть использован в качестве высокоомного нуль-индикатора и милливольтметра. При использовании электродов, селективных к одновалентным катионам, с помощью прибора можно измерить активность этих катионов	рН-121 ГОСТ 15150—69, РН-340, ЭВ-74
Рефрактометр	Измеряют величину показателя преломления растворов. Используются для определения содержания сухих веществ, сахаров, спирта, экстрактов в сусле и вине. Градуирован по растворам сахарозы. Шкала указывает показатель преломления и % мас. (% вес.) содержания сухих веществ. Рефрактометр полевой (РП) предназначен для работы в полевых условиях. Преломление с точностью 0,0001. Автоматический рефрактометр служит для измерений в потоке. Оценивает разность между показателями преломления сравниваемых образцов	РЛУ, РЛ, РП, РПЛ, РПЛ-3, РАА-62В

Наименование	Характеристика, назначение	ГОСТ, марка
Спектрофотометр	<p>Применяется для измерения оптических плотностей и коэффициентов пропускания жидких и твердых веществ. Можно изучать спектры поглощения в видимой (400—760 нм), ультрафиолетовой (220—400 нм) и ближней инфракрасной (760—1100 нм) областях спектра. На спектрофотометре СФ-5 можно производить измерения только в видимой и ближней инфракрасной областях спектра (380—1100 нм)</p>	СФ-4, СФ-4А, СФ-5
Секундомер	<p>Применяется для точного измерения времени реакции (при некоторых колориметрических анализах, ионообменных процессах), определения вязкости растворов</p>	
Термометр	<p>Применяется для определения температуры жидкостей, реакционных смесей, бродящих вин и др.</p>	ГОСТ 9177-74, ГОСТ 16590-71, ГОСТ 2823-73, ГОСТ 12083-66,
Фотоэлектроколориметр	<p>Применяется для измерения оптической плотности и коэффициентов пропускания окрашенных растворов. Снабжен набором из десяти узкополосных светофильтров в области спектра от 315 до 630 нм. Используется при колориметрических определениях различных компонентов вин, а также при определении окраски вин. Колориметр-нефелометр позволяет оценивать степень мутности раствора</p>	ГОСТ 5962-71 ФЭК-56 ФЭК-56М
Часы песочные	<p>Для приблизительного определения времени протекания реакции. Измеряют интервалы времени 0,5; 1; 2; 3; 5; 10 мин</p>	ГОСТ 10576-74

Перечень реактивов

Сокращения: бц. — бесцветный; ж. — жидкость; р-р — раствор; бел. — белый; крист. — кристаллы; гиг. — гигроскопический; оп. — определение; ч. — чистый; х. ч. — химически чистый; ч. д. а — чистый для анализа.

Наименование	Формула	Внешний вид	Квалификация	Область применения
Неорганические соединения				
Кислоты				
Азотная (нитратная)	HNO_3	бц. ж.	х. ч.	Оп. спирта химическим методом, фосфатов
Борная (ортоборная)	H_3BO_3	бц. крист.	ч.	Оп. альдегидов, щавелевой кислоты
Йодная	$\text{HIO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	То же	ч.	Оп. глицирина, винной кислоты
Серная (сульфатная)	H_2SO_4	»	х. ч.	Оп. органических кислот, азотистых веществ, фосфатов, сложных эфиров, сернистой кислоты
Хлороводород (соляная)	HCl	»	х. ч.	Оп. железа, металлов, красящих веществ, аммиачного азота, альдегидов
Фосфорная (ортофосфорная)	H_3PO_4	»	х. ч.	Оп. серной кислоты

Продолжение табл. 2

Наименование	Формула	Внешний вид	Квалификация	Область применения
Хлорная (перхлоратная)	HClO_4	бл. крист.	х. ч.	Для мокрого озонения органических веществ, оп. азотистых веществ, фосфатов, металлов
Основания				
Гидроксид аммония 25%-ный (нашатырный спирт)	NH_4OH	»	ч. д. а.	Оп. азота аминного, кальция и магния
Гидроксид бария (едкий барий)	$\text{Ba}(\text{OH})_2$	»	х. ч., ч. д. а.	Оп. глицирина, цианистых соединений
Гидроксид калия (едкое кали)	KOH	бел. расплывающиеся крист.	ч. д. а.	Оп. цианистых соединений
Гидроксид натрия (едкий натр)	NaOH	То же	х. ч.	Оп. азота, фосфатов, титруемой кислотности, сложных эфиров, сернистой кислоты, фенольных веществ
Пероксиды				
Пероксид водорода	H_2O_2	бл. ж.	х. ч.	Оп. железа, меди
Соли				
Сульфат аммония (аммоний сернокислый)	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	бл. крист.	х. ч.	Оп. азота, аммиака

Наименование	Формула	Внешний вид	Квалификация	Область применения
Ванадат аммония (аммоний ванадиевокислый)	NH_4VO_3	То же	х. д. а.	Оп. ввнной кислоты, фосфатов
Сульфат аммония-железа (II) (соль Мора)	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	Светло-зеленые крист.	х. ч.	Оп. двухвалентного железа с ЖКС или дигидриловым методом
Сульфат аммония-железа (III) (железоаммонные квасцы)	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot (\text{NH}_4)_2 \cdot \text{SO}_4 \times 24\text{H}_2\text{O}$	Светло-фиолетовые крист.	х. ч.	Оп. сахара по Бертрану, железа
Сульфат железа (II) (железо сернокислое закисное)	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	Зеленоватые крист.	х. ч.	Оп. железа
Сульфат железа (III) (железо сернокислое окисное)	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	крист.	х. ч.	Оп. сахара по Бертрану
Йодид калия (калий йодистый)	KJ	бел. крист.	х. ч., ч. д. а.	Оп. азота, сернистого ангидрида
Йодат калия (калий йодноватистый)	KJO_3	То же	х. ч.	Оп. сернистого ангидрида
Перманганат калия (калий марганцовокислый)	KMnO_4	Темно-красные крист.	ч. д. а.	Оп. кальция, щавелевой кислоты, фенольных веществ
Гексацано-(II)-феррат калия	$\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6] \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	Желтые крист.	ч. д. а.	Оп. железа
Хлорид калия (калий хлористый)	KCl	бел. крист.	х. ч.	рН-метрия, оп. спирта

Продолжение табл. 2

Наименование	Формула	Внешний вид	Квалификация	Область применения
Дихромат калия (калий двуххромовокислый)	$K_2Cr_2O_7$	Оранжево-красные крист.	х. ч.	Для установления титра растворов тиосульфата натрия
Карбонат кальция (кальций углекислый)	$CaCO_3$	бел. крист.	ч. д. а.	Понижение кислотности вина и сушла
Хлорид кальция (кальций хлористый)	$CaCl_2$	бел. гиг. крист.	х. ч.	Для сушки гигроскопических веществ, зарядки оксикаторов
Сульфат лития (литий сернокислый)	Li_2SO_4	бел. крист.	х. ч.	Оп. фенольных веществ
Хлорид магния (магний хлористый)	$MgCl_2$	То же	х. ч.	Оп. кальция и магния
Нитрат меди (II) (медь азотнокислая)	$Cu(NO_3)_2 \cdot 3H_2O$	Голубые крист. гиг.	х. ч.	Оп. аминокислот хроматографическим методом
Сульфат меди (медь серноокислая)	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	Голубые крист.	х. ч.	Оп. цианстых соединений, сахаров, приготовленные растворов Феллинга
Вольфрамат натрия (натрий вольфрамовокислый)	Na_2WO_4	бел. крист.	ч. д. а.	Приготовление реактива Фолина
Молибдат натрия (натрий молибденовокислый)	$Na_2MoO_4 \cdot 2H_2O$	То же	ч. д. а.	Приготовление реактива Фолина
Сульфат натрия (натрий сернокислый)	Na_2SO_4	»	ч.	Выделение органических кислот
Карбонат натрия (натрий углекислый)	Na_2CO_3	»	х. ч.	Оп. фенольных веществ

Наименование	Формула	Внешний вид	Квалификация	Область применения
Гидрофосфат (натрий фосфорнокислый двузамещенный)	Na_2HPO_4	бел. крист. гиг.	ч. д. а.	Приготовление буферных растворов. Оп. цианистых веществ, альдегидов
Дигидрофосфат натрия (натрий фосфорнокислый однозамещенный)	$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	бел. крист.	ч. д. а.	
Нитрат свинца (свинец азотнокислый)	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	То же	х. ч.	Приготовление реактива Гердеса (Оп. фенольных веществ)
Нитрат серебра (серебро азотнокислое)	AgNO_3	»	х. ч.	
Сульфат церия IV (церий сернокислый)	$\text{Ce}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	Желтые крист.	ч.	Оп. молочной кислоты
Органические соединения				
Алюминон	$\text{C}_{22}\text{H}_{33}\text{O}_9\text{N}_3$	Коричневые крист. бел. крист. гиг.	ч. д. а.	Оп. алюминия
Ацетат аммония (аммоний уксуснокислый)	$\text{CH}_3\text{COONH}_4$		х. ч.	
Оксалат аммония (аммоний щавелевокислый)	$(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	бел. крист.	ч. д. а.	Оп. кальция, азота
Ванилин	$\text{CH}_3(\text{OH})\text{C}_6\text{H}_3\text{CHO}$	бел. игольчатые крист. бел. крист.	ч.	Оп. фенольных веществ
Гидроксиламин солянокислый	$\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$			

Наименование	Формула	Внешний вид	Квалификация	Область применения
Хромотроповая кислота α , α^1 -Дипиридил Дитизон Диэтилдитиокарбамаг натрия Натрий нитропруссид	$(NO)_2C_{10}H_4(SO_2H)_2$ $C_{10}H_4N_2$ $C_6H_4NHNH-CSN=NC_6H_5$ $(C_2H_5)_2NC-SSNa \cdot 3H_2O$ $Na_2Fe(CN_5NO) \cdot 2H_2O$	Желтые игольчатые крист. Бел. игольчатые крист. Темно-коричневые крист. Бел. крист. Темно-красные крист.	ч. ч. ч. д. а. ч. д. а. ч. д. а.	Оп. яблочной кислоты Оп. железа Оп. меди и цинка Оп. меди Оп. азота, 2, 3-бутил- ленгликоля, молочной кис- лоты Оп. азота
Салицилат натрия (нат- рий салициловокислый) Ацетат натрия (натрий уксуснокислый) Пиперидин	$HOOC_6H_4COONa$ CH_3COONa $C_6H_{10}N$	Бел. крист. То же '	ч. х. ч. ч. д. а.	Оп. винной кислоты, 2, 3-бутилленгликоля Оп. молочной кислоты, 2,3-бутилленгликоля, аце- тальдегида Очистка азота Оп. сахаров
Пирогаллол Ацетат свинца (свинец уксуснокислый) Стильбазо Танин Фенол	$C_6H_2(OH)_2$ $Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3H_2O$ $C_{12}H_{10}O_6$ $C_{16}H_{12}O_6$ C_6H_5OH	Желтые крист. Бел. крист. Коричневый порошок Желтовато-белый порошок Бел. игольчатые крист.	ч. д. а. х. ч. ч. д. а.	Оп. олова Обработка вин Оп. полисахаридов
Флороглюцин	$C_6H_3(OH)_3$	Бело-желтые крист.	ч.	Оп. глицерина

Наименование	Формула	Внешний вид	Квалификация	Область применения
Органические кислоты				
Аскорбиновая (витамин С)	$C_6H_8O_6$	Бел. крист.		Оп. алюминия, обработка вин
Винная	$COOH(CH_2OH)_2 \cdot COOH$	То же	ч. д. а.	Оп. цинка, обработка вин
Лимонная	$C_3H_4(OH)(COOH)_3$	»	х. ч.	Оп. меди, обработка вин
Пировиноградная	CH_3CO_2COOH	Бц. ж.	ч. д. а.	Оп. пировиноградной кислоты
Пикриновая	$(NO_2)_3C_6H_2OH$	Желт. крист.	ч. д. а.	Оп. сахаров
Трихлоруксусная	CCl_3COOH	Бел. крист.	ч.	Оп. белка
Молочная	$CH_3CH(OHCOOH)$	Бц. ж. сиропобразная	х. ч.	Оп. молочной кислоты
Уксусная ледяная	CH_3COOH	Бц. ж.	х. ч.	Оп. органических кислот, фосфатов
Щавелевая	$COOHCOOH \cdot 2H_2O$	Бел. крист.	ч. д. а.	Оп. щавелевой кислоты, установление коэффициента поправки NaOH
Яблочная	$HOOC-CH_2CH(OH)-COOH$	Бел. крист.	ч.	Оп. яблочной кислоты

Наименование	Формула	Внешний вид	Квалификация	Область применения
Органические растворители				
Ацетон	CH_3COCH_3	Бц. ж.	ч. д. а.	Оп. глицерина
Бензол	C_6H_6	То же	х. ч.	Оп. пролина
Глицерин	$\text{C}_3\text{H}_5\text{OH}$	Бц. ж.	ч. д. а.	Оп. глицерина, винной кислоты
Метиловый спирт	CH_3OH	сиропообразная Бц. ж.	х. ч.	Оп. меди
Пиридин	$\text{C}_5\text{H}_5\text{N}$	То же	х. ч.	Хромотография сахаров
Углерод четыреххлористый	CCl_4	»	ч. д. а.	Оп. меди
Хлороформ	CHCl_3	»	х. ч.	Оп. меди
Этилацетат	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	»	х. ч.	Оп. пировиноградной и α -кетоглутаровой кислот
Этиловый спирт	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$	»	о. с. ч.	Оп. красящих веществ, приготовление индикаторов
Этиловый эфир	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$	»	х. ч.	Сушка химической посуды, хромотография в тонком слое

Общие сведения о работе в лаборатории

Мойка химической посуды

Новую или бывшую в употреблении стеклянную посуду тщательно моют теплой или горячей водопроводной водой с помощью ершей. Потом прополаскивают водопроводной, а затем дистиллированной водой. Внутренняя поверхность вымытой посуды должна иметь хорошую смачиваемость.

Для очистки от следов химикатов и полного обезжиривания рекомендуются следующие смеси:

хромовая смесь (хромпик). Готовят растворением дихромата калия или натрия в небольшом количестве воды до получения насыщенного раствора (на холоду). Затем в раствор осторожно добавляют при размешивании такой же объем концентрированной серной кислоты. Готовая смесь должна иметь темно-оранжевый цвет. Ее можно использовать многократно до изменения цвета в зеленый; 5%-ный водный раствор перманганата калия с добавлением перед применением нескольких миллилитров концентрированной серной кислоты;

щелочной раствор перманганата калия. Готовят раствор, содержащий в 1 л воды 50 г $KMnO_4$ и 200 г $NaOH$;

горячий раствор стиральных синтетических порошков;

спиртовой раствор едкого кали: в 500 мл воды растворяют 40—50 г твердого KOH , после охлаждения добавляют спирт до 1 л;

органические растворители и их смеси: ацетон, спирт, эфир, бензин, скипидар, дихлорэтан и др.

Для мытья бюреток используют смесь спирта и концентрированной азотной кислоты. В бюретку наливают 3 мл спирта, затем вводят осторожно по стенке 4 мл HNO_3 (плотностью 1,4 г/мл) и закрывают легким колпачком. Выделяющиеся окислы азота хорошо очищают стенки бюретки. Для этих же целей используют также смесь концентрированной серной кислоты с перекисью водорода. В бюретку наливают 5—10 мл H_2SO_4 и 1—2 мл 30%-ной H_2O_2 .

Проверка точности калибровки химической посуды

Проверка образцовых мер проводится по Инструкции 35—65 по проверке образцовых стеклянных мер вместимости и выполняется специальными организациями. Образцовые колбы, пипетки и бюретки предназначаются для проверки мерной посуды, измерительных цилиндров, мензурок и др. На образцовых колбах и пипетках помимо отметок, определяющих номинальную вместимость, имеются метки, определяющие допускаемые погрешности.

Проверку мер производят сравнением их вместимости с вместимостью соответствующих образцовых мер. Если же образцовых мер нет, то мерную посуду проверяют весовым методом, предусматривающим взвешивание дистиллированной воды, наполняющей меру, если она градуирована на налив (мерные колбы), или вы-

литой из меры, если градуировка произведена на отлив (пипетки, бюретки). Вода и проверяемые меры должны иметь температуру помещения $20 \pm 5^\circ \text{C}$.

При определении вместимости мерных колб на правую чашку весов ставят колбу и рядом с ней гири, масса которых равна массе воды в объеме номинальной вместимости колбы (табл. 3). Весы уравнивают гирями вспомогательного набора. Затем снимают колбу с гири с правой чашки, наполняют колбу дистиллированной водой до метки и снова ставят на правую чашку. Нарушенное равновесие восстанавливают, помещая на правую или левую чашку необходимое количество гирь. Массу гирь, потребовавшихся для восстановления равновесия, принимают равной отклонению вместимости колбы от номинального значения и выражают в миллилитрах.

Допускаются следующие погрешности для мерных колб первого разряда:

Вместимость колбы, мл	50	100	200	250	500	1000	2000
Отклонение, \pm мл	0,05	0,10	0,10	0,10	0,15	0,3	0,5

Пипетки проверяют весовым методом так же, как и вместимость колб. На правую чашку весов помещают бюкс или химический стакан, соответствующий примерно по объему проверяемой пипетке, и количество гирь, масса которых равна массе воды в объеме номинальной вместимости пипетки (см. табл. 3). Весы уравнивают гирями вспомогательного набора. С правой чашки снимают разновес и бюкс и выливают в него воду, набранную проверяемой пипеткой. Бюкс ставят на правую чашку и определяют массу гирь, которые нужно снять или добавить для восстановления равновесия. Численное значение массы гирь в граммах равно отклонению от номинальной емкости, измеряемому в миллиметрах. Для пипеток первого разряда допускаются следующие отклонения от номинальной емкости:

Вместимость пипетки, мл	2	5	10	25	50	100
Отклонение, \pm мл	0,002	0,005	0,01	0,02	0,02	0,04

Для проверки точности бюретки ее заполняют дистиллированной водой и устанавливают мениск на нулевом делении. В сухой взвешенный бюкс спускают из бюретки 5 мл воды, закрывают и снова взвешивают. Операцию повторяют с 10, 25 и 50 мл воды, каждый раз спуская воду от нулевого деления. Для каждого объема воды определение повторяют 2—3 раза. Найденную массу воды сравнивают с номинальной для таких же объемов (по табл. 3). Разница составляет поправку для каждого измеряемого интервала.

Допустимы следующие отклонения вместимости бюреток от номинальной емкости:

Объем воды из бюретки, мл	5	10	25	50	100
Отклонение, \pm мл	0,01	0,025	0,05	0,05	0,10

Масса дистиллированной воды в граммах, соответствующая номинальной вместимости меры, градуированной при 20° С

Вместимость, мл	Температура, °С				
	19,0	19,2	19,4	19,6	19,8
1	0,9974	0,9973	0,9973	0,9972	0,9972
2	1,9947	1,9946	1,9946	1,9945	1,9944
5	4,9869	4,9866	4,9864	4,9862	4,9860
10	9,9734	9,9731	9,9727	9,9724	9,9720
15	14,9601	14,9596	14,9591	14,9586	14,9580
20	19,9468	19,9461	19,9454	19,9447	19,9440
25	24,9335	24,9327	24,9318	24,9309	24,9300
40	39,894	39,892	39,891	39,890	39,888
50	49,868	49,866	49,864	49,862	49,860
100	99,735	99,732	99,728	99,725	99,721
200	199,468	199,461	199,454	199,447	199,440
250	249,335	249,327	249,318	249,309	249,300
500	498,68	498,66	498,64	498,62	498,60
1000	997,35	997,32	997,28	997,25	997,21
2000	1994,71	1994,64	1994,57	1994,50	1994,43

Вместим сть, мл	Температура, °С							
	20,0	20,2	20,4	20,6	20,8	21,0		
1	0,9972	0,9971	0,9971	0,9971	0,9970	0,9970		0,9970
2	1,9943	1,9943	1,9942	1,9941	1,9941	1,9941		1,9940
5	4,9858	4,9857	4,9855	4,9853	4,9851	4,9850		4,9850
10	9,9717	9,9713	9,9709	9,9706	9,9702	9,9698		9,9698
15	14,9575	14,9569	14,9564	14,9558	14,9553	14,9547		14,9547
20	19,9433	19,9426	19,9419	19,9411	19,9404	19,9396		19,9396
25	24,9292	24,9282	24,9273	24,9264	24,9255	24,9246		24,9246
40	39,887	39,885	39,884	39,882	39,881	39,879		39,879
50	49,858	49,857	49,855	49,853	49,852	49,850		49,850
100	99,717	99,714	99,710	99,706	99,703	99,699		99,699
200	199,433	199,426	199,419	199,411	199,404	199,396		199,396
250	249,292	249,284	249,274	249,264	249,255	249,245		249,245
500	498,58	498,57	498,55	498,53	498,52	498,50		498,50
1000	997,17	997,14	997,10	997,06	997,03	996,99		996,99
2000	1994,36	1994,20	1994,22	1994,14	1994,07	1993,99		1993,99

1116319

Лабораторная документация

Все качественные показатели сырья, виноматериалов и готовой продукции, устанавливаемые в лаборатории, должны регистрироваться в лабораторных журналах. Формы журналов технологического и микробиологического контроля утверждаются Управлением винодельческой промышленности МПП СССР. Каждый журнал должен быть прошнурован, и на последней странице концы шнуров должны быть скреплены сургучной печатью.

В настоящее время для заводских лабораторий утверждены следующие формы журналов:

Журнал ТХМК № 1 «Контроль за созреванием винограда». Наблюдение за ходом созревания винограда начинается за две недели до предполагаемого срока сбора и проводится вначале через 2—3 дня, а последние 7—10 дней ежедневно. Состояние погоды указывают по данным метеорологической станции или по наблюдениям лаборатории. Сахаристость сока определяют полевым рефрактометром.

Журнал ТХМК № 2 «Контроль за приемкой винограда». Ведется как для отдельных сортов винограда, так и для сортосмеси. Отмечают степень чистосортности с указанием количества (в %) примеси других сортов, процент содержания гнилых, сухих и заиюмленных ягод, посторонние примеси (листья, обрезки сухой лозы). Сахаристость определяют по ОСТ 18-241—75, выбранный способ анализа (рефрактометрический или ареометрический) в течение сезона не меняют.

Журнал ТХМК № 3 «Контроль за переработкой винограда». В журнале отражают основные показатели сусла, направление его дальнейшей перегонки, применяемые специальные способы обработки (нагревание, настаивание на мезге и др.). Кроме сорта винограда, из которого получено сусло, указывают и его фракцию (самотек, сусло I давления, сусло II давления), а также назначение сусла: на шампанские виноматериалы, обычные, марочные, сухие или крепленые, сульфитированное сусло и др.

Журнал ТХМК № 4 «Контроль за брожением» ведут только для вин, сброживаемых в емкостях без долива свежего сусла. Кондиции сброженного материала записывают в журнал № 3. В журнале № 4 указывают изменение содержания сахара и спирта при брожении, вычисленное по разнице плотности исходного и брожденного сусла (по таблице в прилож. 1).

В случае спиртования подброженного сусла против каждой партии указывается номер акта спиртования.

Журнал ТХМК № 5 «Химический контроль». Служит для регистрации всех анализов сусла, вина, виноматериалов, вспомогательных материалов. Рекомендуется его вести отдельно для виноматериалов, для выпуска готовой продукции, для вспомогательных материалов.

В графе «Заклучение» указывают отклонение от кондиций, внешний вид, посторонний вкус и запах и пр.

Журнал ТХМК № 6 «Контроль за разливостойкостью». Служит для проверки устойчивости вин к помутнениям микробиологического, химического и физико-химического характера на различных стадиях технологического процесса.

Рекомендуется вести этот журнал отдельно для виноматериалов, поступающих на обработку, и отдельно для готовой продукции.

В графе 6 записывают результаты микрофотографирования пробы после центрифугирования.

В графах 7—11 отмечают, на какие сутки появился рост микроорганизмов. Заключение дают по табл. 16 и 17.

Журнал ТХКМ № 7 «Контроль за обработкой и оклеивающими веществами».

Журнал ТХКМ № 8 «Контроль за обработкой ЖКС». В журнале отмечают данные по обработке вин бентонитом, ЖКС и другими оклеивающими веществами.

Журнал ТХКМ № 9 «Микробиологический контроль». Отмечают результаты микрофотографирования сусле, виноматериалов и вина на всех стадиях технологического процесса.

Журнал ТХКМ № 10 «Контроль за температурой и влажностью воздуха». В подвальных и наземных помещениях измерение температуры и влажности производят один раз в сутки в 12 ч дня. На открытых площадках—3 раза в сутки: в 8, 12 и 16 ч. Среднемесячную температуру воздуха при хранении продукции на открытом воздухе можно устанавливать и по данным метеостанции.

Журнал ТХКМ № 11 «Контроль за технологической обработкой вин». Служит для регистрации основных технологических операций, применяемых в процессе выработки вина, и изменений химических показателей в результате проведенной обработки.

Журнал ТХКМ № 12 «Контроль за розливом и полнотой налива». Служит для контроля за объемом налитого вина в бутылки.

Техника безопасной работы в лаборатории

Общие требования

Организация работ по технике безопасности в производственной лаборатории винзавода возложена на заведующего.

Мебель и оборудование в лаборатории должны быть размещены так, чтобы не загромождать проходы. На лабораторных столах не должно быть вещей, не относящихся к выполняемой в данный момент работе, вытяжные шкафы нельзя загромождать предметами, не связанными с выполнением текущего анализа.

Воздухообмен в лаборатории должен быть рассчитан так, чтобы фактические концентрации ядовитых веществ, паров и пыли в воздухе рабочих помещений не превышали предельно допустимые концентрации, установленные действующими «Санитарными нормами проектирования промышленных предприятий».

В лаборатории должны быть в наличии огнетушитель, ведро, ящик с песком, одеяло или войлок.

В случае воспламенения горючих веществ пламя необходимо прикрыть полотенцем, одеялом или войлоком, при необходимости засыпать песком или воспользоваться огнетушителем.

При работе с ядовитыми веществами, сильными кислотами и щелочами все операции надо проводить только под тягой. Посуду перед мойкой следует обрабатывать горячим раствором кальцинированной соды. При приготовлении растворов серной кислоты кислоту вливать в воду при охлаждении, а не наоборот. Едкие щелочи растворять небольшими порциями в фарфоровых стаканах при постоянном помешивании и охлаждении. Отработанные растворы кислот и щелочей необходимо собирать отдельно в специальную посуду и только после нейтрализации сливать в канализацию.

Баллоны со сжатыми газами (SO_2 , CO_2 , N_2) устанавливают в специальные гнезда или стойки и крепят железными хомутами к рабочему столу или стенке не ближе 1 м от ближайшего радиатора, 1,5 м от газовых горелок, 5 м от источников тепла с открытым пламенем. Работать со сжатыми газами можно только при хорошей вентиляции.

Нагревательные приборы в лаборатории должны иметь свое постоянное место с достаточной тепловой изоляцией как снизу, так и у стен (керамика, асбест).

Нагревание и отгонку легковоспламеняющихся жидкостей проводят только на водяной или воздушной бане с электрообогревом или на плитках со скрытым нагревательным элементом.

Допустимая концентрация в воздухе и характеристика ядовитых и огнеопасных веществ

Таблица 4

Перечень веществ и их предельно допустимая концентрация в воздухе рабочей зоны лаборатории

Вещество	Предельно допустимая концентрация, мг/м ³
Аммиак	20
Ацетон	200
Бензол	5
Йод	1
Оксиды азота (в пересчете на N_2O_3)	5
Ртуть металлическая	0,01
Серная кислота, серный ангидрид	1
Сернистый ангидрид	10
Сероводород	10
Спирт этиловый	1000
Хлор	1
Хлороводород (соляная кислота)	5
Оксид углерода (углекислый газ)	1977
Уксусная кислота	5
Фенол	1

Перечень ядовитых и огнеопасных веществ

Вещество	Действие на организм	Огнеопасность	Способ хранения
К и с л о т ы			
Азотная	Раздражает слизистую оболочку дыхательных путей и глаз в результате выделения двуокиси азота. Концентрированная кислота вызывает ожог кожи	Может вызвать воспламенение горючих веществ. Взрывается с восстановителями (скипидар, спирт и др.). При тушении пожара для защиты от окислов азота применять противогаз	В стеклянных бутылках. Не допускать соприкосновения с горючими материалами и восстановителями, а также порошками металлов, солями пикриновой и хлорноватистой кислот
Плаваиковая (фтористоводородная)	Очень ядовита. Пары вызывают раздражение кожи, слизистой оболочки глаз и дыхательных путей	Не огнеопасна. При нахождении ее в сфере огня надевать кислородную маску	В свинцовых, эбонитовых, парафиновых или полиэтиленовых сосудах
Серная (сульфатная)	При попадании на кожу вызывает сильные ожоги	При контакте с горючими материалами может вызвать воспламенение. При пожаре образуются опасные пары. Тушить песком, золой, но не водой	В стеклянных и железных сосудах. Изолировать от металлических порошков, карбидов, солей азотной, хлорноватистой, пикриновой кислот и горючих материалов
Синильная (циановодород)	Очень ядовита. Вдыхание небольшого количества ее вызывает потерю сознания и смерть	Смесь с воздухом, содержащая от 6 до 40% (объемных) синильной кислоты, взрывается. Тушить водой в противогазе	Хранить изолированно в стальных баллонах

Вещество	Действие на организм	Огнеопасность	Способ хранения
Соляная (хлороводород)	Пары раздражают слизистую оболочку дыхательных путей и глаз. Водный раствор вызывает ожоги кожи	Не огнеопасна. При тушении пожара применять воду и нейтрализующие вещества (соду, известь и др.)	В стеклянных сосудах. Держать отдельно от азотной кислоты и солей хлорноватой кислоты
Гидроксиды			
Гидроксид калия (едкое кали)	Действует на кожу и слизистые оболочки, особенно глаз. Работать в защитных очках	Не огнеопасен	Хранить в сухом месте
Оксид кальция (негашеная известь)	То же	При контакте с водой разогревается и может воспламенить горючие материалы. Тушить песком, золой	То же
Гидроксид натрия (едкий натр)	»	Не огнеопасен	»
Соли			
Азотнокислые	Не ядовиты	При контакте с легко окисляющимися (горючими) веществами могут вызвать воспламенение. При небольшом количестве азотнокислых солей огонь можно тушить водой, при большом — воду применять не следует	Хранить в сухом месте. Не допускать контакта с органическими и горючими материалами

Вещество	Действие на организм	Огнеопасность	Способ хранения
Перманганат калия	Опасен при вдыхании пыли	Окислитель. Взрывается с концентрированной серной кислотой, спиртом, эфиром и горючими веществами	Хранить изолированно от взрывоопасных с ним веществ
Меди	Ядовиты при попадании в органы пищеварения	Не огнеопасно	Хранить в сухом месте
Никеля	Могут вызвать кожные заболевания, так называемую «никелевую чесотку»	»	То же
Ртуты	Растворимые соли весьма ядовиты при попадании в органы пищеварения	»	Хранить изолированно в закрытом шкафу
Свинца	Ядовиты	»	То же
Серебра	Оказывают прижигающее и вяжущее действие на кожу и слизистые оболочки	»	Хранить в темном месте
Гипохлориты (хлорноватистокислые соли) калия, натрия, цинка, кальция	Калиевые и натриевые соли — сильный яд. Кальциевая соль раздражает дыхательные пути, глаза, кожу, повреждает зубы, с кислотами выделяет хлор	Калиевые, натриевые и цинковые соли — окислители. При контакте с горючими веществами взрываются. Гипохлорит кальция (хлорная известь) не горит, при высокой температуре выделяет кислород. Тушить водой	Хранить изолированно от горючих веществ

Вещество	Действие на организм	Огнеопасность	Способ хранения
Пероксид водорода (30 % -ный раствор)	Вызывает раздражение и ожог кожи	<p style="text-align: center;">Пероксиды</p> Окислитель. При контакте с горючими веществами может вызвать их воспламенение	Хранить в стеклянных, алюминиевых или полиэтиленовых сосудах с отверстием для выхода газа, изолированно от горючих материалов и металлов, разлагающих перекись (железо, медь, хром)
Алюминиевая пыль	Не ядовита	<p style="text-align: center;">Металлы</p> С воздухом образует горючую и взрывчатую смесь. Тушить песком, золой, не применять воды	Хранить в сухом месте в ящиках или бочонках
Калий, натрий	При контакте с влажной кожей или одеждой воспаляются и вызывают ожоги	Окисляются на воздухе, самопроизвольно воспламеняются, энергично разлагают воду. Тушить песком	Хранить в герметичных стальных ящиках или баллонах, в керосине. Изолировать от воды
Ртуть	Ядовита при вдыхании паров	Не огнеопасна	Хранить в металлических сосудах
Магний	Дым, образующийся при горении, может вызвать заболевание, называемое «лихорадкой». Попадает	Горюч в виде порошка, стружек или тонких листов и трудно воспламеняется в виде слитков или брусков. Тушить графитом, песком.	Хранить в сухих герметичных сосудах или ящиках, изолированно от окислителей, кислот и щелочей

Вещество	Действие на организм	Огнеопасность	Способ хранения
Бром	<p>Длинные пылинки на кожу вызывают длительное поражение</p>	<p>Не применять воду, пену, четыреххлористый углерод и углекислый газ</p>	Хранить в стеклянных бутылках и глиняных сосудах изолированно от горючих веществ
Сера	<p>Не ядовита</p>	<p>Неметаллы</p> <p>При контакте с органическими веществами может возникнуть пожар</p> <p>Горюча. При горении образует сернистый газ. Пары серы с воздухом образуют взрывчатые смеси. Опасна при контакте с окислителями. Тушить распыленной водой, песком</p>	Хранить в сухом месте, изолированно от хлорноватистокислых, азотнокислых солей и других окислителей
Аммиак	<p>Отравление происходит при концентрации в воздухе 0,5% об.</p> <p>Не ядовит</p>	<p>Газы</p> <p>В обычной концентрации не горюч</p>	Хранить в стальных баллонах
Ацетилен		<p>Взрывается в газообразном и жидком состоянии</p>	Хранить в огнестойком складе. Площадку заземлить для отвода статического электричества

Вещество	Действие на организм	Огнеопасность	Способ хранения
Водород	Не ядовит	Взрывается при содержании кислорода более 1%	То же
Сероводород	Ядовит. Отравление наступает при концентрации 0,05—0,07 % об.	Образует взрывчатые смеси с воздухом при концентрации от 4 до 46 %	Хранить в стальных баллонах в хорошо вентилируемых помещениях, вдали от дымящейся азотной кислоты и других окислителей
Хлор	Раздражает слизистую оболочку и может вызвать отек легких	Не горюч, но может вызвать воспламенение и взрыв при контакте со скипидаром, эфиром, светильным газом, водородом и пылью металлов	Хранить в стальных баллонах
Органические вещества			
Ацетон	Пары мало ядовиты	Горюч. Пары образуют с воздухом взрывчатые смеси. Тушить водой или углекислым газом	Хранить в стеклянных бутылках
Диоксан	В большой концентрации ядовит	Огнеопасная жидкость. Тушить водой	Хранить в стеклянных или металлических банках изолированно
Кислота муравьиная	Вызывает ожог кожи. Пары раздражают дыхательные пути	Горюча. Пары взрываются в смеси с воздухом	Хранить в стеклянных сосудах

Вещество	Действие на организм	Огнеопасность	Способ хранения
Кислота пикриновая	Раздражает органы дыхания. Прижигает кожу	Горючее и взрывчатое вещество	Хранить изолированно или под водой
Кислота салициловая	Не ядовита	Горюча. В виде пыли взрывает с воздухом. Тушить водой, углекислым газом, песком	Хранить в сухом месте
Кислота уксусная	Раздражает слизистые оболочки, дает тяжелые ожоги	Опасна при контакте с хлорным ангидридом, пероксидом водорода и азотной кислотой. Тушить водой	Хранить в стеклянных бутылках в помещении с температурой выше 16° С (температура замерзания)
Фенол (карболовая кислота)	Ядовита при вдыхании паров и проникновении через кожу	При нагревании образует горючие пары	Не хранить вблизи пищевых продуктов
Этиловый эфир	Наркотическое	С воздухом и кислородом образует взрывчатые смеси при содержании его от 1,85 до 36,5%. Тушить углекислым газом и песком	Хранить в стеклянных сосудах, изолированно от воспламеняющихся веществ, в неотопляемом помещении

Вещество	Действие на организм	Огнеопасность	Способ хранения
Сероуглерод	Пары ядовиты. Отравление наступает при содержании 0,32—0,38% об. Длительное вдыхание вызывает хроническое отравление	Горючая летучая жидкость. Пары образуют с воздухом взрывчатые смеси при концентрации от 1 до 50% об. Тушить песком и углекислым газом	Хранить в стеклянных, керамических или металлических сосудах небольшой емкости в неотпливаемом помещении
Уголь древесный	Не ядовит	Может самопроизвольно воспламениться. Гасить водой и перенести на новое место	Хранить изолированно от горючих, легко воспламеняющихся материалов
Карбид кальция	Пары ядовиты	При контакте с водой выделяет горючий газ — ацетилен. Тушить песком, воду не применять	Хранить в железных бараках в сухом помещении
Нафталин	Не ядовит	При нагревании образует горючие пары	Держать вдали от источников нагревания
Бензол	Ядовит при вдыхании паров	Не горит	Хранить в отдельных складах для ядовитых и опасных реактивов
Метанол	Ядовит при приеме во внутрь	Горит	То же
Хлороформ	Оказывает наркотическое действие	Не горит	»

Первая помощь при несчастных случаях

Несчастные случаи в лаборатории могут быть вызваны химическими и термическими ожогами, поражениями кожи ядовитыми веществами, отравлениями, ранениями, поражением электрическим током. При серьезных травмах необходимо срочно обращаться за медицинской помощью.

В лаборатории на видном, легко доступном месте должна находиться аптечка. В состав аптечки входит следующий набор средств и медикаментов: бинт, стерильные салфетки, йод (5%-ный спиртовой раствор), спирт этиловый, 3%-ный раствор KMnO_4 , 5%-ный раствор танина, 5%-ный раствор NaHCO_3 , 3—6%-ный раствор уксусной кислоты.

Аптечка предназначена для оказания первой доврачебной помощи при несчастных случаях.

Ожоги. При термических ожогах (от огня, пара, горячих предметов) обожженное место обрабатывают ватой, смоченной этиловым спиртом или 3%-ным раствором KMnO_4 , или 5%-ным водным раствором танина. В случае омертвления кожной ткани рану накрывают стерильной повязкой и вызывают врача. При химических ожогах кислотами (H_2SO_4 , HCl , HNO_3 , H_3PO_4), а также бромом ожог промывают большим количеством воды, затем 5%-ным раствором бикарбоната натрия или 10%-ным раствором карбоната аммония, потом снова водой. Бром смывают бензолом. При химических ожогах щелочами обожженное место промывают большим количеством воды, затем 3%-ным (по объему) раствором уксусной кислоты или 1—2%-ным (по объему) раствором соляной кислоты, после чего снова промывают водой. При химических ожогах глаз щелочами их промывают струей воды. При этом глаза должны быть по возможности широко открыты. Затем глаза промывают 2%-ным раствором борной кислоты или 3%-ным раствором уксусной кислоты. При химических ожогах кислотами обожженное место промывают 3%-ным раствором бикарбоната натрия.

При химических ожогах полости рта щелочами рот прополаскивают 3%-ным раствором уксусной кислоты или 2%-ным раствором борной кислоты. При ожогах кислотами рот прополаскивают 5%-ным раствором бикарбоната натрия.

При поражениях дыхательных путей кислотой следует дышать распыленным при помощи пульверизатора 10%-ным раствором бикарбоната натрия. При поражениях щелочью рекомендуется дышать распыленным 3%-ным раствором уксусной кислоты.

Ранения. Рану очищают от осколков стекла стерильным пинцетом или стерильной марлей, а затем смазывают вокруг настойкой йода. При сильном кровотечении выше раны накладывают жгут, рану покрывают стерильной марлей до прихода врача. Жгут можно держать не более 2 ч.

Отравления. При отравлении ядовитыми газами следует закрыть до отказа дверцы вытяжного шкафа, прекратить анализ, закрыть краны газовых горелок, открыть окна и двери. Пострадавшего вынести на свежий воздух, расстегнуть одежду, снять пояс, облить грудь, голову и лицо холодной водой, поднести к носу пострадавшего платок или вату, смоченную нашатырным спиртом.

При отравлении органическими растворителями пострадавшего надо вывести на свежий воздух и при необходимости сделать ему искусственное дыхание. При отравлении щелочами пострадавшему следует дать выпить молоко или 2%-ный раствор уксусной или лимонной кислоты, или сок лимона; рвотных средств не давать. При отравлении кислотами надо давать пить воду со льдом, с тертым мелом, золой, тертой яичной скорлупой ($\frac{1}{2}$ чайной ложки на стакан воды), 1%-ный раствор питьевой соды, известковую воду, муку с водой. Не давать рвотных средств и не промывать желудок.

Особое внимание необходимо обратить на возможность отравления на винодельческих предприятиях углекислым газом, сернистым ангидридом, гексациано-(II)-ферратом калия [желтой кровяной солью (ЖКС)].

Углекислота при повышенной концентрации вызывает чувство сдавливания головы, головную боль, сонливость, понижение внимания и сообразительности, мышечную слабость, кратковременную потерю сознания, в тяжелой степени — замедление дыхания, кровотечение из носа, рта, глаз, коллапс, потерю сознания. Доврачебная помощь — свежий воздух, искусственное дыхание.

При отравлении сернистым газом промывают нос и полость рта 2%-ным раствором питьевой соды, выносят пострадавшего на свежий воздух, создают покой.

При отравлениях цианистыми соединениями (продуктами разложения ЖКС) пострадавшему дают пить 1%-ный раствор $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ или 0,025%-ный раствор KMnO_4 , содержащий NaHCO_3 , вызывают рвоту и делают искусственное дыхание с обильным применением кислорода.

При отравлениях газообразным сероводородом, фенолом, хлором пострадавшего немедленно выносят на свежий воздух, в тяжелых случаях делают искусственное дыхание, дают кислород.

В случае вдыхания паров ртути дают внутрь яичный белок, касторовое масло. При отравлении парами растворителей с наркотическим действием (эфир, хлороформ) принимают кордиамин или бромистую камфору, пьют крепкий чай или кофе, в тяжелых случаях дают вдыхать кислород.

Работу, связанную с дроблением, отвешиванием, отмериванием и пересыпанием желтой кровяной соли, нужно выполнять в резиновых перчатках с применением совков, лопаточек, шпателей и т. п. и только в вытяжном шкафу.

Для защиты глаз от вредных жидкостей и паров рекомендуются защитные очки марки ПО-1 с резиновой полумаской и очки защитные № 1396 1/2 с бесцветными стеклами и полумаской. Для защиты лица от ожогов, брызг и пр. применяют щиток наголовный ШН-7 с прозрачным экраном из органического стекла. При проведении работ с кислотами, щелочами необходимо применять резиновые или синтетические фартуки или передники.

ТЕХНИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Методы анализов, применяемых в виноделии

Принцип и назначение методов

Таблица 6

Название метода	Принцип метода	Область применения
Объемный (титрометрический) анализ	<p>Метод основан на точном измерении объемов растворов двух веществ, вступающих в реакцию. Титрованный раствор реагента помещают в бюретку и приливают небольшими порциями к исследуемому раствору до тех пор, пока количество прибавленного вещества не станет эквивалентным количеству отмеренного для анализа определяемого компонента (точка эквивалентности). Операция называется титрованием. Конечные реакции отмечают либо по изменению окраски среды вследствие добавления избытка реагента, либо с помощью вспомогательного реактива (индикатора), который в точке эквивалентности вызывает видимые изменения окраски.</p> <p>Частный случай объемного анализа, когда между определяемым и стандартным растворами имеет место реакция нейтрализации</p>	<p>Определение титруемости и легучей кислотности, общего азота, аммиака, проверка титров растворов кислот и щелочей</p>
метод кислотного титрования (нейтрализации)		

Название метода	Принцип метода	Область применения
<p>метод окисления-восстановления (редоксиметрия)</p> <p>Абсорбционный спектральный анализ</p>	<p>При взаимодействии растворов происходит окислительно-восстановительная реакция. В зависимости от применяемых титрованных растворов (окислителей или восстановителей) различают несколько вариантов метода. В виноделии используются перманганометрия, йодометрия, дихроматометрия. Главными рабочими растворами являются соответственно: перманганат калия ($KMnO_4$) в кислой среде, йод, дихромат калия</p> <p>Основан на сравнении изменения световых потоков при их прохождении через исследуемый и стандартный растворы. Плотность светового потока вследствие избирательного поглощения света определяемым веществом ослабевает. Измерение оптической плотности можно проводить в монохроматическом потоке света, используя спектрофотометр, или не в строго монохроматическом пучке света, применяя фотометр или колориметр</p>	<p>Определение SO_2, сахаров по Берграну, спирта химическим методом, кальция, фенольных веществ, установление титров растворов</p>
<p>фотоколориметрический анализ</p>	<p>Измеряют оптическую плотность (ОП) стандартных растворов определяемого вещества с добавкой реактивов, вызывающих цветную реакцию. Интенсивность окраски должна меняться пропорционально изменению оптической плотности. Строят калибровочный график, откладывая на оси ординат значения ОП, а на оси абсцисс —</p>	<p>Определение железа, меди, цинка, свинца, фенольных веществ, винной, яблочной и молочной кислот, общего азота, белка и др.</p>

Название метода	Принцип метода	Область применения
<p>Хроматографический анализ</p> <p>бумажная хроматография</p>	<p>соответствующие им значения концентраций. Затем измеряют ОП исследуемых растворов с добавкой тех же реактивов и по графикам находят их концентрацию. Если в исследуемом растворе присутствует окрашенная примесь, искажающая цвет основной цветной реакции, ОП измеряют относительно раствора холостой пробы, содержащей те же количества окрашенной примеси. При анализе сложных смесей окрашенный комплекс определяемого вещества предварительно экстрагируют</p> <p>Разделение многокомпонентных смесей основано на распределении вещества между двумя фазами, одна из которых является неподвижной, с большой поверхностью контакта, вторая — подвижная, проходящая через неподвижный слой. Вследствие различия структуры молекул разделимых компонентов происходит их селективное замедление неподвижной фазой. Компоненты анализируемой смеси, передвигаясь с различными скоростями, образуют отдельные пятна или полосы</p> <p>В качестве носителя неподвижной жидкой фазы применяется специальная бумага, способная удерживать в своих порах значительное количество жидкости. Исследуемый раствор в виде</p>	<p>Контроль процесса яблочно-молочного брожения (качественное обнаружение яблочной и мо-</p>

Название метода	Принцип метода	Область применения
тонкослойная хроматография	<p>небольшого пятна наносят на стартовую линию полоски бумаги, проведенной на расстоянии 2—3 см от края. Растворитель поднимают на дно цилиндрического сосуда для хроматографирования. Полоску бумаги закрепляют так, чтобы она свободно свисала вниз, а край с линией старта был погружен в растворитель. Сосуд плотно закрывают. Через несколько часов, когда фронт растворителя достигнет противоположного края бумаги, хроматограмму сушат. Идентификацию пятен производят по месту их расположения, по окраске при обработке проявителем, по люминесценции в ультрафиолетовом свете</p> <p>Пористую поверхность стеклянной пластины размером 20×20 см покрывают тонким слоем (до 1 мм) сорбента (например, силикагель, целлюлоза) и после сушки и активизации (выдержка при 80—100°С в течение 1—2 ч) на стартовую линию наносят по 0,1—0,5 мл исследуемой пробы и стандартного раствора. Пластины помещают в сосуд для хроматографирования, погружая ее край ниже стартовой линии, в систему растворителей. По мере продвижения жидкости по слою сорбента происходит разделение компонентов смеси</p>	<p>лочной кислот). Определение аминокислот в сусле и вине. Определенные органических кислот</p> <p>Определение продуктов брожения: кетогидрат, альдегидов. Определение остатков пестицидов в винах. Определенные сахаров</p>

Название метода	Принцип метода	Область применения
газожидкостная хроматография	<p>В газожидкостной хроматографии неподвижной фазой служит жидкость, нанесенная на инертный носитель, а подвижной — инертный газ. Разделение осуществляется вследствие различной растворимости компонентов пробы в жидкости</p>	<p>Определение высших спиртов, эфиров, летучих кислот, альдегидов, ванилина, фенольных кислот, метанола</p>
Ионообмен	<p>Выделение из вина или сусла компонентов, находящихся в виде ионов, производят с помощью ионитов. Это нерастворимые вещества, способные обменивать содержащиеся на их поверхности ионы на другие, с одинаковым зарядом, находящиеся в растворе. Различают два вида ионообменников: катиониты и аниониты. Катиониты содержат активные группы: $-\text{SO}_3\text{H}$ (сульфогруппа), $-\text{COOH}$ (карбоксильная группа), $-\text{OH}$ (фенольный гидроксил). Водородные ионы этих групп могут обмениваться на катионы различных металлов, аминогруппы и другие ионы. Аниониты содержат третичные и четвертичные аминогруппы $-\text{NH}_2$. При промывании водой анионит поглощает водородные ионы, а OH^--ионы воды притягиваются к поверхности и остаются подвижными, т. е. могут обмениваться на другие анионы</p>	<p>Для выделения из вина органических кислот, аминокислот, металлов, аммиака</p>

Основные операции химического анализа

Выпаривание имеет целью частично или полностью удалить растворитель из раствора. В зависимости от преследуемой цели и природы растворенного вещества и растворителя выпаривание можно проводить следующими способами:

при комнатной температуре и нормальном давлении, когда растворитель легколетучий, например этиловый эфир;

при температуре немного выше комнатной и пониженном давлении, когда растворитель малолетучий и выделяемое вещество разлагается при нагревании;

нагреванием на водяной бане. Широко применяется для водных растворов и среднетлетучих растворителей;

нагреванием на песчаной бане, когда необходимо быстро удалить малолетучий растворитель;

нагреванием на открытом пламени для быстрого удаления слаболетучих растворителей или уменьшения количества раствора.

Для выпаривания используют посуду с большой площадью испарения (выпарительные чашки, часовые стекла, кристаллизаторы, стаканы).

Декантация — удаление осветленной надосадочной жидкости. Применяется только в случае образования тяжелых, плотных осадков. Обычно ее сочетают с последующей фильтрацией. Декантацию проводят с помощью резинового или полиэтиленового шланга.

Дистилляция — операция, посредством которой жидкость при нагревании превращается в пар, который, охлаждаясь, конденсируется. Дистилляция может быть осуществлена различными способами в зависимости от цели. Прибор для простой дистилляции состоит из перегонной колбы, холодильника и приемника для сбора дистиллята. Для дистилляции растворов веществ при пониженной температуре используют вакуум-дистилляцию, предусматривающую частичное удаление воздуха из перегонного аппарата с помощью водоструйного насоса.

Перегонку малолетучих веществ с высокой температурой кипения осуществляют также перегонкой с паром или в токе инертного газа. В этих случаях к перегонной колбе подключается парообразователь или баллон с газом.

Озоление — частный случай прокаливания (при температурах до 500° С); цель — полное разрушение органических веществ под действием тепла. В результате остается зола минеральных солей. Озоление органических веществ можно проводить и «мокрым» способом, применяя нагревание в сочетании с концентрированными минеральными кислотами и окислителями.

Осаждение — образование нерастворимого вещества, выпадающего в осадок, в результате взаимодействия двух растворов (осадителя и осаждаемого). Осадок может иметь кристаллическую, аморфную или коллоидальную структуру. Полнота процесса осаждения зависит от температуры, количества осадителя, степени перемешивания, времени отдыха. Повышение температуры увеличивает скорость реакции и способствует образованию больших кристаллов. Осаждающий реактив добавляют с избытком, т. е. в большем, чем нужно для реакции, количестве. Этим достигается уменьшение растворимости осадка.

Прокаливание заключается в нагревании вещества до температуры 500—1000° С на газовых горелках, в муфельных и электрических печах! При анализе вин, содержащих преимущественно органические вещества, к таким операциям прибегают сравнительно редко, например, когда соли органических кислот вин или сула необходимо перевести в соответствующие карбонаты, легко отделяемые объемным анализом.

Прокаливание производят в тиглях или чашках из фарфора, а при высокой точности анализа — в сосудах из платины.

Промывка осадка применяется для удаления остатков раствора, захваченного осадком, и, следовательно, веществ, в нем растворенных. Для промывки используют растворитель, иногда с добавкой реактива осадителя, с тем чтобы уменьшить растворимость осадка. Промывают осадок на фильтре тонкой струей жидкости из промывалки. Следует учитывать, что многократная промывка небольшими порциями промывной жидкости более эффективна, чем одноразовая большим объемом.

Сушка — операция, заключающаяся в удалении из вещества, посуды или материала содержащейся в них воды. Сушку осуществляют в сушильных шкафах при 100—105° С. Вещества, разлагающиеся при высокой температуре, сушат в шкафах, отрегулированных на температуру, не превышающую температуру разложения или плавления. Для сушки легколетучих или плавящихся веществ используют эксикаторы, из которых с помощью лабораторного насоса выкачивают воздух. В аналитических операциях, предусматривающих сушку вещества до постоянной массы, для предупреждения поглощения влаги из воздуха высушенное вещество взвешивают в бюксах и хранят в эксикаторах.

Фильтрация — удаление взвешенных в жидкости частиц путем пропускания ее через пористый материал (фильтровальная бумага, картон, пористый фарфор, стекло, асбест и др.).

Центрифугирование — отделение осадка от раствора с помощью лабораторных центрифуг с частотой вращения до 6000 об/мин и центрифужными пробирками вместимостью 10, 25, 50 и 100 мл.

Растворение — операция, посредством которой вещество, обычно твердое, при контакте с жидкостью (растворителем) образует гомогенную прозрачную смесь (раствор). В простых растворах растворимое вещество не реагирует с растворителем (обычно водой), а только распадается на гидратированные ионы. Из простых растворов растворенное вещество может быть выделено путем выпаривания растворителя. В химических растворах, получаемых при растворении в кислотах, вещество реагирует с растворителем, образуя новые растворимые соединения. В энохимическом анализе чаще готовят простые растворы.

Концентрация раствора — количество вещества, растворенного в единице объема или массы раствора.

Концентрацию растворов выражают следующими способами:
проценты объемные (% об.) — число миллилитров вещества, растворенного в 100 мл раствора;

проценты объемно-массовые (% об.-мас.) — число граммов вещества, растворенного в 100 мл раствора;

проценты массовые (% мас.) — число граммов вещества, растворенного в 100 г раствора;

про мил ле (‰)—число граммов вещества, растворенного в 1000 мл раствора;

н ор м а л ь н о с т ь (N) — число грамм-эквивалентов вещества, растворенного в 1 л раствора; [грамм-эквивалент (г-эkv) — количество граммов вещества, химически равноценное одному грамм-атому водорода в данной реакции. Грамм-эквивалент отдельных элементов находят делением величины атомной массы в граммах на его валентность. Грамм-эквивалент кислот равен их молекулярной массе в граммах, деленной на количество атомов водорода, способных взаимодействовать со щелочью (основность кислот), например, грамм-эквивалент HCl и HNO_3 равен их молекулярной массе в граммах; а грамм-эквивалент H_2SO_4 и H_3PO_4 равен молекулярной массе, деленной соответственно на 2 и на 3. Грамм-эквивалент гидроксидов равен их молекулярной массе в граммах, деленной на число участвующих в реакции OH^- -ионов, например, грамм-эквивалент $Ba(OH)_2$ равен молекулярной массе этого гидроксида, деленной на 2, а $Al(OH)_3$ — на 3. Для нахождения грамм-эквивалента вещества окислителей или восстановителей молекулярную массу (в граммах) делят на число электронов, получаемых или отдаваемых одной молекулой (см. прилож. 3)];

м о л ь н о с т ь (M) — число грамм-молекул вещества, растворенного в 1 л раствора; [грамм-молекулярная масса (г-моль) — количество граммов вещества, равное его молекулярной массе. Например, г-моль H_2SO_4 — 98,08 г, KOH — 56,10 г, $Ca(OH)_2$ — 74,102, Na_2SO_4 — 142,05];

Т а б л и ц а 7

Формулы пересчета различных способов выражения концентраций

Искомая концентрация компонента	Заданная концентрация компонента				
	% мас., А	% об., Б	% об.-мас. В	N	M
А — проценты массовые	А	$B \frac{d_B}{d_P}$	$\frac{B}{d_P}$	$\frac{\mathcal{E}N}{10 d_P}$	$\frac{mM}{10 d_P}$
Б — проценты объемные	$A \frac{d_P}{d_B}$	Б	$\frac{B}{d_B}$	$\frac{\mathcal{E}N}{10 d_B}$	$\frac{mM}{10 d_B}$
В — проценты объемно-массовые	$A d_P$	$B d_P$	В	$\frac{\mathcal{E}N}{10}$	$\frac{mM}{10}$
N — нормальность	$A d_P \cdot 10$	$10 B d_B$	$\frac{B \cdot 10}{\mathcal{E}}$	N	$\frac{mM}{\mathcal{E}}$
M — молярность	$A d_P \cdot 10$	$10 B d_B$	$\frac{B \cdot 10}{m}$	$\frac{N\mathcal{E}}{m}$	M
	m	m	m	m	

Условные обозначения: d_P — плотность раствора; d_B — плотность растворенного вещества; \mathcal{E} — грамм-эквивалентная масса растворенного вещества; m — грамм-молекулярная масса растворенного вещества.

титр (T) — число граммов вещества в 1 мл раствора.

Формулы для перехода от одного способа выражения концентрации к другому приведены в табл. 7.

Нормальные растворы содержат 1 г-экв вещества в 1 л. Соответственно растворы, содержащие 0,1 или 0,01 г-экв, называют деци- или сантинормальными. Растворы одинаковой нормальности реагируют в равных объемах. Если нормальность взаимодействующих растворов различна, то раствора с большей нормальностью на титрование расходуется в соответствующее число раз меньше (по объему). При этом произведение объема раствора, затрачиваемого на титрование, на его нормальность остается постоянной величиной для обоих реагирующих веществ, т. е. $N_1V_1 = N_2V_2$.

Растворы с точно определенной концентрацией называются титрованными. Применяют их для количественного определения веществ объемными методами. Концентрацию титрованных растворов обычно выражают числом грамм-эквивалентов вещества в 1 л раствора.

Расчеты при приготовлении водных растворов

При разбавлении раствора объем воды (V), необходимой для разбавления, вычисляют по формуле

$$V = a \left(\frac{C}{C_1} - 1 \right),$$

где a — объем раствора концентрацией C .

C — концентрация раствора, который нужно разбавить до концентрации C_1 .

При смешивании двух растворов одного вещества различной концентрации для получения раствора заданной концентрации пользуются формулами:

$$V_1 = \frac{V(C - C_2)}{C_1 - C_2} = \frac{V_2(C - C_2)}{C_1 - C}, \quad V_2 = \frac{V(C_1 - C)}{C_1 - C_2} = \frac{V_1(C_1 - C)}{C - C_2},$$

$$V = V_1 + V_2, \quad C_1 > C > C_2$$

где V — объем раствора заданной концентрации C ;

V_1 — объем раствора исходной концентрации C_1 ;

V_2 — объем раствора исходной концентрации C_2 .

Эти формулы удобно применять при расчете спиртуозности и сахаристости купажей вин.

Правила приготовления титрованных растворов

Существует несколько способов приготовления титрованных растворов.

1. Растворимое вещество строго соответствует химической формуле и является химически чистым. Рассчитывают нужную на-

веску в соответствии с заданной нормальностью и объемом раствора, пользуясь формулой

$$g = VNЭ,$$

где g — навеска, г;

V — объем раствора, мл;

N — нормальность раствора;

$Э$ — грамм-эквивалент вещества.

Навеску отвешивают на аналитических весах с точностью до 0,0002 г, переносят в мерную колбу, смывая ее небольшим количеством растворителя, растворяют, выдерживают 0,5 ч в термостате при 20° С, объем доводят до метки и тщательно перемешивают.

2. Вещество не может быть получено в чистом виде или оно химически неустойчиво (гигроскопическое, легко теряет кристаллизационную воду, поглощает углекислый газ из воздуха, окисляет примеси, содержащиеся в воде). Готовят растворы приближительной концентрации. Навеску берут на технических весах с точностью до 0,01 г. Концентрацию приготовленного раствора устанавливают титрованием стандартным раствором (раствор другого вещества известной нормальности). Если приготовленный раствор не отвечает заданной нормальности, то вычисляют коэффициент поправки (K), который показывает, на сколько нужно умножить число миллилитров израсходованного на титрование раствора, чтобы получить число миллилитров, которое бы пошло на титрование, если бы раствор имел точно заданную концентрацию. Коэффициент поправки по стандартному раствору определяют по формуле

$$K = \frac{V}{V_1}.$$

где V — объем стандартного раствора, взятый для титрования, мл;

V_1 — объем, пошедший на титрование, проверяемого раствора, мл.

Например, на титрование 25,0 мл 0,02 н. раствора дихромата калия идет 24,50 мл приблизительно 0,02 н. раствора тиосульфата натрия (среднее из трех титрований), тогда $K = \frac{25}{24,5} = 1,0204$.

В отсутствии стандартного раствора K с большой точностью можно определить методом навесок вещества, рекомендуемого для проверки концентрации приготовленного раствора. Вещества, используемые для этой цели, должны реагировать с титрованным раствором точно в стехиометрических отношениях, обладать достаточно большой массой, что снижает ошибку при взятии навески, быть химически устойчивыми. Берут не менее трех навесок с точностью до 0,002 г. Для предупреждения ошибок при титровании навески берут в таком количестве, чтобы на их титрование расходовалось примерно следующее количество проверяемого раствора: 30—40 мл, если вместимость бюретки 50 мл, 20—25 мл при вместимости бюретки 25 мл и 8—10 мл при вместимости бюретки

10 мл. Примерные навески, удовлетворяющие этому правилу, рассчитывают, умножая желаемый объем на нормальность раствора и миллиэквивалент вещества.

Например, навеска буры $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$ (г-экв-190,68), которую нужно взять для установки коэффициента поправки 0,1 н. раствора H_2SO_4 при титровании из бюретки вместимостью 25 мл, равна $20 \cdot 0,1 \cdot 0,191 = 0,382$ г. Навеску растворяют в 20 мл дистиллированной воды и титруют проверяемым раствором.

Коэффициент поправки рассчитывают по формуле

$$K = \frac{g}{Va} \cdot$$

где g — навеска вещества, применяемого для установки K , г;
 V — объем проверяемого раствора, израсходованный на титрование, мл;
 a — количество вещества для установки K , соответствующее 1 мл точной концентрации проверяемого раствора, г.

Рассчитывают a , умножая значение г-экв вещества на нормальность раствора. Результат делят на 1000.

Например, величина a при установке коэффициента поправки 0,1 н. раствора кислоты по навескам буры будет $(190,7 \cdot 0,1) : 1000 = 0,01907$.

Коэффициенты поправок, вычисленные на основании нескольких навесок, не должны отличаться один от другого более чем на 0,0015. Средний коэффициент K должен быть в пределах $1 \pm 0,02$. Если K выходит за указанный предел, раствор соответственно концентрируют или разбавляют.

3. Для приготовления титрованных растворов в заводских или полевых условиях применяют фиксаналы. Фиксанал — запаянная ампула, содержащая навеску вещества в сухом виде или в виде раствора, соответствующую количеству, необходимому для приготовления 1 л 0,1 н. или 0,01 н. раствора. Ампулу разбивают над воронкой, вставленной в мерную колбу и снабженной пробивным устройством (стеклянный шпиг). Содержимое количественно переводят в колбу, растворяют объем и доводят водой до метки. При приготовлении растворов из фиксаналов следует учитывать сроки их хранения. Фиксаналы растворов щелочей сохраняются не более 6 мес.

Если титрованный раствор используют при разной температуре, то следует вводить температурную поправку. Изменение температуры на 10°C изменяет K на 0,02. Изменение K в зависимости от температуры определяют по формуле

$$K_2 = K_1 [1 - 0,001 (P_1 - P_2)],$$

где K_2 — коэффициент поправки при температуре t_1 в день использования раствора;

K_1 — коэффициент поправки раствора при температуре t в день его установки;

P_1, P_2 — поправки, взятые для соответствующих температур t_1 и t_2 из прилож. 4.

Перечень веществ, применяемых для установки коэффициентов поправки (К) тигрованных растворов

Вещество и его молекулярная масса (M)	Область применения	Очистка
<p>Натрий углекислый (Na_2CO_3), $M = 105,989$ Тетраборат натрия (бура, $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$), $M = 381,37$</p>	<p>Для стандартизации растворов кислот То же</p>	<p>Продажный препарат прокаливают на песчаной ба- не или в муфельной печи при $250\text{--}280^\circ\text{C}$ до постоя- ной массы. Хранят в банках с притертыми пробками Если препарат не соответствует квалификации х. ч., его перекристаллизовывают: 100 г буры растворяют в 550 мл воды при $50\text{--}60^\circ\text{C}$, фильтруют и охлаждают до $25\text{--}30^\circ\text{C}$. Образующиеся кристаллы отфильтровы- вают и снова перекристаллизовывают. Сушат между листами фильтровальной бумаги</p>
<p>Щавелевая кислота ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), $M = 126,07$</p>	<p>Для стандартизации растворов кислот и пер- манганата калия</p>	<p>Препарат очищают перекристаллизацией: к 100 г щавелевой кислоты прибавляют 150 мл горячей воды и нагревают до полного растворения. Фильтруют че- рез воронку с обогревом. Охлаждают, перемешивая, кристаллы сушат между листами фильтровальной бу- маги. Хранят в склянках с притертыми пробками</p>
<p>Натрий щавелевокис- лый (оксалат натрия, $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$), $M = 134,00$</p>	<p>Для стандартизации растворов перманганата калия</p>	<p>Для очистки вещество растворяют в минимальном количестве воды, слегка подщелачивают раствором NaOH и дают постоять, пока не осядут все нераство- римые примеси. Фильтруют, упаривают до $1/10$ перво- начального объема. Выделившиеся кристаллы отфиль- ровывают, растирают, промывают водой и вновь пере- кристаллизовывают. Маточный раствор должен быть практически нейтральным по фенолфталеину. Сушат при $240\text{--}250^\circ\text{C}$</p>

Вещество и его молекулярная масса (M)	Область применения	Очистка
<p>Калий двухромовокислый (дихромат калия, $K_2Cr_2O_7$), $M = 294,19$</p>	<p>Для стандартизации раствора тиосульфата натрия</p>	<p>Очищают препарат перекристаллизацией из воды 2—3 раза. Для этого 100 г соли растворяют в 150 мл кипящей воды и при энергичном размешивании выливают раствор тонкой струей в фарфоровую чашку. Кристаллы отфильтровывают на пористом стеклянном фильтре, сушат 2—3 ч при 100—105°С, измельчают и высушивают окончательно при 150—200°С в течение 10—12 ч до постоянной массы</p>
<p>Йод металлический (кристаллический, J), $M = 253,8$</p>	<p>То же</p>	<p>Для очистки препарата 5—6 частей (по массе) J_2 растирают в ступке с 2 частями CaO и 1 частью KJ. Смесь переносят в стакан вместимостью 300 мл, прикрывают круглодонной колбой или фарфоровой чашкой со льдом или снегом. Стакан ставят на песчаную баню и осторожно нагревают. Йод возгоняется и осаждается на дне колбы или чашки в виде пластинчатых кристаллов. Возгонка считается законченной, когда в стакане исчезают фиолетовые пары. Кристаллы сушат в эксикаторе над KOH в течение суток</p>
<p>Кальций углекислый (карбонат кальция, $CaCO_3$), $M = 100,09$</p>	<p>Для стандартизации растворов трилона Б</p>	<p>Для получения карбоната кальция 100 г $Ca(NO_3)_2 \times 4H_2O$ (ч. д. а.) растворяют в 200 мл воды, а 47 г $(NH_4)_2CO_3$ — в 100 мл воды. К каждому из растворов прибавляют по 10 мл другого раствора, отфильтровывают от осадка и оба препарата медленно при перемешивании сливают с одинаковой скоростью в стакан с 200 мл воды. Дают отстояться и проверяют полноту осаждения несколькими каплями раствора $(NH_4)_2CO_3$.</p>

Вещество и его молекулярная масса (M)	Область применения	Очистка
<p>Железоаммониевые квасцы [сульфат железа III аммоний $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{X}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$], M = 964,39</p>	<p>Для приготовления стандартного раствора при установке титра трилона Б, определения сахаров по Бертрану и определения железа</p>	<p>Осадок CaCO_3 отфильтровывают и промывают медленным током дистиллированной воды до полного удаления иона NO_3^- (около 1,5 л воды). CaCO_3 сушат при 110°C, выход 36 г 99,96%-ного CaCO_3</p> <p>Очистка препарата: готовят насыщенный при нагревании раствор квасцов (120 г в 100 мл воды, подкисленной 3—5 мл концентрированной H_2SO_4), содержащий 1 мл пергидроля. Раствор фильтруют и охлаждают при помешивании. Кристаллы светло-фиолетового цвета отфильтровывают, промывают водой и спиртом и сушат между листами фильтровальной бумаги</p>
<p>Приготовление 0,1 н. титрованных растворов реактивов, наиболее часто употребляемых при анализах винодельческой продукции</p>		
<p>Реактив, его молекулярная масса и г-экв</p>	<p>Техника приготовления</p>	<p>Установка коэффициента поправки (K)</p>
<p>Раствор тиосульфата натрия ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$), молекулярная масса 248,19, г-экв 248,19</p>	<p>Навеску реактива квалификации ч. д. а. из расчета 25 г на 1 л раствора растворяют на холоду в свежeproкипяченной воде. К раствору добавляют Na_2CO_3 из расчета 0,2 г на 1 л, дают постоять 10—15</p>	<p>Берут 3—4 навески по 0,15—0,2 г дихромата калия х. ч., трижды перекристаллизованного и высушенного до постоянной массы при 150°C. Навеску переносят в коническую колбу, растворяют в 50 мл воды, добавляют 2 г KJ х. ч. и 8 мл концентрированной HCl или 10 мл H_2SO_4 (1:2), перемешивают, разбавляют до 400 мл во-</p>

Таблица 9

Реактив, его молекулярная масса и г-экв	Техника приготовления	Установка коэффициента поправки (K)
<p>Раствор йода (J₂), молекулярная масса 253,8, г-экв. 126,9</p>	<p>дней, после чего определяют коэффициент поправки K. Раствор хранят в темных склянках</p> <p>Навеску йода, взятую на технических весах из расчета 12,7 г на 1 л, высыпают в склянку, в которую предвари-</p>	<p>дой и титруют выделившийся йод проверяемым раствором Na₂S₂O₃. Когда цвет из коричневого перейдет в желто-зеленый, прибавляют 1,5—2,0 мл раствора крахмала и титруют до перехода цвета из синего в зеленый. Параллельно проводят контрольное титрование, для чего к 50 мл воды добавляют 2 г KJ, 8 мл концентрированной HCl или 10 мл H₂SO₄ (1:2). Смесь разбавляют водой до 400 мл, к ней добавляют 1,5—20, мл раствора крахмала и титруют раствором Na₂S₂O₃, как описано выше. Коэффициент поправки расчитывают по формуле</p> $K = \frac{g}{(V - V_1) 0,0049031}$ <p>где g — навеска дихромата, г; V — объем, израсходованный на титрование, мл; V₁ — объем, израсходованный на контрольное титрование, мл; 0,0049031 — количество K₂Cr₂O₇, соответствующее 1 мл точно 0,1 н. раствора Na₂S₂O₃, г</p> <p>В коническую колбу наливают 25 мл проверяемого раствора йода, добавляют 20—30 мл воды и титруют 0,1 н. раствором Na₂S₂O₃ до перехода цвета жидкости от бурого к соломенно-</p>

Реактив, его молекулярная масса и г-экв	Техника приготовления	Установка коэффициента поправки (K)
<p>Раствор дихромата калия ($K_2Cr_2O_7$), молекулярная масса 294,19, г-экв 49,031</p>	<p>тельно помещают 35 г KJ, растворенного в 25 мл воды. Смесь взбалтывают до полного растворения йода. После этого раствор доливают необходимым количеством воды и хорошо перемешивают. Раствор хранят в склянках из темного стекла</p>	<p>желтому. Прибавляют 1,5—2,0 мл раствора крахмала и продолжают титровать до обесцвечивания. Коэффициент поправки для J_2 находят по формуле</p> $K = \frac{VK_1}{V_1},$ <p>где V и V_1 — объем (мл), соответственно израсходованный и взятый на титрование, мл; K_1 — коэффициент поправки раствора $Na_2S_2O_3$</p>
<p>Раствор дихромата калия ($K_2Cr_2O_7$), молекулярная масса 294,19, г-экв 49,031</p>	<p>Навеску реактива из расчета 4,90 г на 1 л растворяют в соответствующем количестве воды и хорошо перемешивают</p>	<p>K растворов $K_2Cr_2O_7$ устанавливают по раствору $Na_2S_2O_3$. К 20—25 мл точно отмеренного раствора $K_2Cr_2O_7$ прибавляют 2 г KJ и 8 мл концентрированной HCl или 10 мл H_2SO_4 (1:2), раствор перемешивают, разбавляют водой до 400 мл и выделившийся йод титруют 0,1 н. раствором $Na_2S_2O_3$. К концу титрования прибавляют 1,5—2,0 мл раствора крахмала и титруют, пока цвет раствора не перейдет из синего в изумрудно-зеленый. Параллельно проводят контрольное титрование, как описано при определении K раствора $Na_2S_2O_3 \cdot 5H_2O$. K рассчитывают по формуле</p> $K = \frac{(V - V_1)K_1}{V_2},$ <p>где V и V_1 — объемы (мл) раствора $Na_2S_2O_3$,</p>

Реактив, его молекулярная масса и г-экв	Техника приготовления	Установка коэффициента поправки (K)
<p>Раствор перманганата калия ($KMnO_4$), молекулярная масса 158,04, г-экв 31,608</p>	<p>Навеску $KMnO_4$ из расчета 3,16 г на 1 л растворяют в 2—3 л дистиллированной воды при 40—50°С и разбавляют водой до нужного объема. Раствор выдерживают в темноте 10—14 дней, фильтруют через асбест или пористый стеклянный фильтр. Для быстрого приготовления небольшого количества титрованного раствора $KMnO_4$ растворяют необходимое количество х. ч. $KMnO_4$ в соответствующем объеме воды, раствор доводят до кипения и нагревают при температуре, близкой к кипению, в течение 1 ч. После фильтрации можно приступить немедленно к установке K. Раствор $KMnO_4$ хранят в</p>	<p>израсходованного на титрование раствора $K_2Cr_2O_7$ и контрольного; V_2 — объем (мл) раствора $K_2Cr_2O_7$, взятый для титрования; K_1 — коэффициент поправки раствора $Na_2S_2O_3$</p> <p>Навеску 0,2—0,25 г щавелевокислого натрия помещают в коническую колбу, растворяют в 100 мл горячей (80—90°С) воды, прибавляют 10 мл разбавленной H_2SO_4 (1:1) и титруют 0,1 н. раствором $KMnO_4$ при постоянном помешивании до появления устойчивого в течение 1 мин слабо-розового окрашивания. K рассчитывают по формуле</p> $K = \frac{g}{0,0067V}$ <p>где V — объем (мл) 0,1 н. раствора $KMnO_4$, израсходованного на титрование; g — навеска щавелевокислого натрия, г; 0,0067 — количество щавелевокислого натрия, соответствующее 1 мл точно 0,1 н. раствора $KMnO_4$, г.</p> <p>Можно установить K и по титрованному раствору щавелевой кислоты: 25 мл 0,1 н. $H_2C_2O_4$ разбавляют в 2 раза водой, нагревают до 80—90°С и медленно титруют 0,1 н. раствором</p>

Реактив, его молекулярная масса и г-экв	Техника приготовления	Установка коэффициента поправки (K)
Раствор шавелевой кислоты ($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), молекулярная масса 126,07 г-экв 63,035 Раствор соли Мора [сульфат железа II аммония, $\text{FeSO}_4 \cdot \text{X}(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$], молекулярная масса 392,14, г-экв 392,14	склянках из темного стекла, избегая его соприкосновения с резиновыми трубками или пробками. Для титрования используют бюретки со стеклянными кранами, смазанными концентрированной H_2SO_4 Навеску шавелевой кислоты из расчета 6,3 г на 1 л растворяют в соответствующем объеме воды Около 40 г голубовато-зеленых кристаллов х. ч. соли Мора растворяют в 500 мл воды, прибавляют 100 мл концентрированной H_2SO_4 и разбавляют водой до 1 л.	<p>KMnO_4 до появления слабо-розового не исчезающего в течение 1 мин окрашивания. K рассчитывают по формуле</p> $K = \frac{VK}{V_1},$ <p>где V и K — соответственно объем (мл) и коэффициент поправки шавелевой кислоты; V_1 — объем (мл) KMnO_4 Коэффициент поправки устанавливают по 0,1 н. раствору KMnO_4, как описано для определения K раствора KMnO_4</p> <p>Для определения K к 25 мл проверяемого раствора приливают 3 мл H_3PO_4 и титруют 0,1 н. раствором KMnO_4 до розового окрашивания, не исчезающего в течение 30 с. K можно определить также по 0,1 н. раствору $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$. Для этого в колбу отмеряют 25 мл проверяемого раствора, прибавляют 250 мл свежераскисленной воды, 10 мл концентрированной H_2SO_4, 0,5 мл 1%-ного раствора фенилантраниловой кислоты и титруют 0,1 н. раствором $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ до появления розового окрашивания.</p> $K = \frac{V}{25},$ <p>где V — объем (мл) стандартного раствора</p>

Реактив, его молекулярная масса и г-экв	Техника приготовления	Установка коэффициента поправки (K)
Раствор железомо- нивых квасцов [сульфат железа - (III)-аммоний, $Fe_2(SO_4)_3 \cdot (NH_4)_2SO_4 \times$ $\times 24H_2O]$ молекулярная масса 964,39, г-экв 482,195	Растворяют 50 г квасцов в 300 мл свежепрокипяченной дистиллированной воды. Рас- твор фильтруют, прибавляют к нему 30 мл концентрирован- ной H_2SO_4 и объем доводят до 1 л	Поправку K устанавливают по 0,1 н. раство- ру титосульфата натрия. Отбирают по 25 мл про- веряемого раствора, добавляют 5 г KJ и 5 мл H_2SO_4 (1 : 3). Колбу закрывают и дают постоять в темном месте 5 мин. Добавляют 1 мл 1%-ного раствора крахмала и титруют 0,1 н. раствором $Na_2S_2O_3$ до исчезновения синей окраски. $K = \frac{VK_1}{25}$
Раствор трилона Б (двунариевая соль эти- лендиаминтетрауксусной кислоты, $C_{10}H_{16}O_8N_2Na_2 \times$ $\times 2H_2O$), молекулярная масса 372,25, г-экв 186,125	Готовят, растворяя 18,6 г препарата в воде, фильтруют и объем содержимого доводят водой до 1 л	где V — объем (мл) $Na_2S_2O_3$, израсходованный на титрование; K_1 — коэффициент поправки раствора $Na_2S_2O_3$ Готовят 0,1 н. раствор соли кальция, раство- ряя в мерной колбе на 1 л 5,0045 г $CaCO_3$ в 20 мл HCl. Объем доводят водой до 1 л; 20 мл этого раствора разбавляют водой до 100 мл, прибавляют 3 мл 20%-ного раствора KOH или NaOH, 50—100 мг смеси индикатора мурексида с NaCl и титруют 0,1 н. раствором трилона Б до перехода розовой окраски в фиолетовую. $K = \frac{20}{V_1}$

где V_1 — количество (мл) раствора трилона Б,
израсходованного на титрование

Приготовление титрованных растворов сильных кислот и гидроксидов

Сильная кислота или щелочь	Техника приготовления растворов	Пример	Установка коэффициента поправки (К)
Сульфатная кислота и хлороводород (H_2SO_4 , HCl)	<p>Ареометром определяют плотность исходного раствора х. ч. кислоты и по таблицам в прилож. 5 и 6 находят содержание кислоты (в г/л). Вычисляют количество (в мл), необходимое для приготовления заданного количества кислоты соответствующей концентрации</p>	<p>Необходимо приготовить 20 л 0,1 н. раствора серной кислоты (молекулярная масса 98,09, г-экв 49,045). Плотность исходной серной кислоты по ареометру 1,830 г/см³. Для приготовления 1 л 0,1 н. раствора требуется 4,9045 г H_2SO_4. Для приготовления 20 л 0,1 н. раствора H_2SO_4 по прилож. 5 = 98,09 г H_2SO_4. По прилож. 5 кислота плотностью 1,830 имеет концентрацию 171,36 г в 100 мл, а 98,09 г будут со- держаться в</p> $\frac{98,09 \cdot 100}{171,36} = 57,2 \text{ мл}$ <p>исходной кислоты. Это количество H_2SO_4 вносят в 3—4 л дистиллированной воды, перемешивают и объем раствора доводят до 20 л</p>	<p>Берут 3—4 навески высушенной буры приблизительно по 0,5 г для 0,1 н. растворов кислот или по 2,5 г для 0,5 н. растворов, переносят в конические колбы на 250 мл, растворяют в 30—60 мл теплой воды и титруют по метилоранжу проверяемым раствором кислоты. Коэффициент поправки рассчитывают как указано на с. 57. При отсутствии резких колебаний температуры поправку К растворов кислот проверяют 1—2 раза в год</p>

Сильная кислота или щелочь	Техника приготовления растворов	Пример	Установка коэффициента поправки (K)
Гидроксид натрия или калия (NaOH, KOH)	Гидроксиды х. ч. или ч. д. а. растворяют в равном по весу количестве воды. Щелочь до-бавляют постепенно, переме-шивая, во избежание местно-го перегрева. Раствор выдер-живают 2—3 недели, примесь карбонатов при этом выпадает в осадок. Прозрачный концен-трированный раствор наливают в цилиндр и замеряют арео-метром его плотность. Поль-зуются таблицей прилож. 7, рассчитывают, сколько мл кон-центрированного раствора не-обходимо для приготовления раствора заданной concentra-ции и объема	Необходимо приготовить 20 л 0,2 н. раствора NaOH (г-экв 40). Плотность концен-трированного раствора по арео-метру 1,410 г/см ³ , что соот-ветствует 53,56 г/100 мл NaOH (см. прилож. 7). Для приго-товления 20 л 0,2 н. раствора NaOH требуется 20·8 = 160 г NaOH, где 8 соответствует ко-личеству NaOH в граммах, не-обходимому для приготовления 1 л 0,2 н. раствора. В 100 мл исходного раствора содержится NaOH 53,56 г, а 160 г NaOH — в 298,7 мл. Отбирают 298,7 мл концентрированного раствора NaOH плотностью 1,410, раз-бавляют водой и объем дово-дят до 20 л	Из бюретки отмеряют 3—4 пробы по 20—30 мл проверяе-мого раствора щелочи в кони-ческие колбы и титруют ее соответствующим по нормаль-ности титрованным раствором HCl по фенолфталеину до ис-чезновения окраски. Затем до-бавляют 1—2 капли раствора метилового оранжевого и тит-руют до перехода желтого окрашивания в оранжево-розо-вое. Величину K рассчитывают по формуле
$K = \frac{V_1 K_1}{V_2}$			$K = \frac{V_1 K_1}{V_2}$
<p>где V_1 — объем (мл) HCl, из-расходованной на титрование; V_2 — объем (мл) раствора щелочи; K_1 — коэффициент поправки раствора HCl. Расхождение между коэф-фициентом поправки щелочи</p>			

Сильная кислота или щелочь	Техника приготовления растворов	Пример	Установка коэффициента поправки (K)
			по метиловому оранжевому и по фенолфталеину свидетельствует о загрязненности щелочью карбонатами. Максимально допустимое расхождение 0,004. Коэффициент поправки щелочей следует проверять не реже 1 раза в 3 мес

Глава 3

КОНТРОЛЬ ПРОДУКТОВ ПЕРВИЧНОГО ВИНОДЕЛИЯ

Основные компоненты винограда и вина

Таблица 11

Свойства и превращения основных компонентов винограда и вина

Название	Формула	Свойства	Превращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
Винная кислота	$\text{COOH}-\text{CHON}-$ $-\text{CHON}-\text{COOH}$ (d-изомер)	Накапливается в виноградной ягоде в результате неполного окис-	Содержание кислоты вследствие выпадения в осадок	2—5 г/л, при бактериальном заражении может

Органические кислоты

Название	Формула	Свойства	Превращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
Яблочная кислота	$\begin{array}{c} \text{COOH}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{—CHON—COOH} \\ \text{(l-изомер)} \end{array}$	<p>ления сахаров. Сильная кислота. Образует нерастворимые соли с калием и кальцием, комплексные соединения с железом и медью</p> <p>Образуется в результате неполного окисления сахаров. Значительное количество расходует на процесс дыхания ягоды. Кислота образует комплексы с железом и медью. В больших концентрациях придает вину вкус зеленой кислотности</p>	<p>виде кислого виннокислого калия (винный камень). Может разлагаться анаэробными бактериями</p> <p>Частично сбраживается дрожжами на спирт и CO_2. Может разлагаться молочнокислыми бактериями на молочную кислоту и CO_2 (яблочное-молочное брожение)</p>	<p>полностью исчезнуть</p> <p>0—5 г/л</p>
Лимонная кислота	$\begin{array}{c} \text{COOH}-\text{CH}_2- \\ \\ \text{COOH} \\ \\ \text{—C—CH}_2- \\ \\ \text{OH} \\ \\ \text{—COOH} \end{array}$	<p>Накапливается в винограде при созревании. Энергичный комплексообразователь. Концентрация резко повышается при поражении ягоды гнилью</p>	<p>Концентрация в процессе брожения значительно повышается. Частично разлагается молочнокислыми бактериями</p>	<p>0—0,5 г/л, в винах из гнилого винограда до 2 г/л</p>

Название	Формула	Свойства	Превращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
Янтарная кислота	$\begin{array}{c} \text{COOH}-\text{CH}_2- \\ \\ -\text{CH}_2-\text{COOH} \end{array}$	<p>Продукт спиртового брожения сахаров. Обладает характерным винным вкусом</p>	Содержание не меняется, химически и биологически стабильна	0,5—1,5 г/л
Молочная кислота	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CHOH}- \\ \\ -\text{COOH} \\ \text{(рацемическая)} \end{array}$	<p>Сиропообразная жидкость — продукт спиртового и яблочно-молочного брожения, вызванного бактериями. Значительно влияет на качество и стабильность вин</p>	<p>Устойчива химически и биологически. Концентрация может повышаться за счет бактериального разложения сахаров, глицерина, винной кислоты</p>	1—5 г/л
Глюконо- вая кислота	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4- \\ \\ -\text{COOH} \end{array}$	<p>Образуются в винограде, пораженном гнилью вследствие окисления глюкозы под действием глюкоксидазы, выделяемой плесневыми грибами. Вращают плоскость поляризации влево; свойство сообщается винам, богатым этими кислотами</p>	<p>Обе кислоты устойчивы химически и биологически. Содержание их в процессе обработки практически не меняется</p>	В сумме 0—2,5 г/л, в отдельных случаях до 9 г/л
Глюкуро- новая кис- лота	$\begin{array}{c} \text{CHO}-(\text{CHOH})_4- \\ \\ -\text{COOH} \end{array}$	<p>Вращают плоскость поляризации вправо; свойство сообщается винам, богатым этими кислотами</p>		
Муравьи- ная кислота	H—COOH	<p>Очень летучая жидкость. Отличается характерным запахом. Про-</p>	<p>Появляется в небольшом количестве при развинути бактериальных процессов</p>	Около 50 мг/л

Название	Формула	Свойства	Преращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
Уксусная кислота	CH_3COOH	<p>дуют бактериальных процессов в винах</p> <p>Представляет собой летучую жидкость с характерным запахом и вкусом</p>	<p>Образуется в винах в небольшом количестве из сахаров, винной кислоты, глицерина под действием молочнокислых бактерий и из спирта под действием уксусных бактерий.</p>	0,5—1,0 г/л, в больших винах до 3—4 г/л
Пропионовая кислота	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COOH}$	Появляются при развитии бактериальных процессов	Входят в состав компонентов летучей кислотности вин.	Следы, 0,005—0,01 г/л
Масляная кислота	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$		В большой концентрации содержатся в винах, больших ожирением	

Название	Формула	Свойства	Превращения в процессе приготовления и хранения винокультуралов	Содержание в вине
<i>d</i> -Глюкоза (декстроза, C ₆ H ₁₂ O ₆)	$\begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	<p>Сахара</p> <p>Накапливается в ягоде в период созревания. Зеленая ягода содержит больше глюкозы, чем фруктозы. При созревании отношение глюкозы к фруктозе близко к 1. Сбраживается дрожжами. Показатель сладкого вкуса 0,074 (по отношению к сахарозе)</p>	<p>Почти полностью исчезают в процессе брожения. Может подвергаться бактериальному разложению с образованием молочной и уксусной кислот</p>	<p>В сухих винах от 0,2 до 1 г/л, в полусладких до 30, в крепких до 100, в десертных до 200 г/л</p>
<i>d</i> -Фруктоза (левулоза, C ₆ H ₁₂ O ₆)	$\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array}$	<p>Накапливается в ягоде при созревании. Сбраживается дрожжами медленнее, чем глюкоза. Показатель сладкого вкуса 1,73.</p>	<p>После спиртового брожения остается в вине от 1 до 2 г/л. Поддается бактериальному разложению, в результате которого образуется маннит</p>	<p>В сухих винах 1—2 г/л, в полусладких—до 60 г/л</p>

Название	Формула	Свойства	Преращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
<i>l</i> -Арабиноза (C ₅ H ₁₀ O ₅)	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	Появляется в ягоде в начале созревания, к концу концентрация понижается. Не сбраживается. Показатель сладкого вкуса 0,4	Поддается разложению молочнокислыми бактериями	От 0,3 до 1 г/л
<i>d</i> -Ксилроза (C ₅ H ₁₀ O ₅)	$ \begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} $	Появляется в ягоде в процессе созревания. Сбраживается дрожжами. Показатель сладкого вкуса 0,40. Восстанавливает феллингову жидкость	Содержание не изменяется	Меньше 50 г/л
Сахароза (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)	Диглюкозид, образующий при гидролизе 1 молекулу <i>d</i> -глюкозы и 1 молекулу <i>d</i> -фруктозы	Содержится в ягодах некоторых сортов винограда от следов до нескольких граммов в литре. Дрожжами не сбраживается, но быстро гидролизуется до экви-	В винах полностью гидролизуется в процессе брожения	—

Название	Формула	Свойства	Преобразования в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
Пектиновые вещества (рамногалактуронан)	$[\text{COOH} - \text{C}(\text{OH})_4 - \text{COOCH}_3]_n$	<p>молекулярной смеси глюкозы и фруктозы, называемой инвертным сахаром. Показатель сладкого вкуса 1,0</p> <p>Полисахариды</p> <p>Полимеризованная цепь, состоящая из остатков <i>D</i>-галактуроновой кислоты (частично этерифицированной) и рамнозы. В боковых ответвлениях может содержаться арабиноза и галактоза. В сусле и вине, вероятно, находится в комплексе с белком и фенольными веществами</p>	<p>Гидролизуются под действием полигалактуроназ винограда, дрожжей и пектолитических ферментных препаратов, образуя метанол, галактуроновую кислоту, олигоуриониды. При искусственном введении в осветленное вино пектины и новые вещества играют роль защитных коллоидов</p>	<p>В сусле 0,1—0,8 г/л; в вине, выдержанном до 1 года, 0,05—0,3 г/л; в вине, выдержанном более 1 года, — следы</p>
Водорастворимые нейтральные полисахариды (глюкоман-	$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n \text{ и } (\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_4)_n$	<p>Смесь высокомолекулярных углеводов. В сусле и вине, вероятно, находятся в комплексе с белком и фенольными веществами</p>	<p>Гидролизуются гемицеллюлазными ферментами винограда и ферментных препаратов моно- и олигосахаридов.</p>	<p>В сусле содержится 0,5—3,0 г/л, в винах не обработанных — 0,2—1,0 г/л, в винах обработанных —</p>

Название	Формула	Свойства	Преобразования в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
нан и арабиногалактан, арабиноглюкан)	Условно (C ₆ H ₁₀ O ₅) _n	Накапливаются в винограде, поврежденном плесневыми грибами. Это гетерогенная смесь высокомолекулярных углеводов. Могут выполнять роль защитных коллоидов	В винах участвуют в формировании коллоидных помутнений. При большом содержании продукты распада заметно влияют на полноту вин	ных — 0,1 — 0,4 г/л
Камеди (декстраны, слизи)			Затрудняют осветление вин, снижают фильтрующую способность, приводят к образованию коллоидных помутнений	Количественно не определены
Метилловый спирт	CH ₃ —OH	Спирты и летучие соединения	Образуется при гидролизе метоксильных групп пектиновых веществ в процессе виноделия. Обладает характерным запахом. В больших дозах токсичен	Среднее содержание в красных винах 0,15% об., розовых 0,9, белых 0,6% об.

Название	Формула	Свойства	Преращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
Этиловый спирт	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	<p>Образуется из сахаров при спиртовом брожении (1 г сахара соответствует приблизительно 0,6% об. спирта). Характерный элемент вина по запаху и вкусу. Обладает антисептическим действием</p>	<p>Химически устойчив. Уксусные бактерии превращают его в уксусную кислоту, а плесневые дрожжи — в CO_2 и воду</p>	<p>От 9 до 20% об.</p>
<p>Высшие спирты</p> <p><i>n</i>-пропиловый</p> <p>изопрпиловый</p> <p>изообутиловый</p> <p>тиловый</p> <p>амиловый</p> <p>изоамиловый</p>	$\begin{aligned} &\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \\ &\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{OH} \\ &(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{OH} \\ &\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \\ &(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \end{aligned}$	<p>Образуются при спиртовом брожении частично из аминокислот, а большей частью из сахаров. Объединяются под названием высших спиртов. Играть важную роль в образовании вкуса и букета вин. В больших дозах токсичны</p>	<p>Устойчивы химически и биологически</p>	<p>Пропиловый от 2 до 5 мг/л, изопрпиловый от 100 до 250, изообутиловый от 100 до 300 мг/л</p>
Глицерин	$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$	<p>Вторичный продукт брожения сахаров. Сиropообразная жидкость</p>	<p>Разлагается некоторыми анаэробными бактериями</p>	<p>3—15 г/л, в винах из пораженного <i>Botrytis cinerea</i></p>

Название	Формула	Свойства	Преращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
2,3-Бутиленгликоль или 2,3-бутандиол	$\text{CH}_3-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	со сладким вкусом. Придает винам мягкость. Вторичный продукт спиртового брожения сахаров. Образуется при восстановлении ацетона. Вкус сладкий с горчинкой	Химически и биологически устойчив	пегая винограда до 20 г/л 0,3—1,5 г/л
Инозит (шестиатомный циклический спирт)	$(\text{CH}_2\text{OH})_6$	Содержится в некоторых сортах винограда. Фактор роста дрожжей, обладает витаминным действием	Разлагается бактериями	0,2—0,7 г/л
Маннит, сорбит	$\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}(\text{OH})-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}$	Оба спирта изомерного состава	Образуются при разложении фруктозы. В небольшом количестве содержатся в винограде.	0,1 мг/л. Более высокое содержание сорбита указывает на добавку других фруктовых соков (яблочного)
Этилцетат (эфир уксусной кислоты и	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$	Образуется при спиртовом брожении, а также под действием уксуснокислых бактерий.	Не разлагается бактериями	50—100 мг/л в здоровом вине. В испорченных винах до 500 мг/л.

Название	Формула	Свойства	Преращения в процессе приготовления и хранения виномагериалов	Содержание в вине
этилового спирта)		Придает вину характерный тон уксусного скисания Образуется при спиртовом брожении особенно в присутствии SO_2 , который препятствует его восстановлению до этилового спирта. Сообщает характерный запах переокисленным винам. C SO_2 дает устойчивые соединения	При аэрации вин по-является небольшое количество свободного уксусного альдегида в результате окисления спирта	Порог чувствительности 150—200 мг/л 0,03—0,12 г/л
Уксусный альдегид (этаналь)	CH_3CHO	Вторичный продукт спиртового брожения, образующийся из двух молекул этанола, летуч	При выдержке концентрация понижается	4—25 мг/л
Ацетонин (ацетилметилкарбинол)	$\text{CH}_3\text{CO}-\text{CHOH}-\text{CH}_3$	Образуется вследствие окисления ацетона при спиртовом брожении. Летуч, обладает характерным запахом	Влияет на аромат некоторых вин	0,5—2,5 мг/л
Диацетил	$\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CO}-\text{CH}_3$			

Название	Формула	Свойства	Превращения в процессе приготовления и хранения выноматериалов	Содержание в вине
Фенольные соединения				
Антоцианы (красные пигменты винограда) Дельфинидин Петунидин Мальзидин (энидин)	—	Содержание антоцианов зависит от сорта винограда. Основным красным пигментом европейских сортов является моногликозид антоцианы. При pH 3 антоцианы частично обесцвечены. В щелочной среде приобретают голубую или зеленую окраску. Антоцианы содержатся в винах в частности полимеризованном и коллоидальном состоянии	Антоцианы придают вину окраску, влияют на органолептические свойства. Обладают способностью коагулировать протеины, обладают Р-витаминным действием и антибактериальными свойствами. Повышают диетическую ценность вин	В красных винах 0,02—0,5 г/л
Лейкоантицианы	—	В сусле переходят главным образом из семян. Содержатся в винах в виде продуктов полимеризации с катехинами. Обладают вяжущим вкусом, зависящим	При брожении большая часть конденсируется и выпадает в осадок	Полимеры лейкоантицианов: в белых винах 0,01—0,1 г/л, в красных винах 1,5—5,0 г/л

Название	Формула	Свойства	Преращения в процессе приготовления и хранения виномаггерналов	Содержание в вине
Катехины	—	<p>от степени полимеризации. При нагревании до 100° С в кислой среде превращаются в антоцианы</p> <p>Составные части дубильных веществ. Содержатся в свободном виде или в виде эфиров галловой кислоты</p>	<p>По мере созревания вин количество катехинов уменьшается. Через 3—4 года выдержки свободные катехины исчезают</p>	<p>В красных винах 0,05—0,10 г/л</p>
Фенольные вещества (общее содержание)	—	<p>Содержатся в листьях, кожце, гребнях и семенах винограда. Образуются из сахаров. Участвуют в процессах дыхания растений. В сусле переходят в основном фенольные вещества кожцы ягоды</p>	<p>Фенольные соединения активно участвуют в окислительно-восстановительных процессах. Взаимодействуют с белками, металлами, фосфатами, образуя мало растворимые продукты, вызывающие помутнение вин. Способствуют формированию специфического вкуса и букета мадеры, портвейна и др. Предотвращают излиш-</p>	<p>В белых винах до 1,5 г/л, в красных винах до 5,0 г/л</p>

Название	Формула	Свойства	Преращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
Азотистые вещества (общее содержание)	Включают минеральные (аммонийные соли, нитраты) и органические формы азота (аминокислоты, пептиды, белок и др.)	Являются компонентами виноградных ягод. Состав зависит от сорта, почвы, удобрений, климатических условий и агротехники. Часть азотистых веществ в вине появляется в результате автолиза дрожжей	Играют важную роль в букетообразовании, принимают участие в окислительных процессах, влияют на цвет и вкус	В белых винах от 1,0 до 4,5 г/л (в пересчете на азот 0,15—0,60). В красных винах от 1,5 до 6,1 г/л (в пересчете на азот 0,2—0,8)
Азот аммиака	NH_4^+	Поступает в сусло из винограда, почти полностью исчезает при брожении. Его содержание может увеличиться под влиянием бактерий яблочно-молочного брожения	Аммонийный азот суслы почти полностью усваивается дрожжами. В конце брожения часть аммонийных солей переходит в вино из дрожжей. Высокое содержание азота аммония вызывает переокисленность вин	Около 5% общего азота, до 0,05 в белых и до 0,086 г/л в красных

Азотистые вещества

Название	Формула	Свойства	Преращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
Амидный азот (аспарагин, глутамин)	Амидная функция $R-CO-NH_2$	В винограде встречаются главным образом амиды глутаминовой и аспарагиновой кислот, которые играют важную роль в аминокислотном обмене растений	Определенное значение имеет ацетамиды, вызывающий ацетамидный тон	1—2% от общего содержания азота
Аминокислоты (глицин, аланин, пролин, аспарагин, параамино-вая кислота, глутамин, миновая кислота, лейцин, фенилаланин, треонин, цистин, цистеин)	Общая формула $R-CH(NH_2)-COOH$	Состав аминокислот зависит от сорта винограда, их синтез в растении активизируется микроэлементами. В сусле найдено 32 аминокислоты	Содержание меняется при спиртовом брожении: в начале процесса понижается, потом повышается вследствие выделения аминокислот дрожжами. Концентрация аминокислот меняется в процессе выдержки, а также после технологических обработок. Существует корреляция между содержанием аминокислот и свойствами вина	Около 50% от общего содержания, т. е. 0,3—2,5% (в пересчете на азот 0,04—0,30%)
Полипептиды	Полимеры, состоящие из нескольких аминокислот	Поступают из винограда и дрожжей	Глутатон участвует в окислительно-восстановительных процессах.	Около 30% от общего содержания азотистых веществ

Название	Формула	Свойства	Преращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
Пептоны	кислот, связанных пептидной связью —CO—NH—, на- пример трипептид глутатион —	Образуются в результате полимеризации аминокислот. Молекулярная масса достигает нескольких тысяч	Влияет на активность ферментов	1—5%
Протеины (белки)	—	Полимеры, состоящие из аминокислот с общей молекулярной массой выше 10 000	Содержатся в виде макромолекул с положительным зарядом. В процессе выдержки становятся нерастворимыми, образуя белковые помутнения	1—3%
Тиамин (витамин B ₁)	Сложное соединение, содержащее пиримидиновые и тиазоловые кольца	В кислой среде устойчив, разрушается под действием SO ₂	Участвует в реакциях превращения пировиноградной кислоты в ацетальдегид и CO ₂ , в образовании 2,3-бутилглицоля	В белых винах 10—100 мкг/л, в красных винах 5—50 мкг/л

Витамины

Название	Формула	Свойства	Превращения в процессе приготовления и хранения виномастерских	Содержание в вине
Рибофлавин (витамин В ₂)	Соединение рибозы с флавином	Синтезируется листьями растений и дрожжами при брожении. Входит в состав флавиновых ферментов. Регулирует обмен веществ	Участвует в окислительно-восстановительных процессах. Количество его уменьшается при оклейках, обработках бентонитом	В белых винах 10—150 мкг/л, в красных винах 30—400 мкг/л
Никотиновая кислота и никотинамид (витамин РР)	$C_6H_5O_2N$ и $C_6H_6ON_2$	Входит в состав кофермента анаэробных дегидрогеназ. Не разрушаются при нагревании до температуры кипения	Участвуют в процессах брожения и дыхания	В белых винах 0,1—1,5 мкг/л, в красных 0,2—0,7 мкг/л
Пиридоксин (витамин В ₆)	$C_7H_9O_2N$	Синтезируется растениями и микроорганизмами	Фактор роста дрожжей. Обуславливает синтез глицерина и янтарной кислот	В белых винах 0,1—1,6 мкг/л, в красных 0,2—0,7 мкг/л
Пантотеновая кислота (витамин В ₃)	$C_8H_{17}C_5$	Входит в состав кофермента А ₁ , участвующего в реакциях ацетилирования	Основной фактор роста дрожжей. Отсутствие В ₃ при спиртовом брожении усиливает глицеролирование брожения	В белых винах 0,2—1,3 мкг/л, в красных 0,4—1,5 мкг/л
Биотин (витамин Н)	$C_{10}H_{16}O_3N_2S$	Содержится в пыльце, семенах, подземных органах	Катализирует превращения аминокислот, присоединение CO ₂ к жир-	В белых винах 1,0—3,5 мкг/л, в красных 1,0—4,0 мкг/л

Название	Формула	Свойства	Преращения в процессе приготовления и хранения виноградных	Содержание в вине
Кобаламин (витамин B ₁₂)	Комплексное соединенное трехвалентного кобальта $C_{7}H_{7}O_{2}N$	Синтезируется некоторыми микроорганизмами	Снижает интенсивность образования глицерина, пировиноградной и янтарной кислот	В белых винах 0,01—0,3 мкг/л, в красных 0,01—0,15 мкг/л
p-Аминобензойная кислота	Лактон 2,3-диэнолгулоновой кислоты	Входит в состав фолиевой кислоты	Фактор роста микроорганизмов	10—60 мкг/л
Аскорбиновая кислота (витамины С)	Относится к группе флавоноидов	Сильный восстановитель. В присутствии железа и меди быстро окисляется, теряя биологическую активность	Участвует в окислительно-восстановительных процессах	1—10 мг/л
Цитрин (витамин Р)		Содержание в винограде зависит от сорта и места произрастания. Укрепляет стенки кровеносных сосудов	Р-витаминное действие снижается при выдержке по мере окисления катехинов	В белых винах 5—300 мкг/л, в красных 10—1000 мкг/л

Название	Формула	Свойства	Преращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
Инозит	Шестиатомный циклический спирт	Содержится в растительных и животных продуктах	Фактор роста дрожжей. Отсутствие инозита тормозит образование глицерина и янтарной кислоты. Разлагается молочнокислыми бактериями	В белых винах 150—600 мг/л, в красных 100—400 мг/л
Минеральные вещества				
Анионы Сульфат	SO_4^{2-}	Содержание минеральных веществ в винограде зависит от сорта, степени зрелости, климата, состава почвы, агротехнических приемов и способов обработки фунгицидами, пестицидами Содержание повышается, если виноградники расположены на берегу моря	Содержание сульфатов постепенно увеличивается вследствие окисления сернистой кислоты	Менее 1 г/л
Хлор	Cl -		При выдержке не меняется	20—200 мг/л

Название	Формула	Сво ства	Преращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
Фосфат	PO_4^{3-}	Содержание в значительной мере зависит от вида минеральных удобрений, вносимых в почву	Стимулируется дрожжами. Повышенное содержание фосфатов, в присутствии железа вызывает помутнение вин	0,05—1,0 г/л
Фтор	F ⁻	Повышенное содержание встречается в винограде, выращенном на берегу моря	Натуральные компоненты вин. Высокое содержание является признаком обработки запрещенными антисептиками	0,5—5 мг/л
Бром	Br ⁻			0,5—2 мг/л
Йод	J ⁻			0,1—0,2 мг/л
Борат	$(BO_3)^{- -}$	—	Нормальный компонент вин. Более высокие дозы указывают на применение неразрешенных антисептиков	10—100 мг/л
Катионы Калий	K ⁺	Содержание может изменяться в зависимости от применяемых удобрений	Содержание уменьшается вследствие осадения битартрата калия на холоде и при обработке метавинной кислотой	0,1—1,8 г/л
Натрий	Na ⁺	Содержание увеличивается, если виноградники расположены на берегу моря	Концентрация мало изменяется	20—200 мг/л

Название	Формула	Свойства	Преращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
Кальций	Ca ⁺⁺	Содержание зависит от расположения виноградников и почв	Содержание увеличивается при обработке сусле или вина мелом. Участвует в процессах осаждения коллоидов, образования кристаллических помутнений	80—150 мг/л
Магний	Mg ⁺⁺	Содержится в ферментах сока, β-фруктофуранозидазе, фосфатазах. Входит в состав хлорофилла	Участвует в осаждении коллоидов, при брожении частично выпадает в осадок	50—150 мг/л
Железо	Fe ⁺⁺ Fe ⁺⁺⁺	Поступает в виноград из почвы в количестве не более 2—5 мг/л. Входит в состав ферментов пероксидазы, каталазы, цитохромоксидазы. Образуется комплексные соединения с органическими кислотами	Содержание в вине увеличивается при сокоседелении с железом (части оборудования и цистерн). Соотношение двух- и трехвалентного железа зависит от степени аэрации вина. Железо трехвалентное образует нерастворимые соединения с красящими веществами, фосфорной кислотой, дубильными	1—20 мг/л

Название	Формула	Свойства	Преращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
Медь	$\text{Cu}^+; \text{Cu}^{2+}$	Попадает в сок в результате обработки виноградинок медным купоросом. Содержится в ферментах сока ягоды	веществами. Комплексообразное железо помутнений не вызывает При брожении почти полностью удаляется в виде нерастворимого CuS . В восстановительной среде содержание меди > 1 мг/л может вызывать помутнение	0,1—5 мг/л
Алюминий	Al^{3+}	Поступает из почвы в количестве до 1—2 мг/л	Содержание повышается в винах, соприкасающихся со стенками цистерн из алюминия. В количестве > 6 мг/л может вызвать помутнение, влияет на вкус	1—2 мг/л
Цинк Марганец	Zn^{2+} Mn^{2+}	Поступают из почвы. Содержатся в ферментах сока ягоды: в малатдегидрогеназе, декарбоксилазе, в щавелевоуксусной кислоте	Содержание может повышаться в винах, соприкасающихся со стенками, содержащими цинк. Вина из гибридных сортов содержат повы-	0,1—5 мг/л 0,5—10 мг/л

Название	Формула	Свойства	Превращения в процессе приготовления и хранения виноматериалов	Содержание в вине
Мышьяк	As^{3+}	Попадает в сок из листьев и кожуры винограда, обработанного инсектицидами, содержащими As	<p>шенное количество марганца. При виноделии по красному способу содержание Mn повышается вследствие его выделения из семян</p> <p>Вина из винограда, обработанного солями мышьяка, а также подкисленные минеральными кислотами HCl и H₂SO₄, могут содержать до 1 мг мышьяка. Такая доза уже опасна для здоровья человека</p>	0,01 мг/л
Свинец	Pb^{2+}	Повышенное содержание встречается на виноградниках, расположенных вдоль оживленных автострад или обработанных арсенатом свинца	<p>Большая часть свинца переходит в вина из резиновых винопроводов и укупорочных материалов. Концентрация > 1 мг/л опасна для здоровья человека</p>	0,1—0,4 мг/л

Контроль качества винограда и сусла

Т а б л и ц а 12

Методы анализа и технологические рекомендации

Проверяемый показатель	Принцип определения	Оценка результатов анализа. Технологические рекомендации
Количество гнилых, сухих и поврежденных ягод	Из партии винограда отбирают 25 гроздей средней массы, срезают вместе с плодоножками гнилые, сухие и поврежденные ягоды, взвешивают и вычисляют их содержание в процентах от общего количества	Если количество гнилых ягод не выше 5%, виноград считается доброкачественным. При содержании гнилых ягод выше 16% полученное сусло следует обрабатывать бентонитом или пастеризовать
Титруемая кислотность, г/л (по винной кислоте)	10 мл сусла, полученного из средней пробы винограда, титруют 0,1 н. раствором NaOH по индикатору бромтимолсинему	Если титруемая кислотность ≥ 13 г/л, необходимо провести химическое понижение кислотности одним из кислотопонижателей, например CaCO_3 , KHCO_3 и др. Общую дозу рассчитывают на понижение титруемой кислотности не более чем на 3 г/л. При необходимости дальнейшее кислотопонижение проводят биологическим способом. Если титруемая кислотность ≤ 6 г/л, сусло купажируют с высококислотным
Водородный показатель pH	Определяют электрометрически с помощью pH-метра	Предельные колебания pH в сусле от 2,8 до 4,0. Сусло с низким pH (2,9—3,3) устойчиво к микробным заболеваниям и требует меньшей дозы сернистого ангидрида. При pH 3 достаточно 50 мг/л SO_2 , при pH 3,3—3,5 — от 50 до 75 мг/л SO_2 , при pH $> 3,5$ —100 мг/л SO_2 , сусло с pH $\geq 3,9$ подкисляют винной кислотой. Высокое pH требует мягких режимов дробления и низкой температуры выбраживания

Проверяемый показатель	Принцип определения	Оценка результатов анализа. Технологические рекомендации
Сахара, г/л	<p>Определяют в сусле из средней пробы винограда ареометрически или рефрактометрически по ОСТ 18-241—75</p>	<p>Рекомендуется следующая сахаристость сусла технических сортов при сборе (в г/100 мл); для шампанских виноматериалов 16—19, белых столовых 17—20, коньячных > 15, типа мадеры > 20, десертных > 22, ликерных > 24, столовых красных 18—22, крепких > 20</p>
Фенольные вещества	<p>Метод основан на применении раствора Фолина — Циокалтеу, состоящего из смеси фосфовольфрамовой и фосфомолибденовой кислот, которые, взаимодействуя с фенольными веществами вина, восстанавливаются, образуя окислы голубого цвета. Интенсивность окраски, пропорциональную содержанию фенолов, измеряют при $\lambda = 700$ нм (см. с. 154)</p>	<p>В зависимости от направления использования виноматериалов рекомендуется следующее количество фенольных веществ (в г/л) в сусле (общее содержание): шампанские и белые столовые 0,1—0,3, коньячные > 0,5, белые крепкие 0,3—0,6, мадерные 0,5—0,8, белые десертные и ликерные 0,1—0,3, красные столовые 1,0—1,5, красные крепкие 1,5—2,0, красные десертные и ликерные 0,75—1,25. Корректировку сусла по содержанию фенольных веществ можно производить обработкой поливинилпирролидоном</p>
Технологический запас красящих веществ в красных сортах	<p>Под технологическим запасом красящих и дубильных веществ подразумеваются та их часть, которая перерождает в сусло в процессе перера-</p>	<p>Рекомендуются следующие нормы технологического запаса антоцианов, обеспечивающего получение достаточно окрашенного красного вина: Саперави, Хиндогны, Маграса, Каберне не менее</p>

Проверяемый показатель	Принцип определения	Оценка результатов анализа. Технологические рекомендации
<p>Азотистые вещества</p>	<p>ботки винограда. 250 ягод винограда измельчают, отбирают 10 мл гомогената, нагревают 30 мин при 70°С, охлаждают, центрифугируют и определяют содержание антоцианов</p> <p>I. Минерализованную пробу вина нейтрализуют, отгоняют образовавшийся аммиак на аппарате Кьельдаля* в титрованный раствор кислоты. Избыток кислоты оттитровывают раствором щелочи (см. метод на с. 156).</p> <p>II. Колориметрический метод, основанный на взаимодействии аммиака в минерализованной пробе с гипохлоритом и салициловым натрием в присутствии нитропруссид натрия в щелочной среде. Образуется окраска зеленого цвета. Интенсивность окраски измеряют при $\lambda=670$ нм (см. метод на с. 158)</p>	<p>600 мг/л, Кабассия, Цимлянский черный, Серексия не менее 450 мг/л</p> <p>Содержание общего азота в сусле в зависимости от направления его дальнейшей переработки должно соответствовать следующим кондициям (в мг/л): для шампанских 150—600, столовых 300—600, коньячных 300, крепких 500—700, мадерных 500—800, десертных и ликерных 500—700. Корректировку суслу с высоким содержанием азотистых веществ, предназначенных для изготовления столовых вин, производят путем обработки его бентонитом и при выработке ванили при температуре не выше 20°С</p>

Контроль качества плодово-ягодного сырья и виноматериалов

Таблица 13

Методы анализа и технологические показатели

Стадия технологического процесса	Элементы контроля	Рекомендуемый метод определения	Оценка результатов, расчет, рекомендуемая обработка
<p>Оценка сырья (в средней пробе не менее 2 кг)</p>	<p>Степень засорения и повреждения, количество косточек для косточковых плодов</p>	<p>Расчетом определяют содержание поврежденных плодов, %</p> <p>Косточки отделяют от плодов пробой массой 0,5 кг и обжимают, осушивая листами фильтровальной бумаги</p>	<p>Допускается примесь других плодов и ягод в количестве не более 20%</p> <p>Содержание косточек</p> $C_k = \frac{100 K}{P},$ <p>где P — навеска плодов (ягод), г; K — масса косточек, г</p> <p>Содержание сахаров с учетом несахаров (X, г/100 мл)</p> $X = \frac{A}{5} \cdot 1,25,$ <p>где A — плотность по ареометру сока без стоящей впереди единицы и нулей, г/см³,</p>
<p>Содержание сахаров</p>	<p>По плотности сока, определяемой ареометром в соответствии с требованиями ОСТ 18241—75, дает приближенный результат</p>	<p>По плотности сока, определяемой ареометром в соответствии с требованиями ОСТ 18241—75, дает приближенный результат</p>	<p>Содержание косточек</p> $C_k = \frac{100 K}{P},$ <p>где P — навеска плодов (ягод), г; K — масса косточек, г</p> <p>Содержание сахаров с учетом несахаров (X, г/100 мл)</p> $X = \frac{A}{5} \cdot 1,25,$ <p>где A — плотность по ареометру сока без стоящей впереди единицы и нулей, г/см³,</p>

Стадия технологического процесса	Элементы контроля	Рекомендуемый метод определения	Оценка результатов, расчет, рекомендуемая обработка
Хранение плодов и ягод перед переработкой	Содержание сухих веществ	Рефрактометрами марок РПЛ-3, УРЛ-1 и др. в соответствии с ОСТ 18241—75 (предварительно ведут экстракцию из плодовой ткани, см. метод с. 178)	1,25 — коэффициент, учитывающий поправку на сахара —
	Титруемая кислотность	Титрованием сока 0,1 н. раствором NaOH или КОН, индикатор бромтимол синий (ГОСТ 14252—73)	Титруемую кислотность выражают в г/л в пересчете на яблочную кислоту по формуле $X=0,67a$, где X — титруемая кислотность; a — количество мл 0,1 н. NaOH, израсходованное на титрование; 0,67 — количество граммов яблочной кислоты, соответствующее 1 мл 0,1 н. NaOH.
	Длительность хранения	Земляника, малина, ежевика, не больше 6 ч; вишня, абрикосы, черника, смородина красная до 12 ч; алыча, сливы, ткемали до 24 ч; лавровишня, черешня, крыжовник,	При вынужденном длительном хранении плоды и ягоды подлежат обработке 1—2%ным раствором сернистой кислоты из расчета 1 г SO_2 на 1 кг сырья

Продолжение табл. 13

Стадия технологического процесса	Элементы контроля	Рекомендуемый метод определения	Оценка результатов, расчет, рекомендуемая обработка
Мойка плодов	Качество и быстрота мойки, частота и смена промывных вод	черная смородина, кизил, яблоки и груши культурных сортов до 48 ч; дикорастущие груши до 5 сут; яблоки до 10 сут	Загрязнения не должны быть, механические повреждения не допускаются
Дробление	Быстрота и степень дробления Количество измельченных косточек	Проточной водой или 0,2%-ным раствором сернистой кислоты. Качество мойки оценивают визуально Визуально Весовой	Величина частиц (в см): для яблок — 0,5—0,6; для вишни 0,5—0,7; для ягод — 0,2—0,3 Не более 20%
Обработка мезги ферментными препаратами пектолитического действия (пектаваморин П110Х, пектофосгидин П110Х)	Доза ферментного препарата, выход сока, скорость фильтрации и осветления	Ферментные препараты используются в виде водной суспензии концентрацией 1—10% в зависимости от активности. Рекомендуемые дозы 0,01—0,03% к массе сырья в пересчете на активность препарата 9 ед./г (ГОСТ 18920—73 и ТУ 59-120—77)	Достигается повышение выхода сока на 4—5 дал/т, увеличение скорости фильтрации в 2—4 раза, снижение количества осадков, ускорение осветления в 2—3 раза. Время контакта сока с мезгой после внесения препарата от 30 мин до 6—8 ч в зависимости от вида сырья

Стадия технологического процесса	Элементы контроля	Рекомендуемый метод определения	Оценка результатов, расчет, рекомендуемая обработка
<p>теплом</p> <p>настаивание с подбравиванием мезги</p>	<p>Температура и время нагревания</p>	<p>60—70° С в течение 10 мин в статическом режиме; 3—4 мин острым паром — плоды, 20—30 с — ягоды</p>	<p>Повышение интенсивности окраски, ароматичности, более полное извлечение сока при прессовании (рекомендуется при переработке рябины, черной смородины)</p>
<p>Прессование</p>	<p>Время настаивания</p> <p>Выход сока первой и второй фракции, содержание сахаров, титруемая кислотность</p>	<p>24—48 ч. Для яблок 30 мин</p> <p>Практически учитывают количество полученного сока, фактическое содержание кислоты и сахара в соке данной партии</p>	<p>Более быстрое и полное отделение сока</p> <p>Получено из 1 т 64 дал сока с титруемой кислотностью 9 г/л и содержанием сахара 7,5 г/100 мл. Содержание в соке кислоты 9.640=5,94 кг; содержание в соке сахаров 75.640=48 кг</p>
<p>Осветление и сульфитация сока</p>	<p>Количество SO₂, дозы ферментных препаратов (Пектофетидин П10Х)</p>	<p>Метод определения SO₂ (см. ГОСТ 14351—73), скорость осветления, скорость фильтрации, объем осадков</p>	<p>Доза SO₂ не должна быть больше 50—100 г/л; при активности препарата 9 ед./г 0,01—0,02% к объему сусли; при активности препарата 36 ед./г 0,0025—0,005%</p>

Стадия технологического процесса	Элементы контроля	Рекомендуемый метод определения	Оценка результатов, расчет, рекомендуемая обработка
Брожение с добавлением сахара	Количество внесенного сахара	Рекомендуется вносить сахар в два приема: 1 — из расчета получения сусла сахаристостью 19—20%; 2 — после сбраживания основной массы сахара (остаточное содержание 1,5—1,0)	Для получения продукта с содержанием спирта 16% об. при остаточном сахаре 0,5 г/100 мл сахар вносят из расчета $\frac{16}{0,59} + 0,5 = 27,6$ г/100 мл
Азотистое питание дрожжей	Азотистое питание дрожжей	Добавляют 25%-ный раствор NH_4OH , 0,3—4,0 г/дал NH_4Cl	инвертного сахара, где 0,59 — коэффициент выхода спирта из 1 г сахара. При внесении сахара учитываются содержание естественного сахара в соке и переводной коэффициент 0,95 от инвертного сахара к свекловичному Сок черной смородины, яблоки дикорастущих сортов 1—2 г/дал; сок клюквы, брусники, черники, голубики, рябины 2—4 г/дал

Стадия технологического процесса	Элементы контроля	Рекомендуемый метод определения	Оценка результатов, расчет, рекомендуемая обработка
Подсахаривание и спиртование вино-материалов	Плотность бродящей жидкости	С помощью ареометра ежедневно	Приблизительное количество спирта и количество выбро-дивших сахаров определяют по разности плотностей сусле до начала брожения и в момент брожения (см. с. 248)
	Температура бродящей жидкости и в помеще-нии Кондиции винома-териалов в соответствии с ГОСТ	Дискретно с помощью тер-мометра Расчет количества сахара и спирта с учетом увеличения объема на 0,62 л при внесении каждого 1 кг сахара	Температура помещения 20—25° С $X = \frac{abc}{ab + \frac{abc}{1250}} - (bc + 0,62 ak)$ $X = \frac{abc_1}{ab + \frac{abc_1}{1250}} - (bc_1 + 0,62 ak_1)$

где X — количество (дал) ку-пажного виноматериа-ла, необходимого для изготовления 1 дал вина;

a — крепость спирта-рек-тификата, % об.;

b — содержание сахарозы в сахаре, %;

c — содержание спирта в готовом купаже, % об.;

Стадия технологического процесса	Элементы контроля	Рекомендуемый метод определения	Оценка результатов, расчет, рекомендуемая обработка
			<p>k — содержание сахара в готовом купаже в пересчете на сахарозу, %;</p> <p>c_1 — крепость купажного виноматериала, % об.;</p> <p>k_1 — содержание сахара в купажном виноматериале в пересчете на сахарозу, %.</p> <p>расход сахара (в кг)</p> $\frac{yk - y_1 k_1}{b},$ <p>где y — объем вина после спиртования и подсахаривания, дал;</p> <p>y_1 — общее количество купажного виноматериала, дал.</p> <p>расход спирта (в дал)</p> $\frac{yc - y_1 c_1}{a}$

Оценка качества плодово-ягодных вин

Таблица 14

Кондиции плодово-ягодных вин

Плодово-ягодные вина	Спирт, % об. (ГОСТ 13191—73)	Сахар, г/100 мл (ГОСТ 13192—73)	Кислотность, г/л		Сернистая кислота, г/л (ГОСТ 14252—73)
			титруемая (ГОСТ 14351—73)	летучая (ГОСТ 13193—73)	
Столовые сухие полусухие	10—13,5	He > 0,3	6—8	He > 1,3	He > 300, в том числе свободной 30
	12	—	6—8	То же	
Некрепленые полусладкие сладкие ликерные	10—13	5—8	6—8	He > 1,4	He > 200, в том числе свободная 20
	13—14,5	10—16	6—8	То же	
	14	25	6—8	»	
Крепленые крепкие сладкие ликерные	16—18	7—10	6—8	»	He > 200, в том числе свободная 20
	14—16	10—18	6—8	»	
	13—16	20—30	6—8	»	
Медовые сладкие ликерные	12—16	16—2	6—8	He > 1,3	свободная 20
	14	30	6—8	То же	
Ароматизированные крепкие сладкие ликерные фруктовые	16—18	8—10	6—8	»	He > 150, в том числе свободной не > 20
	16	13—16	6—8	»	
	16	20	6—8	»	
	17	7	5	»	
Сидр сухой полусухой	5—7	До 0,3	5	»	He > 150, в том числе свободной не > 20
	—	5,0	5,8	He > 1,0	

Примечание. Кроме компонентов, указанных в табл. 14, в плодово-ягодных виноматериалах и винах определяют наличие метилового спирта по ГОСТ 13194—74.

КОНТРОЛЬ ПРОДУКТОВ ВТОРИЧНОГО ВИНОДЕЛИЯ

Контроль качества виноматериалов, поступающих на заводы вторичного виноделия

Таблица 15

Методы анализа и технологические рекомендации

Показатель	Принцип определения	Оценка результата анализа. Технологические рекомендации
pH	Потенциометрически с помощью pH-метра	Вина с pH $\leq 3,3$ устойчивы к бактериальному разложению винной и яблочной кислот. Устойчивы к проявлению коллоидных помутнений, окислительного и металлических кассов. Требуяют небольших доз оклеивающих материалов. Вина с pH $> 3,5$ склонны к микробиальным заболеваниям, окислению, фенольному кассу. Нуждаются в повышенных дозах сернистого ангидрида до 30 мг/л свободного SO ₂
Титруемая кислотность	Нейтрализованной вина раствором щелочи (ГОСТ 14252—73)	Вина с титруемой кислотностью ≥ 10 г/л требуют обработки химическими кислотопонижающими и создания условий для биологического кислотопонижения
Содержание металлов	Определяют полуколичественными методами (см. с. 113)	Вина с повышенным содержанием металлов обрабатывают ЖКС или другими демецализирующими средствами
Кальций	Осаждают из вина действием щавелевокислого аммония и титруют перманганатом калия (см. с. 173)	Вина, содержащие > 80 мг/л кальция, склонны к кристаллическим помутнениям. Обрабатывают виноматериал метавинной кислотой и выдерживают до полного выпадения в осадок солей кальция

Показатель	Принцип определения	Оценка результата анализа. Технологические рекомендации
Винная, яблочная и молочная кислоты	<p>Хроматографией на бумаге (качественное определение, см. с. 199). Колориметрическими методами (см. с. 166) органические кислоты выделяют из вина с помощью сильного анионита (Вофатит, АВ-17-8, ЭДЭ-10П) в уксуснокислой форме и элюируют 7%-ным раствором Na_2SO_4. Определение яблочной кислоты основано на ее взаимодействии с хроматроповой и серной кислотами, вследствие которого образуется комплекс желтого цвета. Молочную кислоту окисляют сульфатом церия до ацетальдегида, образующего с пиперином и нитропруссидом фиолетовую окраску. Винная кислота с метаванадиевокислым аммонием образует комплекс розово-красного цвета.</p>	<p>Винная кислота содержится в вине в количестве 1,0—5 г/л, яблочная — от следов до 7 г/л, молочная — от 0,5 до 3 г/л. При обработке химическими кислотопонижателями остаточное содержание винной кислоты должно быть не ниже 1 г/л. Отношение концентраций яблочной и молочной кислот характеризует ход процесса яблочнокислоты в белых винах свыше 2,5 г/л вызывает появление неприятных тонов. В красных винах концентрация молочной кислоты достигает 5 г/л. Концентрация яблочной кислоты более 3—4 г/л является причиной резкой кислотности во вкусе</p>
Азот аминный	<p>Аминокислоты выделяют из вина с помощью катионита КУ-2, элюируют аммиаком. В остатке после удаления аммиака определяют аминокислоты титрованием щелочью, предварительно связывают аминокислоты формальдегидом (см. с. 162)</p>	<p>В сухих столовых и шампанских винах концентрация аминного азота не должна превышать 100 мг/л. При концентрации >200 мг/л дозы SO_2 повышают до 20 мг/л свободной во избежание перекисленности. В крепких винах содержание аминного азота должно быть 300—400 мг/л, а в мадере >500 мг/л</p>

Показатель	Принцип определения	Оценка результата анализа. Технологические рекомендации
Азот аммиака	<p>Аммиак вытесняют из аммонийных солей действием щелочи. Струей воздуха его перемещают в приемник с титрованным раствором H_2SO_4. Концентрацию определяют колориметрически по интенсивности окраски с реактивом Несслера при λ 470 нм или с салицилатом натрия и гипохлоритом при λ 670 нм (см. с. 164)</p> <p>Метод основан на способности альдегидов образовывать альдегидсернистые соединения с $NaHSO_3$. Избыток $NaHSO_3$ окисляют йодом, альдегидсульфитное соединение разлагают щелочью. Сернистую кислоту титруют стандартным раствором йода (ГОСТ 12280—69). Укусный альдегид определяют колориметрически.</p> <p>Метод основан на образовании окрашенного в сиреневый цвет соединения, которое образуется в результате взаимодействия альдегида с пиперидином в присутствии нитропрусида натрия</p>	<p>Аммиак в сухих винах обуславливает грубый вкус, склонность к перекисленности, микробным заболеваниям. В белых столовых винах концентрация аммиака не должна превышать 10 мг/л, в красных — 15—20 мг/л</p>
Альдегиды		<p>Высокое содержание альдегидов (>50 мг/л) в молодых белых винах ухудшает аромат, способствует им резкость. Концентрация укусного альдегида в хересах служит показателем интенсивности процесса хересования. В готовом хересе концентрация укусного альдегида должна быть не ниже 350 мг/л</p>

Показатель	Принцип определения	Оценка результата анализа. Технологические рекомендации
Уксусноэтиловый эфир	Вино отгоняют, нейтрализуют, омыляют щелочью. Содержание этилацетата пропорционально количеству щелочи, израсходованной на омыление	Концентрация этилацетата > 180 мг/л вызывает тон «прокисшего» вина

Определение стабильности виноматериалов и вин

Подготовка проб к анализу

Для определения стабильности виноматериал фильтруют через один слой фильтр-картона с помощью воронки Бюхнера или лабораторного дискового фильтра.

Фильтрующий материал предварительно промывают 2%-ным раствором соляной кислоты и горячей водой до нейтральной реакции.

Готовое вино проверяют после фильтрации в производственных условиях без дополнительного осветления в лаборатории.

Рекомендуемую обработку производят согласно инструкциям, помещенным в «Сборнике технологических инструкций, правил и нормативных материалов по винодельческой промышленности», М., «Пищевая промышленность», 1978.

Определение стойкости виноматериалов

Таблица 16

Техника выполнения анализов и технологические рекомендации

Проверяемый показатель	Техника выполнения анализа	Оценка результатов	Рекомендации по обработке
Устойчивость к действию воздуха	<p>50 мл виноматериала наливают в химический стакан на 200 мл, прикрывают фильтровальной бумагой и оставляют при комнатной температуре (18—20°С) в затененном месте на 48 ч</p> <p>100 мл вина наливают в бутылку из белого стекла вместимостью 200 мл и заполняют надвинное пространство кислотом, проницаемая медленную струю баллонного газа в течение 5 мин. Бутылку плотно закрывают, содержимое взбалтывают в течение 30 с, поворачивают вверх дном и выдерживают при комнатной температуре в течение 5—6 сут</p>	<p>Цвет и прозрачность испытуемого образца не изменились — виноматериал устойчив к действию кислорода воздуха, проявлению окислительного процесса, к железному осадку</p> <p>Появляется помутнение, изменяется окраска, на поверхности образуется тонкая радужная пленка или выпадает осадок: вино склонно к окислению и выпадению фенольных веществ. Если при добавлении 5—6 мл 5%-ного раствора NaHSO_3 помутнение исчезает, то вино склонно к проявлению железного касса</p>	<p>Виноматериал следует оберегать от доступа воздуха, производить закрытые переливки. Обработка: сульфитация, пастеризация, деметаллизация</p>

Проверяемый показатель	Техника выполнения анализа	Оценка результатов	Рекомендации по обработке
Устойчивость к действию солнечного света	<p>100 мл пробы сульфитируют до содержания свободного SO_2 не менее 50 мг/л, наливают в бутылку из белого стекла вместимостью 100 мл до пробки, не оставляя воздушной камеры, и в лежачем положении оставляют на солнечном свете на 2—3 сут при температуре не выше 25°C или освещают 3—4 ч лампой УФ-света</p> <p>Виноматериал наливают в бутылку из белого стекла вместимостью 100 мл, добавляя 2—3 кристалла винного камня и выдерживают в холодильнике 2—3 сут при температуре, близкой к замерзанию (см. с. 263)</p>	<p>Образец остается прозрачным — виноматериал устойчив к проявлению медного касса</p> <p>В образце появляется муть, медленно осаждающаяся в виде красновато-бурого осадка — виноматериал содержит избыток меди</p>	Обработка ЖКС
Устойчивость к действию холода		<p>Образец остается прозрачным — виноматериал устойчив к выпадению винного камня, к обратимым коллоидным помутнениям на холоду, к железозофосфатному кассу</p> <p>Появляется помутнение, исчезающее при комнатной температуре — виноматериал склонен к коллоидным помутнениям</p> <p>Появляется устойчивое помутнение, исчезающее при добавлении к 50 мл пробы 5 мл 5%-ного раствора NaHSO_3 — виноматериал нестойкий к железному кассу</p>	<p>—</p> <p>Обработка бентонитом по инструкции</p> <p>Деметаллизация ЖКС или другими средствами</p>

Проверяемый показатель	Техника выполнения анализа	Оценка результатов	Рекомендации по обработке
Устойчивость к нагреванию	50 мл виноматериала нагревают на водяной бане при 80°С в течение 30 мин, охлаждают под струей холодной воды и через 24 ч сравнивают его прозрачность с ненагретым виноматериалом	<p>Появляется кристаллический осадок — вино нестойкое к кристаллическим помутнениям</p> <p>В красных виноматериалах появляется осадок темного цвета, на стенках тонкая пленка красящих веществ. Выдержка при комнатной температуре вызывает частичное растворение осадка — вино нестойкое к выпадению фенольных веществ</p> <p>Прозрачность не изменяется — образец устойчив к коллоидным помутнениям</p> <p>Появилось помутнение — образец неустойчив к коллоидным помутнениям. В красных винах помутнение указывает на неустойчивость к выпадению фенольных соединений</p>	<p>Обработка холодом, метавинной кислотой.</p> <p>Обработка холодом или поливинилпирролидоном</p> <p>—</p> <p>Обработка бентонитом, холодом. Для труднообработываемых вин обработка ферментными препаратами</p>

Техника выполнения анализов и технологические рекомендации

Проверяемый показатель	Техника выполнения анализа	Оценка результатов	Рекомендации по обработке
Устойчивость к белковым помутнениям	<p>10 мл вина нагревают в пробирке на водяной бане при 75°С в течение 10 мин. После охлаждения вино сравнивают с контрольным, нагретым образцом. Если опытное вино не помутнело, сравнение производят повторно через сутки</p> <p>В две пробирки наливают по 10 мл вина и в одну из них добавляют 0,5 мл насыщенного спиртового раствора танина. Пробирка без танина служит контролем. Через 15 мин опытную пробирку помещают в кипящую водяную баню на 3 мин, охлаждают струей холодной воды и сравнивают ее прозрачность с вином контрольной пробирки</p>	<p>Прозрачность образца в опытной пробирке не изменилась — вино устойчиво к белковым помутнениям</p>	<p>—</p>
		<p>При нагревании появилось помутнение, частицы не растворяются в 10%-ном растворе соляной кислоты — образец содержит термолабильные белки, которые необходимо удалить</p>	<p>Обработка бентонитом или ферментагиновая обработка кислотными препаратами</p>

Проверяемый показатель	Техника выполнения анализа	Оценка результатов	Рекомендации по обработке
Устойчивость к полисахаридным помутнениям	<p>К 50 мл вина прибавляют 150 мл спирта-ректифаката, взбалтывают. Выпавший осадок переносят в воронку Бюхнера с фильтром, состоящим из двух слоев фильтровальной бумаги, покрытых слоем нафтона, отсасывают жидкость, промывают осадок тремя порциями по 25 мл 60%-ного этанола, переносят вместе с нафтовым фильтром в колбу и растворяют в 100 мл горячей (80°С) воды. Охлаждают, 10 мл раствора отбирают в мерную колбу на 100 мл и объем доводят водой до метки. 2 мл полученной жидкости переносят в пробирку, смешивают с 0,5 мл 80%-ного феррицианида калия и 5 мл концентрированной серной кислоты. Через 30 мин измеряют интенсивность появившейся желто-коричневой окраски на фотоэлектрочелюстном спектрометре (светофильтр зеленый, $\lambda = 490$ нм, кювета 1 см).</p>	<p>Содержание полисахаридов в столовом вине не более 200 мг/л, в крепком не более 150 мг/л — вино стабильно к выпадению полисахаридов. Свыше указанных концентраций вино нестабильно к полисахаридным помутнениям</p>	<p>Обработка вина ферментным препаратом β-глюкоканазой или пектофетицином П 10Х</p>

Проверяемый показатель	Техника выполнения анализа	Оценка результатов	Рекомендации по обработке
<p>Устойчивость к фенольному кассу (в красных винах)</p> <p>Устойчивость к кристаллическим помутнениям</p>	<p>Контроль: смесь из 2 мл дистиллированной воды, 0,5 мл фенола и 5 мл кислоты. Концентрацию C (в мг/л) полисахаридов определяют по формуле</p> $C = 850 E,$ <p>где C — концентрация полисахаридов, мг/л; E — оптическая плотность; 850 — переводной коэффициент</p> <p>20 мл вина упаривают на водяной бане до 10—12 мл. Остаток разбавляют водой до первоначального объема, добавляют 0,5 г поваренной соли, размешивают и через 12 ч проверяют прозрачность, сравнивая с контролем</p> <p>В пробирку с 20 мл образца вводят несколько кристаллов винного камня и выдерживают столовые вина при температуре минус 3 — минус 4°С, а крепленые — при минус 5 — минус 6°С в течение суток.</p>	<p>Появление осадка или значительного помутнения указывает на присутствие в вине лабильной фракции фенольных веществ</p> <p>При выдержке на холоде прозрачность не изменилась, осадок не выпал — образец устойчив к кристаллическим помутнениям, вызываемым винным камнем</p>	<p>Дополнительная обработка холодом, поливинилпирролидоном</p>

Проверяемый показатель	Техника выполнения анализа	Оценка результатов	Рекомендации по обработке
<p>Устойчивость к железному кассу</p>	<p>Если осадок не появился, то оставляют в тех же условиях еще на одни сутки.</p> <p>Проверка на присутствие избыточного количества ионов кальция: к 1 мл сухого вина добавляют 9 мл дистиллированной воды и 1 мл 0,5%-ного раствора шавелевокислого аммония и наблюдают за появлением помутнения или осадка в течение первых 5 мин. В дертнх и крепленых винах содержание кальция определяют по ускоренной методике (см. с. 172)</p>	<p>Появляется кристаллический осадок, не растворяющийся при введении 3—4 капель 10%-ной серной кислоты — вино склонно к выпадению виннокислого кальция. Содержание кальция в столовых винах выше 80 мг/л, а в крепленых выше 90 мг/л указывает на возможность выпадения кристаллических осадков виннокислого кальция независимо от температурных условий</p> <p>Прозрачность вина не изменилась — вино устойчиво к железному кассу. Вино помутнело. При добавлении 5 мл 5%-ного раствора NaHSO_4 или 2—3 мл 10%-ной HCl муть исчезает — вино склонно к образованию железного касса</p>	<p>Обработка холодом, метавинной кислотой, выдержка до понижения концентрации кальция до 80 мг/л</p> <p>Обработка ЖКС (белые столовые вина) или комплексобразующими средствами (лимонная кислота, трилон Б)</p>

Определение соответствия вин кондициям по содержанию металлов

Подготовка пробы. Темноокрашенное вино обесцвечивают активированным углем, для чего к 50 мл добавляют 0,5 чайной ложки угля и нагревают на водяной бане при периодическом помешивании до полного обесцвечивания. Фильтруют через двойной бумажный фильтр.

Для удаления мешающих реакции анионов обесцвеченную пробу подкисляют 10%-ным раствором HCl до pH 1, добавляют 0,5 г анионита АБ-17-8, размешивают и после 1—2 часового контакта при периодическом помешивании фильтруют через однослойный фильтр.

Проба на железо. К 1 мл подготовленной пробы добавляют 1 мл 1%-ного раствора желтой кровяной соли. В присутствии железа до 5 мг/л появляется светло-зеленая или голубоватая окраска.

При более высокой концентрации железа окраска становится интенсивно синей.

Проба на медь. К 1 мл подготовленной пробы приливают 0,5 мл 0,1%-ного водного раствора цинкона (МРТУ 6.09.6668—70) ч. д. а.

В присутствии меди более 1 мг/л появляется синее окрашивание.

Проба на олово. 2 мл подготовленной пробы подщелачивают 1 н. раствором NaOH до pH 8 (проверка по универсальной индикаторной бумаге, pH 1—10) и добавляют 2—3 капли (0,15 мл) 0,04%-ного водного раствора пирокатахинового фиолетового (МРТУ 6.09.2808—66).

В присутствии олова 5 мг/л и выше появляется голубая окраска. Параллельно проводят контрольный опыт, в котором вместо вина берут 2 мл дистиллированной воды. Окраска контрольного опыта серо-зеленая.

Проба на алюминий. 2 мл вина подщелачивают раствором NaOH до pH 5,0—5,5 и добавляют 1 мл 0,05%-ного раствора алюминона ч. д. а. (ГОСТ 9859—61). В присутствии алюминия в концентрации выше 5 мг/л появляется розово-красная окраска. Окраска контрольного опыта, где вино заменено 2 мл дистиллированной воды, бледно-розовая.

Проба на цинк. К 2 мл вина добавляют 4—5 капель (0,3 мл) насыщенного раствора винной кислоты, 2 капли 20%-ного раствора KCN и 1 каплю 0,06%-ного водного раствора метилового фиолетового. В присутствии цинка более 5 мг/л появляется фиолетовая окраска. В контрольном опыте окраска голубовато-зеленая.

Рекомендации: вина, некондиционные по содержанию металлов, подвергают дополнительной обработке деметаллизирующими средствами или купажируют.

Идентификация различных видов помутнений в винах

Характеристика вина и осадка в зависимости от причины помутнения

Причина помутнения	Внешний вид осадка	Реакция на свет, температуру и проветривание
Биологические факторы (дрожжи, бактерии)	Выделяется CO_2 ; устойчивое, трудно центрифугируемое помутнение. Аморфный осадок	При аэрации помутнение усиливается
Оксидазный касс	Радужная пленка, коричневый осадок; вино буреет	При нагревании до 75°C без доступа воздуха помутнение исчезает
Белковые вещества	Аморфный тонкий осадок, окрашенный в цвет вина	Помутнение появляется после пастеризации или длительного нагревания
Железотанидные соединения (черный касс)	Вино темнеет. Небольшой осадок черного или синего цвета	При выдержке с доступом воздуха и аэрации появляется помутнение
Железофосфатные соединения (белый касс)	Аморфный осадок или пленка, принимающие окраску вина	Помутнение усиливается при аэрации. Под действием солнечных лучей исчезает

Т а б л и ц а 18

Микроскопическое исследование	Сжигание, окрашивание пламени	Действие на осадок кислот и специфических реактивов
Живые дрожжи, бактерии или грибы	Полное сгорание. Запах горелой шерсти	В 10% -ной HCl не растворяется. В концентрированной H ₂ SO ₄ обугливается
Аморфные частички	—	Осадок в кислотах не растворяется. Помутнение не исчезает
Аморфные частички	Полное сгорание, запах горелой шерсти	В 10% -ной соляной кислоте не растворяется. В концентрированной серной кислоте обугливается. В 5% -ной NaHSO ₃ не растворяется
Аморфные желто-коричневые частички	Сгорает частично	В HCl растворяется. с H ₂ SO ₄ дает красное окрашивание. При добавлении 1% -ного раствора ЖКС появляется голубое или зеленое окрашивание. Растворяется в 5% -ном NaHSO ₃
Аморфные частички	Не горит	В минеральных кислотах растворяется. При добавлении 1% -ного раствора ЖКС появляется голубая или зеленая окраска. Растворяется в 5% -ном NaHSO ₃

Причина помутнения	Внешний вид осадка	Реакция на свет, температуру и проветривание
Сульфат меди (медный касс)	Красно-коричневая пленка, тонкодисперсный красный осадок	Помутнение усиливается на солнечном свете
Медьорганические соединения (медный касс)	Легкое помутнение, коричнево-красный осадок	Помутнение исчезает на солнечном свете и усиливается в темноте
Гидроксид алюминия	Белая коллоидальная муть, хлопьевидный осадок	—
Кислый виннокислый калий	Кристаллический осадок, окрашенный в цвет вина	Помутнение появляется при охлаждении
Виннокислый кальций	Кристаллический осадок	Помутнение появляется после фильтрации или понижения кислотности
Щавелевокислый кальций	Мелкие кристаллы, трудноосаждаемые	Помутнение появляется после длительной выдержки с доступом воздуха

Обработка вин оклеивающими веществами

Определение доз оклеивающих веществ

Обработку бентонитом производят по технологической инструкции по обработке сусел и вин бентонитом от 27 декабря 1968 г.

Доза бентонита зависит от типа вина, степени его мутности и колеблется, примерно, в следующих пределах:

Микроскопическое исследование	Сжигание, окрашивание пламени	Действие на осадок кислот и специфических реактивов
Тонкие аморфные частички	Не горит. Пламя окрашивается в синий или зеленый цвет	В минеральных кислотах растворяется. С 1%-ным раствором ЖКС образует красноватый осадок или окрашивание
Тонкие аморфные частички	Сгорает частично. Пламя окрашивается в зеленый цвет	В HCl растворяется. В серной кислоте обугливается. С 1%-ным раствором ЖКС образует красноватый осадок или окрашивание
Тонкие аморфные частички	Не горит	Растворяется в минеральных кислотах и в 5%-ном NaHSO ₃
Продолговатые кристаллы с острыми углами. В красных винах мелкие блестящие чешуйки	Горит, в остатке оплавленная масса. Пламя окрашивается в бледно-фиолетовый цвет	В минеральных кислотах растворяется
Крупные кристаллы с гладкой поверхностью, свободные от примесей	Горит, в остатке белый порошок. Пламя окрашивается в кирпично-красный цвет	В HCl растворяется. В H ₂ SO ₄ кристаллы мутнеют и превращаются в порошок гипса (наблюдать под микроскопом)
Мелкие кристаллы октаэдрической формы	Горит, в остатке белый порошок. Пламя окрашивается в кирпично-красный цвет	В HCl растворяется. В H ₂ SO ₄ кристаллы гипса

для крепленых и десертных вин, богатых экстрактивными веществами, 1—3 г/л;

для сухих и полусладких вин с низкой кислотностью 0,5—1,5 г/л;

для сухих и полусладких вин с высокой кислотностью 0,5—1,0 г/л;

для осветления суслу 1—3 г/л.

Оптимальные дозы бентонита в каждом конкретном случае устанавливают пробными оклеями.

Определение доз бентонита пробными оклейками

Количество веществ	Номер пробы (в цилиндре)					
	1	2	3	4	5	6 (свидетель)
Вино, мл	100	100	100	100	100	100
Суспензия бентонита (10 г на 100 мл), мл	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	—
Сухой бентонит на 1 дал вина, г	5	7,5	10	12,5	15	—

При обработке бентонитом выбирают минимальную дозу, после обработки которой вино материал осветляется, и выдерживает пробу на склонность к белковым помутнениям. Обычно бентонит применяется в сочетании с вспомогательными веществами — осветлителями (желатин, танин, полиакриламид), служащими одновременно флокулянтами.

Способ определения их доз микропробами представлен в табл. 20.

Таблица 20

Определение доз танина, желатина и бентонита

Количество веществ	Номер пробы (в цилиндрах)						
	1	2	3	4	5	6	7 (свидетель)
Вино, мл	100	100	100	100	100	100	100
Раствор танина (4 г/л), мл	0,6	1,4	2,2	3,0	4,0	5,0	—
Сухой танин (на 1 дал вина), г	0,24	0,56	0,88	1,2	1,6	2,0	—
Раствор желатина (5 г/л), мл	0,6	1,4	2,2	3,0	4,0	5,0	—
Сухой желатин (на 1 дал вина), г	0,3	0,7	1,1	1,5	2,0	2,5	—
Суспензия бентонита (10 г/100 мл), мл	0,5	0,75	1,0	1,25	1,5	1,75	—
Сухой бентонит (на 1 дал вина), г	5	7,5	10	12,5	15,0	17,5	—

Характеристика веществ, применяемых для стабилизации вин

Таблица 21

Вещества, применяемые для устранения или предупреждения белковых помутнений

Цель обработки	Вещество	Оказываемое действие	Доза
Адсорбция белков	Бентонит ЖКС, уголь, инфузорная земля, асбест Кремниевая кислота	Коллоидные частицы бентонита несут отрицательный заряд, вследствие чего способны притягивать и адсорбировать на себе положительно заряженные частицы белков Образуют в вине отрицательно заряженные частицы, которые притягивают и флокируют протеины Минеральное вещество, успешно заменяющее танин. Образует коллоидные агрегаты, фиксирующие на себе протеины поверхностной адсорбцией	5—10 г/дал Устанавливают пробными оклеивками 4—8 мл 10%-ного геля в сочетании с 0,2—0,4 г желатина на 1 дал
Коагуляция и осаждение белковых веществ	Рыбий клей Желатин	Раствор клея образует с танинами коагуляты, которые, осаждаясь, производят осветляющее действие, механически захватывая белки Коагулирует с танином, образуя хлопья, механически захватывающие при осаждении протеины	0,15—0,25 г/дали 1,0—1,5 г/дал

Цель обработки	Вещество	Оказываемое действие	Доза
Коагуляция и осажде- ние бел- ковых веществ	Казеин сухой	Коагулирует с танином. Рекомендуются также для обесцвечивания вина, устранения тона переокисленности	0,5—2 г/дал
	Яичный белок	Используют для стабилизации старых марочных вин	0,5—1,0 г/дал для белых
	Альбумин крови	Коагулирует с танином, образуя быстро осаждающиеся хлопья, используют для оклейки молодых вин, богатых полифенолами	1,0—1,5 г/дал для белых; 1,5—2,5 г/дал для красных
	Танин	Добавляют вместе с желатином, чтобы вызвать коагуляцию и осаждение протеннов	Пробные оклейки
	Нагревание	Нагревание 15—30 мин при 70—80° С вызывает коагуляцию белков, осаждающихся после охлаждения	—
	Охлаждение*	Длительное охлаждение до температуры, близкой к замерзанию, вызывает коагуляцию белков. Осаждаются лучшие белки из переокисленных вин	—
Гидролиз белков	Протеолитические ферменты	Протеолитические ферментные препараты расщепляют белки, превращая их в пептиды и полипептиды	0,25—1,0 г/дал

* Температура замерзания вина зависит от его спиртуозности, содержания сахаров и приведенного экстракта и определяется по специальной таблице (см. прилож. 9).

Вещества, применяемые для стабилизации вин против выпадения красящих веществ

Цель обработки	Стабилизирующее вещество или средство	Оказываемое действие	Доза, г/дал
Осаждение или адсорбция красящих веществ	Желатин	Желатин удаляет красящие вещества в коллоидном состоянии и стабилизирует молодые вина против помутнений, появляющихся при охлаждении	1,0—2,0
	Бентонит	Бентонит адсорбирует краситель в коллоидном состоянии. Его действие может быть сильнее действия желатина	2,5—4,0
	Холод	Обработка холодом понижает растворимость коллоидной фракции красящих веществ. Последующая фильтрация или оклейка позволяет удалить ее полностью	—
	Защитное действие	Гуммиарабик или другие защитные коллоиды препятствуют выпадению красящих веществ, и вино остается прозрачным в течение нескольких месяцев	1—2,5

Вещества, применяемые для устранения или предупреждения железного касса

Цель обработки	Вещество	Оказываемое действие	Доза
Удаление железа из вина	Желтая кровяная соль (ЖКС)	Образует с катионами железа синий коллоидный осадок (берлинская лазурь) практически	По содержанию железа или проб-

Цель обработки	Вещество	Оказываемое действие	Доза
Восстановление Fe^{3+} до Fe^{2+}	Фитин (кальций-магневая соль инозитгексафосфорной кислоты)	нерастворимый. Обрабатывают по инструкции от 31 марта 1965 г. Образуется с Fe^{3+} нерастворимую соль. Перед обработкой вино проветривают с целью окисления Fe, оклеивают по инструкции от 29 апреля 1965 г.	ным оклейкам 5 мг на 1 мг Fe^{3+}
	Пшеничные отруби Гексаметафосфат натрия	Действуют аналогично фитину, содержащемуся в отрубях в виде фитиновой кислоты Образуется с Fe^{3+} нерастворимую соль, осаждающуюся в течение 4 дней	10—20 г/дал 1,5—2,5 г/дал (в зависимости от концентрации железа)
	Катиониты Окисление после обработки танином Аскорбиновая кислота	Вино фильтруют через ионообменные колонны, поглощающие железо, взамен ионов Na^+ или H^+ Окисление в присутствии танина вызывает образование таната железа, удаляемого оклейкой, желательно казеином Благодаря восстанавливающим свойствам аскорбиновой кислоты препятствует накоплению Fe^{3+} , вызывающего помутнение, а также образованию устойчивых комплексов	— По содержанию железа 0,1—0,15 г/л

Цель обработки	Вещество	Оказываемое действие	Доза
Образование комплексных соединений	Лимонная кислота	Дает с катионами железа Fe^{3+} устойчивые комплексы соли, препятствуя образованию железного касса	Не выше 2 г/л
	Трилон Б (динатриевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты) Полифосфаты	При рН 2,5—4,0 образует устойчивые растворимые комплексы с Fe^{3+} . При рН < 2 комплексы разлагаются. Обрабатывают по технологической инструкции от 27 августа 1970 г. Триполифосфат ($P_3O_{10}Na_9$) образует с Fe^{3+} растворимые комплексы, неразлагающиеся при низком рН	6—8 мг на 1 мг железа 1—3 г/л (пробные оклейки)

Т а б л и ц а 24

Вещества, применяемые для устранения или предупреждения медного касса

Цель обработки	Вещества и технологические операции	Оказываемое действие	Доза
Удаление меди	Желтая кровяная соль (ЖКС) (гексацано-III-феррат калия) Рубеановодородная кислота ($(NH_2)CSCSNH_2$)	Образуется труднорастворимая железосинеродистая медь в виде красно-бурого осадка, осаждающегося вместе с берлинской лазурью, если вино содержит и железо Образует с медью нерастворимую соль, осаждающуюся в течение четырех дней. Вино после обработки оклеивают	Определяют по пробным оклейкам 2 мг на 1 мг меди

Цель обработки	Вещества и технологические операции	Оказываемое действие	Доза
	Сульфид натрия ($\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$)	Сернистый натрий образует с солями меди коллоидный раствор CuS , который удаляется оклейкой	Около 0,2 г/дал
	Нагревание	Нагревание вина в течение 1 ч при 75—80° С вызывает коагуляцию термолабильных протеинов, осаждающихся вместе с медью. После нагревания оклеивают и проводят закрытую фильтрацию	—
	Бентонит	Обработка вина бентонитом удаляет протеины, адсорбирующиеся вместе с медью	3—8 г/л
	Охлаждение	Коллоидная фракция красящих веществ совместно с медью при охлаждении становится малорастворимой. Осветление достигается фильтрацией или оклейкой	—
	Бентонит	Осаждает коллоидную фракцию красящих веществ совместно с медью	Определяют по пробным оклейкам
	Оклейка	Желатин, яичный альбумин, альбумин крови осаждают коллоидные агрегаты красящих веществ совместно с медью	То же

Аналитические показатели кондиционности вин

Таблица 25

Методы определения и нормы содержания компонентов

Показатель	Метод определения	Нормы содержания компонентов
Спирт, % об.	ГОСТ 13191—73	Вина сухие 9—14, кахетинские 10,5—13, херес 12—16, полусладкие 8—12, крепкие 17—20, мадера 18—20, десертные 14—16, сладкие 15—17, кагор, мускаты, токай 16, ликерные 12—16, малага 15—17, ароматизированные: крепкие 16—18, десертные 16. Допускаемые отклонения $\pm 0,5$
Сахара, г/100 мл	ГОСТ 13192—73	Вина сухие 0,3, херес 1,0, с остаточным содержанием сахаров 0,5—1,0, полусладкие 3—8, крепкие 3—10, портвейн белый 7—14, портвейн красный 6—14, мадера 3—7, марсала 1,5—7, херес 0,2—9, десертные 5—12, сладкие 14—20, кагор 16—20, мускаты 21—30, ликерные 21—35, ароматизированные: крепкие 6—10, десертные 16. Допускаемые отклонения $\pm 0,5$, за исключением столовых вин
Титруемая кислотность, г/л	ГОСТ 14252—73	Вина сухие 6, кахетинские и херес 5, с остаточным содержанием сахара 7, полусладкие 6, крепкие 5, десертные и сладкие 6, ликерные 5, мускаты 5,5, токай и малага 5, ароматизированные 6. Допускаемые отклонения $\pm 2,0$, для кахетинского $\pm 1,0$

Показатель	Метод определения	Нормы содержания компонентов
Летучая кислотность, г/л	ГОСТ 13193—73	Вина ординарные: белые 1,2, красные и кахетинские 1,5; марочные: белые 1,5, красные и мадера 1,75. Вина для экспорта: вина всех типов 1, красные столовые 1,3, мадера 1,5
Сернистая кислота, мг/л	ГОСТ 14351—73	Вина всех типов: общее содержание ≤ 200 , свободной ≤ 20 , для столовых сухих, с остаточным сахаром и полусладких общей ≤ 300 , свободной ≤ 30 . Полу-сладкие для экспорта ≤ 400 и ≤ 40
Цианистые соединения, мг/л	Колориметрический, основанный на окислении фенолфталина до фенолфталеина (см. с. 174)	Не допускается
Железо, мг/л	ГОСТ 13195—73	В винах для экспорта: белых ≤ 7 , красных ≤ 10
Медь, мг/л	ГОСТ 14354—74	Для всех типов вин: 2,0
Олово, мг/л	ГОСТ 21004—75	Для всех типов вин: 1,0
Метанол, мг/л	ГОСТ 13194—74	Для всех типов вин: 0,15
Экстракт приведенный, г/л	ГОСТ 14251—75	Вина для экспорта: столовые белые ≥ 16 , все другие типы вин ≥ 18 .

Показатель	Метод определения	Нормы содержания компонента
Лимонная кислота, г/л	Колориметрический, основанный на образовании желтого комплекса с диазосульфаниловой кислотой	До 2 (норма международной организации вина МОВ).
Мышьяк, мг/л	Колориметрический, основанный на взаимодействии AsH_3 с дитилдитиокарбаматом серебра в пиридине.	Не более 0,2 (норма МОВ)
Бор, мг/л	Колориметрический; с реактивом 1-1'-диантримидом образуется комплекс зелено-желтого или красного цвета	80,0 (в пересчете на борную кислоту, норма МОВ)
Диглюкозид мальвина, мг/л	С азотистокислым натрием образует зеленое флуоресцирующее соединение	15,0 (норма МОВ)
Бром, мг/л	Колориметрический, образуется окрашенное соединение с фенолсульфонафталином	1,0 (за исключением вин с виноградников на песчаных почвах; норма МОВ)
Бром органически связанный	Экстракция эфиром при pH, близком к 1,0	Не допускается

Глава 5

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ВЕЩЕСТВА, ПРИМЕНЯ

Вспомогательные материалы и вещества

Характеристика и область применения

Вещества и материалы	ГОСТ, ТУ, ОСТ, МРТУ, ВТУ	Формула, состав
Агар	ГОСТ 17206—71	Высокомолекулярный полисахарид содержится в водорослях
Аллилгорчичное масло	ТУ 46-02-922—74	$\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{N}=\text{C}=\text{S}$
Аммиак водный	ГОСТ 9—67	NH ₄ OH
Азот (для виноделия)	—	N ₂
Альбумин яичный	—	Получается путем сушки яичных белков

Таблица 26

Внешний вид	Характеристика и свойства	Применение
<p>Белые или желтоватые сухие пористые пластины толщиной 20 мм, пленки 0,5 мм, а также крупка, хлопья, порошок</p>	<p>Отсутствие запаха и вкуса. Влажность 13%, прочность 0,85%-ного студня не менее 200 г</p>	<p>Для микробиологических анализов, оклейки виг'</p>
<p>Прозрачная бесцветная или желтоватая жидкость с резким запахом</p>	<p>Плотность 1,010—1,030 г/см³ Порог вкусового ощущения 1,5 мг/л. ! Вызывает раздражение слизистых оболочек. Хранят [в темной склянке при температуре не выше 7° С. Срок хранения 6 мес</p>	<p>Для повышения биологической стабильности столовых и полусладких вин при розливе. ! Дозы для столовых вин 0,9 мг/л, для полусладких 1,2 мг/л</p>
<p>Прозрачная бесцветная жидкость с резким запахом Газ бесцветный, без запаха и вкуса</p>	<p>Плотность 0,9100 г/см³. Содержание NH₃ не менее 24% ! Содержание азота не менее 99%, примеси — кислород, аргон, СО₂. Масса 1 л 1,25 г. При давлении 760 мм рт. ст. и 20° С 1 объем воды растворяет 0,0150 объема азота, 1 объем спирта — 0,1224 объема азота</p>	<p>В качестве субстрата для брожения при производстве хереса Для защиты сула, виноматериалов и вин от окисления</p>
<p>Белый аморфный порошок, легкий, без запаха и вкуса</p>	<p>Нерастворим в воде. Растворяется в щелочах. Осаждается раствором танина (2 части танина на 1 часть альбумина)</p>	<p>Для осветления и стабилизации вин (от коллоидных помутнений)</p>

Вещества и материалы	ГОСТ, ТУ, ОСТ, МРТУ, ВТУ	Формула, состав
Ангидрид сернистый жидкий	ГОСТ 2918—77	SO_2
Асбест-фильтро- вальная масса	ГОСТ 12871—67	Минеральный хри- золитовый асбест содержит (в %): SiO_2 42, Fe_2O_3 + + FeO 1,5; MnO 40, CaO 0,03, Al_2O_3 0,65, H_2O 14,4
Аскорбиновая кислота (витамин С)	ГОСТ 4815—54	$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$

Внешний вид	Характеристика и свойства	Применение
Бесцветный газ с удушливым запахом	<p>При температуре 20° С и давлении 3,36 кг/см² превращается в жидкость плотностью 1,3830 г/см³.</p> <p>Кипит при минус 10° С. Растворимость: 39,37 л газа в 1 л воды при 20° С и 79,79 л при 0° С. В спирте растворимость 114,48 л при 20° С.</p> <p>Концентрацию водных растворов SO₂ определяют по таблице (см. с. 249)</p>	<p>Применяется в виде 3—5 %-ного раствора. Антисептическое и антиоксидантное средство. Для биологической стабилизации вин.</p> <p>Расчет доз SO₂ указан в таблице (см. с. 250)</p>
Волокна сероватого цвета	<p>При обработке горячей водой, настаивании на воде или на вине не должно сообщаться им землистого или глинистого привкуса или запаха бензина.</p> <p>Кислотность не должна меняться более чем на 0,3 г/л</p>	<p>Для фильтрации вина и растворов. Для изготовления фильтр-пластин, фильтр-массы совместно с волокнами сульфитной целлюлозы</p>
Мелкокристаллический белый или серовато-желтый порошок с кислым вкусом, без запаха	<p>Содержание основного вещества должно быть не менее 97 %, влаги не более 0,3, золы 0,3 %, присутствие солей тяжелых металлов не допускается. Цветность не более 60 условных единиц (определяется на ФЭК). Водные растворы быстро портятся на воздухе и на свету, максимальная устойчивость при pH 5,4</p>	<p>Для защиты вина от окисления в количестве до 150 мг/л</p>

Вещества и материалы	ГОСТ, ТУ, ОСТ, МРТУ, ВТУ	Формула, состав
Альгинат натрия (для виноделия)	—	Натриевая соль альгиновой кислоты. Экстракт из различных водорослей вида <i>Рхеорхуссе</i> , главным образом из ламинарии
Бентониты	ОСТ 18-49—71	Глина, содержащая 50—65% SiO_2 , 15—20% Al_2O_3 и от 0,5 до 3,5% окислов Ca, Na, K, Mg, Fe
Винная кислота пищевая	ГОСТ 5817—68	$\text{COOH}(\text{CHON})_2\text{COOH}$

Внешний вид	Характеристика и свойства	Применение
Белый и желтоватый порошок без запаха и вкуса. Под микроскопом видны обрывки волокон водорослей	<p>Растворимость в воде 3,5 г/л, в метиловом спирте 10, в 95 %-ном этиловом спирте 25 г/л, хорошо растворима в ацетоне.</p> <p>Нерастворима в бензоле, хлороформе, эфире</p> <p>Продукт щелочной мацерации водорослей и очистки экстракта. С водой образует вязкий раствор с рН 6,6—6,8.</p> <p>Нерастворим в этиловом спирте и органических растворителях. Под действием H_2SO_4 образуется желатинообразный осадок альгиновой кислоты</p>	Для осветления и стабилизации вин (от коллоидных помутнений)
Мелкие крупинки или порошок с серым или желтоватым оттенком, без запаха и вкуса	<p>Влажность 3—10%, рН 9, набухаемость $\geq 80\%$, адсорбция протеинов не менее 25%, веществ, растворимых в 10 %-ной уксусной кислоте, ≤ 5 г/100 г, содержание примесей (песок) $\leq 4\%$.</p> <p>10 %-ная водная суспензия образует гель, выделяющий при отстаивании не более 1% воды</p>	Для ускорения осветления сусла или вина. Для стабилизации вин (против белковых помутнений)
Белые кристаллы	<p>Содержание основного вещества 99%, золы до 0,5; тяжелых металлов до 0,0005, серной кислоты до 0,05, соляной до 0,02%.</p>	Для повышения кислотности вин в количестве не более 2 г/л.

Вещества и материалы	ГОСТ, ТУ, ОСТ, МРТУ, ВТУ	Формула, состав
Диатомит	—	Порода, состоящая из кремнистых панцирей одноклеточных организмов, представляющая собой гидратированный кремнезем с примесью песка, гидроокиси железа и органических веществ
Желатин пищевой	ГОСТ 11293—65	Продукт частичного гидролиза коллагена, содержащегося в коже и костях животных
Гексациано-(II)-феррат калия (желтая кровяная соль, ЖКС)	ГОСТ 4207—65	$K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$
Казеин	—	Гетеропротеин, содержащий фосфор. Содержится в молоке в виде кальциевой соли

Внешний вид	Характеристика и свойства	Применение
Белый порошок с розовым оттенком	<p>Получают из выжимки, дрожжевой гущи и других отходов виноделия</p> <p>Содержание влаги до 5%, SiO₂ 87,93, Al₂O₃ до 1,5, Fe₂O₃ до 0,5, глины до 3, песка до 3%; рН 6—7, размер частиц до 45 мкм</p>	<p>Для покрытия внутренней поверхности железобетонных резервуаров</p> <p>Для фильтрации виноматериалов</p>
Бесцветные или светло-желтые листы, чешуйки или крупинки без запаха и вкуса	<p>Влажность до 16%, зольность 2, содержание SO₂ до 0,075%, меди до 35 мг/кг. Прочность 10%-ного студня не менее 600 г. 1%-ный раствор при 40°С имеет рН 4—7</p>	<p>Для оклейки вин, содержащих большое количество дубильных веществ</p>
Кристаллы оранжево-желтого цвета, без запаха, с горько-соленым вкусом	<p>Содержание основного вещества не менее 96%, хлоридов 1,3, цианидов 0,005%, нерастворимый остаток в воде 0,1%, в HCl 0,015%</p>	<p>Для деметаллизации вин, удаления железа и меди</p>
Аморфный порошок, белый или желтоватый, без запаха	<p>Продукт коагуляции обезжиренного молока. Нерастворим в воде и органических растворителях.</p> <p>В подщелоченной воде набухает, образуя коллоидный раствор (в 100 мл воды растворяют 1 г КОН или NaOH и при нагревании вводят 10 г казеина).</p>	<p>Для осветления вин и стабилизации (от коллоидных помутнений)</p>

Вещества и материалы	ГОСТ, ТУ, ОСТ, МРТУ, ВТУ	Формула, состав
Кислород	ГОСТ 6331—68	O_2
Клей рыбий	ГОСТ 2776—67	Готовят из плавающего пузыря некоторых рыб
Лимонная кислота пищевая	ГОСТ 908—70	$C_6H_8O_7 \cdot H_2O$
Мел химический осажденный	ГОСТ 8253—72	$CaCO_3$

Внешний вид	Характеристика и свойства	Применение
<p>Газ без вкуса, запаха, цвета, не горит, но поддерживает горение</p> <p>Бесцветные или желтоватые прозрачные пластинки, полоски, напоминающие пергамент</p> <p>Кристаллы бесцветные или слабо-желтые, без запаха и механических примесей; вкус кислый</p> <p>Микрористаллический порошок белого цвета, нерастворимый в воде, без запаха и вкуса</p>	<p>При подкислении выпадает в осадок. Растворимый казеин состоит из смеси казеина и бикарбоната натрия</p> <p>Содержимое основного вещества не менее 98,5% об., влаги 0,07 г/м³, окись углерода не допускается. Хранится в баллонах голубого цвета с черной надписью</p> <p>Набухает в холодной воде, становясь непрозрачным.</p> <p>Растворяется в теплой воде, оставляя не более 3% нерастворимого осадка, состоящего из пленок. С 30—50 частями теплой воды после охлаждения образует гель, бесцветный непрозрачный</p> <p>Содержание основного вещества 99%, свободной серной кислоты до 0,05, мышьяка 0,00014%, не допускается содержание тяжелых металлов, бария, щавелевой кислоты, алкалоидов; зольность не выше 0,05%</p> <p>Выпускается марок А, Б и В. Влажность не выше 1,0—1,5%</p>	<p>Для ускорения созревания вин и коньяков</p> <p>Для оклейки высококачественных вин с целью осветления и стабилизации (от коллоидных помутнений)</p> <p>Для подкисления вин и предупреждения появления железного касса в количестве не более 2 г/л</p> <p>Для понижения кислотности вин в количестве до 2 г/л</p>

Вещества и материалы	ГОСТ, ТУ, ОСТ, МРТУ, ВТУ	Формула, состав
Мел природный обогащенный	ГОСТ 12085—66	CaCO_3
Метабисульфит калия	ГОСТ 5713—65	$\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$
Метабисульфит натрия	ГОСТ 10575—63	$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$
Метавинная кислота	МРТУ 6-09-4871—67	Смесь моно- и диэфиров <i>d</i> -винной кислоты
Полиакриламид (ПАА)	ВТУ 6-01-03—70	$[\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_2]_n$
Полиоксиэтилен	ТУ 6-05-041-410(НФ)—74	Полимер окиси этилена $[\text{C}_2\text{H}_4\text{O}]_n$
Поливинилпирролидон	МРТУ 42-3928—71	$[\text{C}_6\text{H}_9\text{NO}]_n$

Внешний вид	Характеристика и свойства	Применение
Микрокристаллический порошок белого цвета, нерастворимый в воде, без запаха и вкуса	Содержание углекислого кальция и магния не менее 98,5%	Для понижения кислотности вин в количестве до 2 г/л
Кристаллический порошок белого цвета То же	Легко растворим в воде, сусле и вине. Под действием кислот разлагается с выделением SO ₂ в количестве, равном половине массы метабисульфита	Для сульфитации сусла и вин в количестве не выше 0,3 г/л
Гигроскопические кристаллы белого или желтоватого цвета с карамельным запахом	Хорошо растворима в воде и спирте, 10%-ный раствор должен быть прозрачен и бесцветен. Получается при нагревании d-винной кислоты до 150—170°C при пониженном давлении	Для стабилизации вин к кристаллическим помутнениям применяется в количестве до 100 мг/л
Прозрачный гель, вязкий, желтоватый, растворим в воде	Выпускают в виде 8—10%-ного геля. Содержание сухого ПАА определяют высушиванием 20—30 г геля при 105°C	Применяется в комплексе с бентонитом и ЖКС как флокулянт коллоидных взвесей
Мелкие гранулы или порошок от белого до слабо-желтого цвета, растворим в спирте	Выпускают в виде мелких гранул различной молекулярной массы. Для обработки сусла и вин можно использовать полимер с молекулярной массой 3,5·10 ⁶ —5,5·10 ⁶	Для осветления сусла и вин. Применяется в комплексе с бентонитом или с ферментными препаратами
Белый аморфный гигроскопический порошок	Хорошо растворим в воде и водно-спиртовых растворах. Выпускают в виде гранул в полиэтиленовых пакетах или жестяных коробках. Применяется в виде 0,5—1,0%-ного водного раствора	Для удаления фракции фенольных веществ и для стабилизации вин к проявлению фенольного касса. Применяется в количестве 0,01—0,5 мг/л

Вещество и материалы	ГОСТ, ТУ, ОСТ, МРТУ, ВТУ	Формула, состав
Сахар-песок	ГОСТ 21—57	$C_{12}H_{22}O_{11}$
Сера	ГОСТ 127—64	Элемент S
Сорбиновая кислота	ГОСТ 7208—70	$CH_3-CH=CH-CH-$ $-COOH$. Содержится в ягодах рябины
Спирт этиловый, рек- тификованный, вино- градный	ОСТ 18-179—74	C_2H_5OH
Танин для винодельче- ской промышленности	ОСТ 18-208—74	Получают из дубиль- ных орешков

Внешний вид	Характеристика и свойства	Применение
Белое кристаллическое вещество, хорошо растворимое в воде, вкус сладкий	Содержание основного вещества 99,75%. Влажность не более 0,15%, золы не более 0,03%	Для приготовления ароматизированных вин экспедиционного ликера, колера. В отдельные годы, с особого разрешения для подслащивания сусла
Кристаллическое вещество желтого цвета	Температура плавления 119 °С, кипения 445 °С. Нерастворима в воде. Легко растворяется в CS ₂	Для антисептической обработки тары и помещения
Белый кристаллический порошок	Температура плавления 133,5 °С. Растворимость в воде при 20 °С 1,6 г/л, при 100 °С 35 г/л, в спирте 40% об. при 26 °С 140 г/л, растворимость калиевой соли в холодной воде 1933 г/л	Для биологической стабилизации вин. Применяется в виде солей калия или натрия в сочетании с SO ₂ в количестве до 300 мг/л
Бесцветная прозрачная жидкость с характерным запахом и жгучим вкусом	Содержание основного вещества не менее 95,8% об., примесей, не более: метилового спирта 0,1% об., альдегидов 0,002%, сивушных масел 0,003%, эфиров 50 мг/л. Присутствие фурфурола не допускается	Для спиртования при выработке крепких и десертных вин
Мелкокристаллический порошок желтого или сероватого цвета	Содержание минеральных веществ не более 1%, влаги до 15, веществ, поглощаемых голевым порошком, не менее 75%. Растворимость: 100 г в 200 мл воды при 50 °С, 100 г в 500 мл 96% об. этилового спирта. Растворы прозрачные или слегка опалесцирующие	Для оклейки вин с низким содержанием дубильных веществ, доза до 0,25 г/л

Вещество и материалы	ГОСТ, ТУ, ОСТ МРТУ, ВТУ	Формула, состав
Трилон Б (комплексон III)	ГОСТ 10652—63	Двунариевая соль этилендиаминтетрауксусной кислоты
Углекислый газ сжиженный (пищевой)	ГОСТ 8050—64	CO ₂
Углекислый газ	—	CO ₂
Уголь активированный, древесный	ГОСТ 4453—48	Углерод
Фитин	—	Смесь кальциевых и магниевых солей инозитгексафосфорной кислоты C ₆ H ₆ (OPO ₃ H ₂) ₆

Внешний вид	Характеристика и свойства	Применение
Кристаллическое вещество белого цвета	Содержание основного вещества не менее 98%, железа не более 0,005, меди 0,005%, для 5%-ного раствора рН 4,0—5,5	Для обработки вин против проявления железного касса. Доза 6—8 мг на 1 мг железа
Бесцветная жидкость без запаха и вкуса	Содержание основного вещества не менее 98,5% об. Не допускаются примеси окиси углерода, глицерина, минеральных масел, H ₂ S, HCl, H ₂ SO ₄ , HNO ₃ , спиртов, эфиров, альдегидов, органических кислот, NH ₃ , моноэтаноламина	Для насыщения игристых вин, защиты поверхности вина от окисления
Газ без запаха и цвета	При 0°C и нормативном давлении 1 л CO ₂ весит 1,977 г. При 20°C в 1 л воды растворяется 878 мл CO ₂ . Количество примесей не более 1% об.	Для защиты поверхности вин от окисления, насыщения газированных вин
Черные гранулы без запаха и вкуса	Выпускают трех марок: А—щелочной, сухой; Б—кислый (рН 4—6); В—нейтральный (рН 6—9), влажный. Осветляющая способность по метиленовому голубому 70—75%. Зольность 6%, содержание железа не более 0,2%	Для обесцвечивания вин и устранения пороков аромата и вкуса при производстве ароматизированных вин
Белый аморфный порошок без запаха, почти нерастворим в воде	Тяжелых металлов не должно быть более 0,001%; белок отсутствует. В навеске 0,5 г не должен обнаружиться мышьяк. Влажность не более 10%. Содержание P ₂ O ₅ не менее 39%	Для удаления железа из вин. На 1 мг железа вводят до 5 мг фистина

Вещество и материалы	ГОСТ, ТУ, ОСТ, МРТУ, ВТУ	Формула, состав
Ферментные препараты (пектаваморин П10Х и Г10Х, пектофоеитидин П10Х и Г10Х, пектоцинерин Г10Х, протозин Г10Х, протаваморин Г10Х)	ГОСТ 18920—73 и ТУ 59-120—77	Белок

Контроль качества вспомогательных материалов, приме

Методы определения показателей вспомогательных материалов

Вспомогательный материал	Определяемые показатели или вещества	Метод	Реактивы и приборы
Спирт этиловый, ректификованный (ГОСТ 5962—67)	Цвет и прозрачность	Визуальный	—
	Запах и вкус	Органолептический	—
	Проба на чистоту	Химический	Серная кислота, выдерживающая пробу Савалля
	Крепость	Ареометрический	Металлический или стеклянный спиртомер

Внешний вид	Характеристика и свойства	Применение
Порошок от светло-бежевого до темно-серого цвета	Выпускают четырех категорий: 1—активность 36 ед./г, 2—27, 3—18, 4—9 ед./г. Стандартизация активности осуществляется бентонитом или диатомитом	Для повышения выхода и осветления сусле, для стабилизации вин к коллоидным помутнениям. Для обработки трудно осветляемых виноматериалов. Для повышения экстрактивности вин при обработке мезги. При производстве красных вин используют препарат активностью 36—25 ед./г с меньшим содержанием бентонита

няемых в плодово-ягодном виноделии

Т а б л и ц а 27

Метод определения	Оценка результатов
<p>Сравнивают спирт с дистиллированной водой в проходящем свете, определяя цвет, наличие механических примесей</p> <p>Разбавляют спирт до крепости 30% об., пробуют на вкус и запах</p> <p>Нагревают до кипения равные объемы (10 мл) спирта и серной кислоты в течение 30—40 с и наблюдают за окраской</p> <p>Замеряют плотность спиртомером и определяют крепость по таблицам (ГОСТ 13191—73) с учетом температуры исследуемого спирта</p>	<p>Бесцветная прозрачная жидкость без посторонних частиц</p> <p>Без привкуса и постороннего запаха</p> <p>Окраска не должна измениться</p> <p>Не менее 95,5% об.</p>

Вспомогательный материал	Определяемые показатели или вещества	Метод	Реактивы и приборы
	Проба на окисляемость	Химический, окисление примесей	0,02%-ный раствор $KMnO_4$ готовят не менее чем за 24 ч до начала определения, концентрацию его проверяют титрованием 0,01 н. раствором щавелевой кислоты. Типовой раствор для сравнения; смесь солей $CoCl_2$ и UNO_3
	Альдегиды	1. Колориметрический 2. Визуальный	1. Фуксинсернистая кислота; 2. Типовой раствор альдегида
	Сивушные масла	Колориметрический, визуальный	1%-ный раствор салицилового альдегида H_2SO_4 (плотность 1,8350 г/см ³ , типовой раствор, содержащий высшие спирты и альдегиды)
	Метиловый спирт	Колометрический, визуальный	Реактив фуксинсернистой кислоты II, раствор $KMnO_4$, 1%-ный насыщенный раствор щавелевой кислоты; серная кислота плотностью 1,835 г/см ³ ; эталонные растворы метанола
Сахар-песок и сахар-рафинад	Вкус	Органолептический	—

Метод определения	Оценка результатов
<p>Спирт выдерживают на водяной бане при температуре 20°С 10 мин, а затем в него вносится раствор $KMnO_4$ (1 : 50), пробу выдерживают до появления желто-розовой окраски. Время, в течение которого происходит реакция, выражают в минутах</p> <p>10 мл спирта крепостью 50% об. смешивают с 2 мл фуксинсернистого реактива, выдерживают при температуре 20°С в течение 20 мин и сравнивают окраску растворов, испытуемого спирта и типового раствора уксусного альдегида, также смешанного с фуксинсернистым реактивом</p> <p>Смешивают 5 мл спирта и 5 мл типового раствора с 0,2 мл салицилового альдегида и 10 мл серной кислоты. Выдерживают смесь при 20°С 20 мин и сравнивают окраску реакционных сред спирта и типового раствора</p> <p>В две пробирки для колориметрирования вносят микропипетками 0,1 мл испытуемого спирта и эталонного раствора, прибавляют 5 мл раствора $KMnO_4$ и 0,4 мл раствора серной кислоты, разбавленной в 2 раза. Через 3 мин в каждую пробирку вносят по 1 мл раствора щавелевой кислоты. После появления светло-желтой окраски приливают по 1 мл серной кислоты, а после обесцвечивания — 5 мл фуксинсернистого реактива II. Через 35 мин окраску сравнивают</p> <p>25 г сахара растворяют при перемешивании в 100 мл теплой дистиллированной воды, охлаждают. В полученном растворе определяют вкус</p>	<p>Сравнивают окраску с окраской типового раствора, который готовят в лаборатории опытного завода ВНИИПрБ</p> <p>Окраска должна быть идентичной контролю, содержание альдегидов не более 0,002% об.</p> <p>Окраска исследуемого спирта не должна быть интенсивней окраски соответствующего типового раствора, содержание сивушного масла должно быть не более 0,003% об.</p> <p>Окраска исследуемого спирта должна быть слабой или одинаковой с окраской типовых растворов. Содержание метилового спирта не более 0,05% об.</p> <p>Вкус сладкий, без постоянного привкуса</p>

Вспомогательный материал	Определяемые показатели или вещества	Метод	Реактивы и приборы
	Запах	Органолептический	—
	Влажность	Весовой	Сушильный шкаф
	Содержание сахарозы	Поляриметрический	Поляриметр марки СУ-3
	Содержание золы	Весовой	Муфельная печь

Метод определения	Оценка результатов
<p>50 г сахара растворяют в 50 мл дистиллированной воды при нагревании на водяной бане до 80° С. Раствор переводят в банку с притертой пробкой, выдерживают в течение 1 ч и определяют запах</p> <p>Высушивают пробу (10 г) при 105° С до постоянной массы. Содержание влаги X (в %)</p> $X = \frac{(b - c) 100}{b - a},$ <p>где a — масса пустого бюкса, г; b — масса бюкса с влажной навеской, г; c — масса бюкса с навеской после высушивания, г.</p> <p>Точную навеску (26,0 г) сахара-песка или измельченного сахара-рафинада растворяют в горячей воде, количественно переводят раствор в мерную колбу на 100 мл, выдерживают 30 мин при температуре 20° С, объем раствора доводят до метки, затем фильтруют. В фильтрате определяют поляризацию при 20° С в трубке длиной 200 мм. Для расчета используют среднюю величину из трех замеров. Содержание сахарозы X (в %, в пересчете на сухое вещество) вычисляют по формуле</p> $X = \frac{100p}{100 - b},$ <p>где b — содержание влаги в сахаре, %; p — величина поляризации, %</p> <p>Сжигают навеску 2,0—2,5 г. Для этого в тигле сахар смачивают 0,5 мл концентрированной х. ч. серной кислоты и сжигают на слабом пламени газовой горелки. Далее тигель помещают в муфельную печь и</p>	<p>Наличие постороннего запаха не допускается</p> <p>Влажность сахара-песка 0,14%, сахара-рафинада 0,1—0,4%</p> <p>Содержание сахарозы в сахаре должно быть 99,75—99,90%</p> <p>Содержание золы в сахаре должно быть не более 0,03%</p>

Вспомогательный материал	Определяемые показатели или вещества	Метод	Реактивы и приборы
Мед натуральный (ГОСТ 19792—74)	Ферропримеси	Весовой	Сушильный шкаф, магнит
	Отбор средней пробы	—	Металлический щуп
	Влажность	Весовой	Сушильный шкаф
	Содержание инвертного сахара	Химический (по редуцирующим свойствам сахаров)	Растворы Фелинга, раствор метиленовой сини
	Содержание сахарозы	Химический (по редуцирующим свойствам сахаров)	То же

Метод определения	Оценка результатов
<p>остаток прокаливают до постоянной массы. Процентное содержание золы X (в пересчете на сухое вещество сахара) вычисляют по формуле</p> $X = \frac{0,96 \cdot 100 \cdot 100}{a(100 - \vartheta)},$ <p>где 0,9 — коэффициент пересчета сульфатной золы в карбонатную; a — навеска сахара, г; b — масса золы, г; ϑ — влажность сахара, %</p> <p>Извлекают ферропримеси из навески 500 г с помощью магнита, промывают их в воронке с фильтром горячей водой, высушивают, взвешивают</p> <p>Пробу отбирают из верхнего, среднего и нижнего слоев каждой емкости в размере 500 г</p> <p>В пробе высушиванием</p> <p>В точной пробе (5 г) делают разведение 1:100. Содержание инвертного сахара (X, в % мас.) определяют по формуле</p> $X = \frac{500T \cdot 100}{Bg},$ <p>где 500 — количество раствора меда в мерной колбе, мл; T — титр раствора Фелинга; B — количество испытуемого раствора, пошедшее на титрование, мл; g — навеска меда, г</p> <p>То же, после инверсии с HCl</p>	<p>Не более 3 мг/кг</p> <p>15,0—22,0%</p> <p>60,3—79,2 %</p> <p>0,8—12,0%</p>

Вспомогательный материал	Определяемые показатели или вещества	Метод	Реактивы и приборы
Вода (ГОСТ 2874—73)	Кислоты	Химический титрометрический	0,1 н. раствор щелочи, раствор фенолфталеина
	Запах	Органолептический	Средняя проба воды не менее 250 мл (по ГОСТ 2874—73)
	Вкус	Тот же	То же
	Жесткость	Химический комплексометрический	0,1 н. раствор трилона Б, аммиачный буферный раствор, боратный буферный раствор, индикаторные растворы (кислотный хром синий, хром темно-синий, эриохром черный)

Примечание. Типовые растворы для определения содержания ротории опытного завода Всесоюзного научно-исследовательского

Метод определения	Оценка результатов
<p>К навеске 5—10 г прибавляют 100 мл воды, тщательно размешивают и титруют. Содержание кислоты (X, в % мас.) определяют по формуле</p> $X = \frac{0,0067b \cdot 100}{g},$ <p>где g — навеска меда, г; b — количество 0,1 н. щелочи, пошедшее на титрование, мл; 0,0067 — эквивалент яблочной кислоты, соответствующий 1 мл 0,1 н. раствора щелочи</p> <p>Воду подогревают до 40—50° С и пробуют на запах</p> <p>Свежеотобранную пробу 100 мл пробуют на вкус</p> <p>Реакция ионов Ca^{+2} и Mg^{+2} с трилоном Б в щелочной среде</p>	<p>Не более 0,4%</p> <p>Вода для производственных целей не должна иметь постороннего запаха (гнилостного, сероводородного, затхлого и др.)</p> <p>Вкус, свойственный питьевой воде</p> <p>Не более 7 мг-экв/л (1 мг-экв жесткости соответствует содержанию 20,04 мг/л ионов кальция или 12,16 мг/л ионов магния. 1 мг-экв/л равен 2,804° Н жесткости и обозначается буквой Н)</p>

ния альдегидов, сивушных масел, метанола в спирте готовят в лаборатории продуктов брожения.

Глава 6

НЕСТАНДАРТИЗОВАННЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ВИНОГРАДА, И ПЛОДОВО-ЯГОДНОГО СЫРЬЯ

Определение некоторых компонентов винограда и вино

Методы анализа

Принцип метода	Приборы, реактивы
----------------	-------------------

Фенольные

Перманганатоме

Окисление фенольных веществ вина стандартным раствором KMnO_4 по индикатору индигокармину. Устанавливают количество раствора KMnO_4 , пошедшего на титрование до и после удаления фенольных веществ. По разности между первым и вторым титрованием судят о содержании фенольных веществ

Бюретка на 10—25 мл, фарфоровая или стеклянная чашка с белым дном вместимостью 2 л, 0,1 н. раствор KMnO_4 , раствор индигокармина (3 г индигокармина + 100 мл воды + 105 мл концентрированной H_2SO_4 доводят водой до 1 л, фильтруют), 15%-ный раствор NaOH , 50%-ный раствор $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$

Колориметри

Метод основан на применении реактива Фолин—Чиокальтеу, который при добавлении в вино окисляет фенольные группы, восстанавливаясь при этом до смеси окислов, окрашен-

Фотоколориметр ФЭК-56, реактив Фолин—Чиокальтеу (100 г фосфатовольфрамата натрия и 25 мг молибдата натрия растворяют в 700 мл дистиллированной воды, добавляют 50 мл 85%-ной фосфорной кислоты, 100 мл концентрированной HCl . Рас-

ВИНОМАТЕРИАЛОВ

материалов

Т а б л и ц а 28

и расчеты

Техника определения	Расчет
<p>вещества</p> <p>трический метод</p> <p>50 мл красного или 100 мл белого вина упаривают на водяной бане до половины объема. При анализе сусла эта операция отпадает. Остаток с ополосками сливают в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят водой до метки. 50 мл полученного раствора переносят в мерную колбу на 100 мл, добавляют 3—6 мл 15%-ного раствора NaOH (до прекращения изменения окраски) и примерно такое же количество раствора $Pb(NO_3)_2$. Объем доводят водой до метки, фильтруют. В фарфоровую чашу наливают 1 л воды, 20 мл раствора индигокармина, 40 мл фильтрата и титруют 0,1 н. раствором $KMnO_4$ при постоянном перемешивании до появления желтой окраски. Для определения общего количества окисляемых веществ 20 мл раствора, полученного после удаления спирта, но не обесцвеченного, титруют, как описано выше</p>	<p>Содержание дубильных и красящих веществ (X, мг/л) рассчитывают по формулам для белых вин (сусла) $X = 5,4 (a - a_1) K_{\pi} 50$; для красных вин (сусла) $X = 5,4 (a - a_1) K_{\pi} \cdot 100$, где a — количество 0,1 н. $KMnO_4$, пошедшее на титрование обесцвеченного вина (сусла), мл; a_1 — количество 0,1 н. $KMnO_4$, пошедшее на титрование обесцвеченного вина (сусла), мл; K_{π} — коэффициент поправки 0,1 н. раствора $KMnO_4$; 50 и 100 — коэффициенты для пересчета на 1 л вина; 5,4 — количество энетанина (в мг), соответствующее 1 мл 0,1 н. раствора перманганата.</p>
<p>ческий метод</p> <p>Для красных вин: в колбу на 100 мл помещают 1 мл вина, предварительно разведенного в 5 раз водой, 1 мл реактива Фолин—Чиокальтеу и 10 мл 20%-ного раствора Na_2CO_3. Объем доводят до метки и через 30 мин измеряют оптическую</p>	<p>Общее содержание фенольных веществ определяют по калибровочной кривой. Концентрацию умножают на коэффициент разбавления, составляющий для</p>

Принцип метода	Приборы, реактивы
<p>ных в голубой цвет. Интенсивность окраски пропорциональна содержанию фенольных веществ</p>	<p>твор кипятят в перегонной колбе с обратным холодильником в течение 10 ч, добавляют 150 г сульфата лития, несколько капель брома и снова кипятят 15 мин. Охлаждают и объем доводят водой до 1 л), 20% - ный раствор Na_2CO_3, раствор эно- танина, выделенного из семян вино- града [3 мг танина растворяют в 100 мл 10% об. спирта (рН 3,2)]</p>

Общий

Микрометод

Метод основан на минерализации азотистых веществ сжиганием в крепкой серной кислоте. Азот органических соединений при этом переходит в аммиак, образуя серноокислый аммоний. В качестве ускорителя процесса сжигания применяют селен. Содержание азота аммиака в сожженной пробе определяют отгонкой в аппарате Кьельдаля с последующим титрованием

Колбы Кьельдаля на 10 мл (для сжигания), аппарат Кьельдаля для отгонки аммиака (рис. 5), 0,01 н. раствор серной кислоты, 0,01 н. раствор NaOH , серная кислота х. ч. конц., селен (порошок), смешанный индикатор (100 мл 0,1%-ного спиртового раствора метилрога смешивают с 25 мл 0,1%-ного спиртового раствора метиленблау), смесь хранят в темной склянке

Техника определения	Расчет
<p>плотность (ОП) в кювете 10 мм при λ 630 нм. Раствор для сравнения готовят так же, заменив 1 мл вина таким же количеством воды</p> <p>Для белых вин: определение ведут так же, но вино не разбавляют. Для построения калибровочной кривой 1, 2, 5, 10 и 20 мл стандартного раствора этотанина помещают в мерные колбы на 100 мл, добавляют по 1 мл реактива Фолин — Циокальтеу и по 10 мл 20%-ного раствора Na_2CO_3. Объем содержимого колб доводят водой до метки. Через 30 мин измеряют ОП, как указано выше. В отсутствии этотанина калибровочная кривая с определенной погрешностью, вносимой используемым прибором, может быть построена по следующим данным: ось абсцисс — 0,3; 0,6; 1,5; 3,0; 6,0 мг/л танина; ось ординат — 0,024; 0,046; 0,108; 0,214; 0,424 ОП</p>	<p>белых вин 100, для красных 500</p>

азот

(по Кьельдалю)

В колбу Кьельдаля помещают 2 мл вина, выпаривают почти досуха, добавляют 2 мл конц. H_2SO_4 и несколько крупинок селена, кипятят до полного обесцвечивания (сжигание производят в вытяжном шкафу). Сожженную пробу вместе с ополосками количественно переносят в колбу 10 аппарата для перегонки через воронку 4, открыв для этого зажим 5. Предварительно в приемную колбу 1 наливают 10 мл или более (в зависимости от содержания азота) 0,01 н. раствора H_2SO_4 , погружают в нее конец капилляра холодильника. Через воронку 4 в перегонную колбу вливают 10—15 мл 33%-ной NaOH , закрывают зажим 5,

Содержание азота X определяют (в мг/л) по формуле

$$X = \frac{[(a-a_1)-(a-a_2)] \cdot 0,14}{y} \times 1000,$$

где a — количество 0,1 н. H_2SO_4 (с учетом коэффициента поправки), отмеренное в приемную колбу, мл;
 a_1 — количество 0,01 н. раствора NaOH (с учетом коэффициента поправки), израсходованного на титрование, мл;

Принцип метода	Приборы, реактивы

Колориметри

Метод основан на реакции взаимодействия иона аммония в сожженной пробе вина с гипохлоритом и салицилатом натрия в присутствии катализатора нитропруссиды натрия в щелочной среде. В результате образуется индофеноловый краситель зеленого цвета. Специфичность и чувствительность реакции зависят от концентрации и чистоты применяемых реактивов и порядка добавления. Поэтому следует точно соблюдать описанный способ определения

4%-ный водный раствор салицилата натрия, 0,5%-ный водный раствор нитропруссиды натрия, 0,2 н. водный раствор H_2SO_4 , концентрированная H_2SO_4 , 57%-ная $HClO_4$, 0,2 н. и 36%-ный растворы $NaOH$, 0,1%-ный спиртовой раствор тимолфталеина, бидистиллят (1 л дистиллированной воды подкисляют 2—3 мл концентрированной серной кислоты и вторично перегоняют), 0,1%-ный раствор гипохлорита натрия. Для приготовления гипохлорита натрия 10 г хлорной извести растворяют в 100 мл 10%-ного раствора $NaOH$, перемешивают. Прозрачный верхний слой проверяют на присутствие ионов кальция путем добавления 2—3 капель насыщенного раствора оксалата аммония. Если появляется белая муть, то добавляют по 5 мл щелочи до тех пор, пока реакция на кальций не станет отрицательной. Суспензии дают отстояться. В прозрачном растворе определяют содержание активного хлора. Для этого 1 мл раствора разбавляют водой до объема 10 мл, подкисляют 1—2 мл соляной кислоты (1:1), добавляют немного (на кончике шпателя) кри-

Техника определения	Расчет
<p>открывают зажим 6, соединяющий перегонную колбу с парообразователем. Собирают 15—20 мл дистиллята. Содержимое приемника оттитровывают 0,01 н. раствором NaOH в присутствии индикатора. Для установления поправки на чистоту реактивов проводят контрольное сжигание, для чего в колбу Кьельдаля вместо вина помещают кусочек беззольного фильтра и проводят все вышеописанные операции</p>	<p>a_2 — объем 0,01 н. раствора NaOH (с учетом коэффициента поправки), пошедшего на титрование контрольного опыта, мл; y — объем вина, взятый для определения, мл; 1 мл 0,01 н. раствора кислоты соответствует 0,14 мг азота</p>

чешский метод

0,25 мл вина или сула упаривают в пробирке почти досуха, добавляют 0,5—1,5 мл концентрированной H_2SO_4 , нагревают (под тягой) до кипения, вносят осторожно, по каплям, с интервалами 1—2 мин 0,2 мл 57%-ной хлорной кислоты ($HClO_4$) и продолжают нагревание до полного обесцвечивания. Обесцвеченную пробу переносят вместе с ополосками (бидистиллятом) в мерную колбу на 50 мл и нейтрализуют вначале 36%-ной, а под конец 0,2 н. NaOH по тимолфталенину до появления слабой синей окраски; добавляют по 1 мл растворов 0,2 н. NaOH, гипохлорита, салицилата натрия и нитропрussa натрия (порядок прибавления реактивов не менять!), объем смеси доводят до метки, тщательно перемешивают и дают постоять 0,5 ч. Определяют оптическую плотность возникшей зеленой окраски в кювете толщиной 3 мм, светофильтр красный при $\lambda = 670$ нм. Раствором сравнения служит проба, содержащая вместо испытуемой жидкости воду и все указанные выше реактивы

Для построения калибровочной кривой 0,236 г сульфата аммония

Общее количество азота находят по формуле $N_{общ} = a \cdot 200$, где a — количество азота, найденное по калибровочной кривой, мг/л;
 200 — коэффициент разбавления

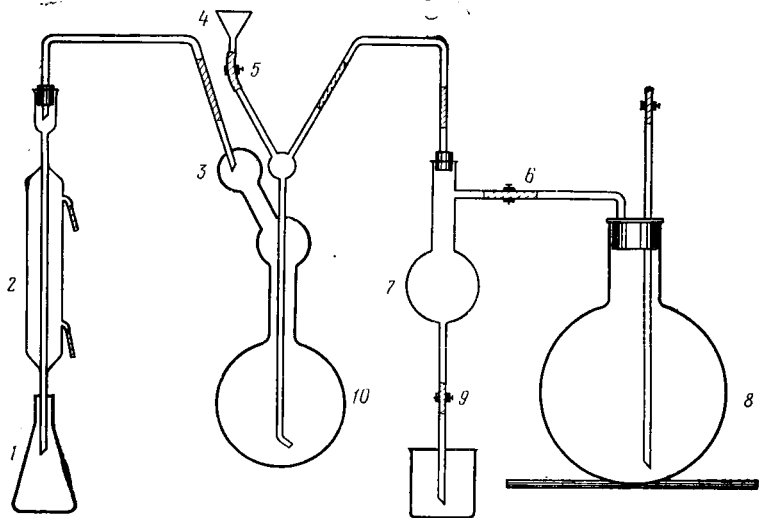


Рис. 5.

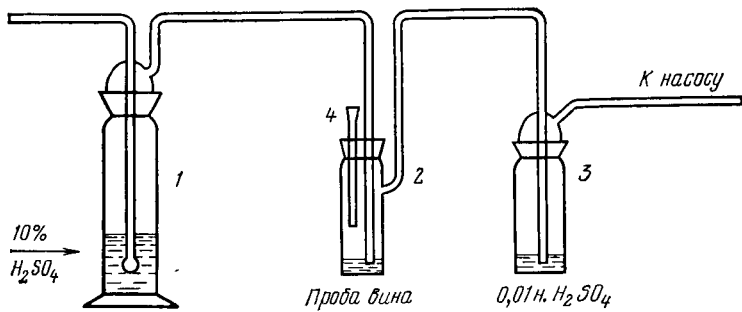


Рис. 6.

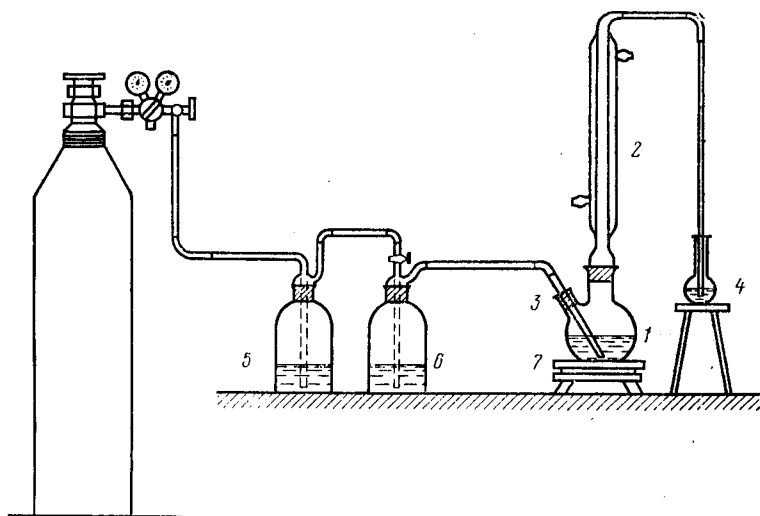


Рис. 7.

ис. 5. Установка для определения количества азота по Кьельдалю:
 — приемная колба; 2 — холодильник; 3 — каплеуловитель; 4 — воронка;
 6, 9 — зажимы; 7 — колба для слива; 8 — парообразователь; 10 — перегон-
 ная колба.

ис. 6. Установка для определения количества аммиака:
 — промывная склянка; 2 — перегонная склянка; 3 — приемник; 4 — воронка
 зажимом.

ис. 7. Установка для определения количества цианистых соеди-
 нений:
 — перегонная колба; 2 — холодильник; 3 — трубка для ввода газа; 4 — мер-
 ная колба (приемник); 5 и 6 — промывные склянки; 7 — электроплитка.

Принцип метода	Приборы, реактивы
	<p>сталического йодистого калия и титруют 0,1 н. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$.</p> <p>Количество активного хлора равно $a \cdot 0,356$, где a — количество $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, пошедшее на титрование, м.л.; 0,356 — коэффициент пересчета. Раствор гипохлорита разбавляют водой, чтобы концентрация хлора составила 0,1%</p>

Аминный

Аминокислоты выделяют из вина с помощью сильного катионита. В элюате определяют содержание аминного азота формальным титрованием. Аминные группы взаимодействуют с формальдегидом, образуя метиленовые производные. Этим уничтожается влияние аминогруппы на константу диссоциации карбоксильной группы, которая оттитровывается щелочью.

Ионообменная смола КУ-2 в II⁺-форме (смолу промывают дистиллированной водой температурой 50—60°С и 0,2 н. раствором аммиака до исчезновения окраски, заливают 7%-ным раствором соляной кислоты и оставляют на сутки. Затем промывают дистиллированной водой до нейтральной реакции и просушивают на воздухе. Перед применением смолу предварительно замачивают на сутки в дистиллированной воде; формалин 37%-ный (плотность 1,104); 0,1 н. раствор NaOH; 2 н. раствор аммиака; 0,1%-ный раствор фенолфталеина, 2 н. раствор HCl, бидистиллят. Ионообменные колонки из стеклянных трубок диаметром 15 мм, длиной 150 мм

Техника определения	Расчет
<p>ч. д. а. вносят в мерную колбу на 100 мл и после полного растворения объем бидистиллятом доводят до метки. 1 мл полученного раствора помещают в мерную колбу на 100 мл и доводят до метки (рабочий раствор). 1 мл рабочего раствора содержит 0,005 мг азота. В мерные колбы на 50 мл наливают 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 мл и т. д. рабочего раствора, добавляют по 1 мл 0,2 н. раствора NaOH, гипохлорита натрия, нитропруссиды и объем доводят до метки. Через 30 мин измеряют оптическую плотность, как описано выше для исследуемой пробы. Строят кривую зависимости оптической плотности от концентрации стандартного раствора сульфата аммония</p>	

азот

Ионообменную колонку заполняют активированной смолой КУ-2, пропускают через нее 5 мл 2 н. раствора HCl, промывают водой до нейтральной реакции, заливают 10 мл исследуемого вина и снова промывают 50 мл воды. Скорость вытекания вина и промывной воды из колонки не должна превышать 8—10 капель в минуту. Удержанные смолой аминокислоты и низкомолекулярные пептиды элюируют, пропуская через колонку 20 мл 2 н. раствора аммиака. Элюат собирают в чашечку и упаривают на водяной бане до 1—2 мл. Остаток разбавляют 5—10 мл бидистиллята. В отдельную колбу отмеряют 10 мл формалина и 0,5 мл 0,1%-ного раствора фенолфталеина и титруют 0,1 н. раствором NaOH до появления бледно-розового окрашивания. Содержимое колбочки выливают в чашку с упаренным элюатом (раствор должен обес-

Содержание аминного азота ($N_{ам}$, в мг/л) рассчитывают по формуле

$$N_{ам} = \frac{aK_{п} \cdot 1,4 \cdot 1000}{10} =$$

$$= 140aK_{п},$$

где a — количество 0,1 н. раствора NaOH, пошедшее на титрование, мл;

$K_{п}$ — коэффициент поправки NaOH;

1,4 — количество аминного азота, соответствующее 1 мл 0,1 н. раствора NaOH, мг;

1000 — объем исследуемой пробы, мл;

1000 — пересчет на 1 л

Принцип метода	Приборы, реактивы
<p>Аммиак вытесняют из подщелоченной и подогретой пробы вина струей воздуха. Газообразный NH_3 улавливается в приемник с раствором H_2SO_4. Содержание иона NH_4^{+1} в растворе определяют колориметрически с помощью салицилата натрия</p>	<p style="text-align: right;">Аммиачный</p> <p>Фотоэлектроколориметр ФЭК-56П; пипетки, цилиндры мерные вместимостью 10 мл, прибор для отгонки аммиака (рис. 6), насыщенный раствор K_2CO_3 (поташ), 4%-ный раствор салицилата натрия, 0,5%-ный раствор нитропруссиды натрия, 10%-ный и 0,01 н. растворы H_2SO_4, 0,2 н. водный раствор NaOH, гипохлорит натрия (концентрация хлора 0,1%, готовят, как указано на с. 158), 0,1%-ный спиртовой раствор тимолфталеина. Все растворы готовят на бидистиллированной воде</p>

Техника определения	Расчет
---------------------	--------

цветиться), размешивают и титруют 0,1 н. раствором NaOH до появления ярко выраженной фиолетово-красной окраски, характерной индикатору фенолфталеину

азот

Промывную склянку 1 для отгонки заполняют до половины объема 10%-ной серной кислотой, в перегонную склянку 2 наливают исследуемую пробу вина в количестве 2—4 мл (в зависимости от количества предполагаемого аммиака), в приемник 3—3 мл 0,01 н. раствора H_2SO_4 . Прибор соединяют с водоструйным насосом и регулируют струю воздуха таким образом, чтобы через промывную склянку проскакивало не больше 4—5 пузырьков в 1 с. Через воронку 4 в склянку 2 с исследуемой пробой вводят 1—2 мл раствора поташа и для ускорения отгона погружают нижнюю часть склянки 2 в горячую воду (60—70° С). Перегонка длится 40—45 мин. После окончания отгонки отключают водоструйный насос и содержимое приемника 3 количественно переносят в точно откалиброванный цилиндр на 10 мл (перегонную склянку ополаскивают 3 раза порциями по 1—2 мл бидистиллята). Добавляют по 0,5 мл растворов 0,2 н. NaOH, гипохлорита, салицилата и нитропруссиды, доводят объем бидистиллятом до 10 мл, перемешивают и через 0,5 ч определяют оптическую плотность появившейся зеленой окраски на фотоколориметре (кювета толщиной 3 мм, светофильтр красный при $\lambda = 670$ нм). Раствором сравнения служит проба, содержащая вместо отгона бидистиллят с добавлением всех указанных выше реактивов. Построение калибровочной

Концентрацию азота определяют по калибровочной кривой и умножают на коэффициент разбавления

Принцип метода	Приборы, реактивы

Виноградная, яблочная и

Подготовка пробы к анализу. Органические кислоты 100—200 меш или АВ-17-8 в уксуснокислой форме. Продажным раствором $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ или NH_4HCO_3 , потом водой до исчезновения воды 1—2 каплей 0,1 н. раствора AgNO_3 не должно вызывать потемнения (40—50° С) раствором уксусной кислоты (на 1 часть вения вспенивания. Для перевода в уксуснокислую форму к 100 г в контакте не менее 1 сут при периодическом перемешивании.

Ионообменные стеклянные колонки (высота 15 см, диаметр дупреждения возможного вытекания суспензии смолы или ее тампоном прикрывают слой смолы сверху. Следят, чтобы смола новую колонку промывают 3—4 раза порциями по 10 мл 0,5%-ного мой пробы (сусло или вино) со скоростью 1 мл/мин и снова по 10 мл дистиллированной водой (скорость вытекания жидкости твором Na_2SO_4 .

Готовят, растворяя 355 г безводного Na_2SO_4 в 5 л дистилли метки, тщательно перемешивают и используют для определения

Яблочная

Метод основан на реакции взаимодействия яблочной кислоты с хромотроповой и серной кислотами, вследствие чего образуется комплекс желто-зеленого цвета. Интенсивность окраски зависит от концентрации H_2SO_4 , которая должна быть очень точно установлена

Серная кислота концентрацией 96% мас. (плотность 1,8355). Плотность кислоты проверяют с точностью до четвертого знака. Если H_2SO_4 имеет более низкую плотность, ее смешивают с безводным Na_2SO_4 из расчета 100 г соли на 200 мл кислоты и выдерживают 1 сут, после чего вновь проверяют плотность. Динатриевая соль хромотроповой кислоты (ч. д. а. 5%-ный раствор. Готовят непосредственно пе-

Техника определения	Расчет
<p>кривой. В мерные цилиндры на 10 мл наливают по 0,5; 1,0; 1,5; 2; 2,5; 5 мл рабочего раствора $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, содержащего в 1 мл 0,005 мг азота, добавляют до 5 мл воды и по 0,5 мл раствора щелочи, гипохлорита натрия, салицилата натрия и нитропруссиды натрия. Доводят объем смеси бидистиллятом до метки и колориметрируют, как описано выше. Строят кривую зависимости оптической плотности от концентрации сульфата аммония в стандартном растворе</p>	
<p>молочная кислоты</p>	
<p>лоты выделяют из вина с помощью анионообменной смолы Вифаный препарат анионита в Cl-форме вначале промывают 4—5% -овения реакции на ионы серебра (добавление к 1 мл промывной помутнения). Анионит промывают 2—3 раза дистиллированной водой, ледяной уксусной кислоты добавляют 4 части воды) до исчезновения смолы приливают 200 мл 30%-ной уксусной кислоты и оставляют Смолу хранят в растворе 6%-ной уксусной кислоты. 0,8—1 см) заполняют анионитом (высота слоя 5—6 см). Для превмучивания на дно колонки помещают ватный тампон и таким же в колонке все время находилась под слоем жидкости. Заполнен-раствора уксусной кислоты, пропускают через нее 10 мл исследуе-промывают 10 мл 0,5%-ного раствора уксусной кислоты и 7 раз 2 мл/мин). Адсорбированные кислоты элюируют 7,1%-ным рас- рованной воды. Элюат собирают в мерную колбу на 50 мл до кислот.</p>	
<p>кислота</p>	
<p>1 мл элюата наливают в пробирку на 25 мл с притертой пробкой, добавляют 1 мл раствора соли хромотроповой кислоты и 10 мл конц. H_2SO_4, размешивают и погружают в кипящую водяную баню на 20 мин. Быстро охлаждают до 20°С и точно через 90 мин определяют оптическую плотность возникшей окраски. Все операции с момента прибавления динатриевой соли хромотроповой кислоты следует проводить в</p>	<p>Концентрацию яблочной кислоты определяют по калибровочному графику. Полученный результат умножают на разбавление, произведенное при обработке смолой (разбавление равно 5)</p>

Принцип метода	Приборы, реактивы
	<p>ред определением. Хранят в темной склянке). <i>dl</i>- или <i>l</i>-яблочная кислота, х. ч. Стандартный раствор: 500 мг яблочной кислоты растворяют в мерной колбе на 500 мл, 1 мл раствора содержит 1 мг яблочной кислоты. Фотоэлектроколориметр ФЭК-56П. Пробирки с притертой пробкой на 25 мл</p>

Молочная

Метод основан на окислении молочной кислоты действием 4-валентного сульфата церия до ацетальдегида, который, реагируя с пиперидином и нитропруссидом Na, образует фиолетовую окраску

0,1 М раствор сульфата церия $\text{Ce}(\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ч. д. а. в 0,7 н. растворе серной кислоты (40,431 г $\text{Ce} \cdot (\text{SO}_4)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ растворяют в мерной колбе на 1 л в 350 мл 2 н. H_2SO_4 и объем доводят водой до метки). Раствор пиперидина 20%-ный (200 мл пиперидина разбавляют и доводят водой до 1 л. Раствор готовят за 3—4 дня до применения). 0,4%-ный раствор нитропруссид натрия (1 г реактива растворяют в мерной колбе на 250 мл и объем доводят водой до метки. Готовят перед применением). 1 н. раствор молочной кислоты х. ч. (бесцветная). Фотоэлектроколориметр ФЭК-56П с кюветой толщиной 0,5 см и 1 см, светофильтр с $\lambda = 570$ нм

Техника определения	Расчет
<p>затемненном месте, выдерживать 90 мин в темноте. Для колориметрирования используют синий светофильтр с $\lambda = 420$ нм и кювету шириной 1 см. Раствор для сравнения готовят так же, как и опытный, заменив 1 мл элюата таким же количеством 7,1%-ного раствора Na_2SO_4. Для построения калибровочного графика через шесть ионообменных колонок, заполненных анионитом, пропускают 5, 10, 15, 20, 25 и 30 мл стандартного раствора яблочной кислоты и прodelьвают все операции по промывке и элюированию вина. По 1 мл элюатов отбирают в пробирки и анализируют. Строят график зависимости оптической плотности от концентрации яблочной кислоты в стандартном растворе. Концентрация элюатов соответствует 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6 г/л яблочной кислоты</p>	

кислота

5 мл элюата помещают в пробирку на 25 мл, добавляют 5 мл раствора сульфата церия, закрывают и оставляют на 90 мин при комнатной температуре. После окончания процесса окисления добавляют 5 мл раствора пиперидина, размешивают и сразу фильтруют через складчатый фильтр. К 5 мл фильтрата добавляют 5 мл раствора нитропруссиды натрия (приливают осторожно по стенкам, чтобы образовался плавающий слой). Размешивают и переносят сразу в кювету фотоколориметра на 1 см. В зависимости от содержания молочной кислоты образуется желто-зеленая или фиолетовая окраска, интенсивность которой определяют при желтом светофильтре в кювете толщиной 0,5 см против воды. Максимальная окраска по-

Содержание молочной кислоты (в г/л) определяют по калибровочному графику с учетом разбавления пробы при обработке ионообменником (разбавление равно 5)

Принцип метода	Приборы, реактивы
<p>Метод основан на реакции винной кислоты с метаванадатом аммония, в результате которой образуется красное окрашивание</p>	<p style="text-align: right;">Винная</p> <p>2%-ный раствор метаванадата аммония (10 г NH_4VO_3 растворяют в 150 мл 1 н. NaOH в мерной колбе на 500 мл, добавляют 200 мл 27%-ного раствора ацетата натрия и объем доводят до метки), 2 н. и 0,1 н. растворы H_2SO_4, 0,05 М раствор йодной кислоты ($\text{HIO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), 10%-ный раствор ч. д. а. глицерина, винная кислота. Стандартный раствор (250 мг х. ч. винной кислоты растворяют в мерной колбе на 500 мл; 1 мл раствора содержит 0,5 мг винной кислоты)</p>

Техника определения	Расчет
<p>является через 60—90 с. За это время делают 2—3 замера оптической плотности и выбирают максимальное значение. Из этого значения плотности вычитают оптическую плотность контрольного опыта, для получения которого вместо 5 мл элюата берут 5 мл раствора сульфата натрия и анализируют в тех же условиях, что и элюат. Для построения калибровочного графика 1 мл 1 н. раствора молочной кислоты помещают в мерную колбу на 100 мл и объем доводят 7,1%-ным раствором сульфата натрия до метки (рабочий раствор). В мерные колбы на 50 мл помещают 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 12,5; 15 мл рабочего раствора и доливают раствором сульфата натрия до метки. Концентрация молочной кислоты в этих растворах составляет соответственно 0,045; 0,090; 0,135; 0,180; 0,225; 0,270 г/л. Из каждой колбы отбирают по 5 мл и анализируют, как элюат вина. Строят график зависимости оптической плотности от концентраций</p>	

кислота

По 10 мл элюата помещают в две колбы на 50 мл. В колбу А (раствор измерения) добавляют 1 мл 2 н. H_2SO_4 , 2,5 мл 0,1 н. H_2SO_4 и 0,5 мл раствора глицерина. В колбу В (раствор сравнения) помещают 1 мл 2 н. H_2SO_4 , 2,5 мл йодной кислоты, дают постоять 15 мин до полного разрушения винной кислоты, добавляют 0,5 мл 10%-ного раствора глицерина (для удаления избытка периодата) и оставляют на 2 мин. Добавляют сначала в колбу В, а потом в колбу А по 2,5 мл NH_4VO_3 и ровно через 90 с измеряют оптическую плотность раствора в колбе А

Концентрацию винной кислоты определяют по калибровочному графику с учетом разбавления при обработке анионитом (разбавление равно 5)

Принцип метода	Приборы, реактивы

Щавелевая

Щавелевую кислоту осаждают ионами Ca^{2+} . Образующийся осадок растворяют в кислоте и оттитровывают ион оксалата раствором перманганата

Реактив для осаждения щавелевой кислоты (25 г безводного CaCl_2 в колбе на 500 мл растворяют в 50—60 мл воды и доливают до метки 50%-ным раствором CH_3COOH . 330 г кристаллического $\text{CH}_3\text{COONa} \times 3\text{H}_2\text{O}$ растворяют в 300 мл воды. Оба раствора смешивают и оставляют на двое суток при 3—7° С, затем фильтруют). Борная кислота, 0,1 н. раствор KMnO_4 , 1%-ный раствор AgNO_3 , 1 н. раствор $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, 10%-ный раствор NH_4OH

Каль

Ионы кальция осаждают непосредственно из вина действием насыщенного ра-

Щавелевокислый аммоний (насыщенный раствор), серная кислота (к 4 частям воды добавляют 1 часть

Техника определения	Расчет
<p>против раствора колбы <i>B</i> при зеленом светофильтре с $\lambda = 490$ нм в кювете толщиной 5 мм. Для построения калибровочного графика 10, 20, 30, 40 и 50 мл стандартного раствора винной кислоты пропускают через ионообменные колонки, собирая по 50 мл элюата. Стандартные растворы соответствуют 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5 г/л винной кислоты. Отбирают 2 раза по 10 мл каждого из элюатов и анализируют, как элюат вина. Затем строят график зависимости оптической плотности от концентрации винной кислоты</p>	<p>Содержание щавелевой кислоты X, в г/л безводной кислоты находят по формуле $X = 0,0045a \cdot 20$, где a — количество 0,1 н. раствора $KMnO_4$, пошедшего на титрование, мл; 20 — пересчет исходного объема образца на литры, л; 0,0045 — количество кислоты, соответствующее 1 мл точно 0,1 н. раствора $KMnO_4$, мл. При разбавлении пробы сока или вина результаты умножают на соответствующий коэффициент разбавления. Точность метода $\pm 10\%$. Минимально определяемая концентрация 10 мг/л.</p>
кислота	
<p>70—100 мл сока или вина фильтруют и, если образец темноокрашенный, разбавляют его водой в 2—5 раз. При содержании общей сернистой кислоты выше 30 мг/л образец десульфитируют упариванием. К 50 мл подготовленной пробы прибавляют аммиак до рН 8, 1—2 г борной кислоты, 10 мл реактива для осаждения и оставляют на 48 ч при 3—7°С. Остаток отфильтровывают, промывают горячей водой (70—90°С) до отрицательной реакции на хлор, потом осторожно смывают горячей водой с фильтра в колбу и растворяют в 10—15 мл горячей (70—90°С) серной кислоты (10%-ный раствор). Фильтр дополнительно промывают 20—30 мл горячей воды и полученный фильтрат титруют 0,1 н. раствором $KMnO_4$ до появления розовой окраски</p>	
ций	
<p>25 мл вина помещают в фарфоровую чашку на 50 мл и нагревают на водяной бане до 60—70°С. К</p>	

Принцип метода	Приборы, реактивы
<p>створа оксалата аммония. Осадок оксалата кальция растворяют в серной кислоте и титруют анион щавелевой кислоты перманганатом калия</p>	<p>концентрированной H_2SO_4), 0,1 н. раствор перманганата калия, стеклянный фильтр № 3, бюретки, пипетки, выпарительные чашки</p>

Цианистые

Метод основан на колориметрической реакции с использованием фенолфталина (восстановленный фенолфталеин, МРТУ 6-09-844—63). В присутствии меди фенолфталин окисляется до фенолфталеина, который в щелочном растворе окрашивается в розовый цвет. Интенсивность окраски пропорциональна количеству $HSCN$

Баллон с азотом, двухгорлая колба с трубкой для ввода газа на 250 мл, холодильник длиной 30 см, две промывные склянки, электрическая плитка, ФЭК-56Н, пипетки, мерные колбы. 20%-ная H_2SO_4 , 0,4%-ный раствор фосфата натрия двузамещенного (реактив 2), 0,1%-ный и 10%-ный растворы KOH ; 0,01%-ный раствор $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, 0,5%-ный спиртовой раствор фенолфталина. Реактив № 6 (к 99 мл раствора $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ добавляют 1 мл раствора фенолфталина). Баллон с инертным газом (азот или гелий). 20%-ный раствор пирогаллола в 10%-ной KOH . Баритовая вода (готовят суспензию из 50 г $Ba(OH)_2 \cdot 8H_2O$ на 1 л воды, перемешивают, дают отстояться, прозрачный раствор сливают и хранят в склянке с резиновой пробкой)

Техника определения	Расчет
<p>пробе добавляют 5 мл раствора оксалата щавелевокислого аммония (небольшими порциями при помешивании) и продолжают нагревание еще полчаса. Образовавшийся в охлажденном растворе осадок отфильтровывают на стеклянном фильтре № 3 под вакуумом и промывают 50—60 мл горячей воды, приливая ее порциями по 10 мл. Промытый осадок растворяют на фильтре в 20 мл горячего раствора разведенной серной кислоты и, не давая остыть, титруют 0,1 н. раствором $KMnO_4$ перманганата калия</p>	<p>Расчет ведут по формуле</p> $X = \frac{2,005a \cdot 1000}{b},$ <p>где X — концентрация кальция, мг/л; a — количество 0,1 н. раствора $KMnO_4$, израсходованного на титрование, мл; 2,005 — количество кальция, соответствующее 1 мл 0,1 н. раствора $KMnO_4$, мг; 1000 — пересчет на 1 л; b — объем анализируемой пробы, мл</p>

соединения

В колбу 1 (рис. 7) помещают 50 мл вина и 10 мл 20%-ного раствора H_2SO_4 , соединяют ее с холодильником 2 и трубкой 3 для ввода газа. Выходной капилляр холодильника погружают в мерную колбу 4 на 50 мл, в которую предварительно наливают 25 мл фосфатного буфера (реактив № 2) и 10 мл реактива № 6. В промывную склянку 5 наливают около 100 мл щелочного раствора пирогаллола, а в склянку 6 — около 100 мл баритовой воды. Включают обогрев и, охлаждая холодильник, пропускают через анализируемый раствор поток газа (примерно 1 пузырек в секунду) в течение 70—75 мин. После окончания перегонки обогрев отключают, снимают приемную колбу, содержащую отогнанную HCN, добавляют к ней 0,1%-ный раствор КОН до метки, перемешивают и через 15 мин определяют оптическую плотность на ФЭК-56Н при зеленом светофильтре $\lambda = 550$ нм и кювете шириной 10 мм.

Содержание (C , в мг/л) свободной HCN определяют по формуле

$$C = 7,58 E,$$

где E — оптическая плотность;

7,58 — коэффициент пересчета.

Принцип метода	Приборы, реактивы

Экстракт

Метод основан на определении относительной плотности вина и вычислении величины экстракта по таблицам

Цилиндры объемом 250 мл. Ареометры с ценой деления 0,0001. Термометры на 0—50° С

Контроль показателей качества плодово-ягодного сырья

Методы анализа и расчеты сырья

Показатель	Принцип определения	Оборудование и реактивы
Отбор средней пробы	—	—

Техника определения	Расчет
<p>Если ICN отсутствует, розовая окраска не появляется. Раствором сравнения служит дистиллированная вода</p>	
общий	
<p>200 мл вина наливают в цилиндр, устанавливают его на строго горизонтальной плоскости, погружают термометр и закрепляют у стенки цилиндра, затем погружают ареометр. Через 3—4 мин, когда установится постоянная температура, снимают показания ареометра по нижнему мениску для белых вин и по верхнему — для красных. Не вынимая ареометра, замеряют температуру вина и, если она не равна 20° С, вносят поправку — 0,0002 на 1° С, если температура ниже 20° С, поправку вычитают, а если выше — прибавляют.</p> <p>По показаниям ареометра, приведенным к 20° С, определяют кажущуюся величину экстракта по табл. 1 прилож. 8 и находят поправку, соответствующую содержанию спирта в вине, по табл. 2 прилож. 8. Концентрацию спирта предварительно определяют по ГОСТ 13191—73</p>	<p>Содержание экстракта определяют как алгебраическую сумму двух показателей. Например, в вине крепостью 10,5% об. определена плотность по ареометру</p> $(D_4^{20} - 0,9900),$ <p>что, согласно табл. 1 прилож. 8, соответствует кажущейся величине экстракта — 21,1. Поправка на спиртуозность по табл. 2 прилож. 8 составляет 35,7 г/л. Количество общего экстракта (г/л) равно $35,7 - 21,1 = 14,6$</p>

Таблица 29

Техника определения	Расчет
<p>Отбирают пробы плодов или ягод из различных частей партии, смешивают их и из общего количества отбирают среднюю пробу, не менее 2 кг</p>	—

Показатель	Принцип определения	Оборудование и реактивы
Измельчение сырья	Способ измельчения зависит от вида сырья	Эмалированная или фарфоровая ступка, луженая терка, лабораторный пресс, ножницы
Определение сухих веществ в свежем плодово-ягодном сырье	Экстракцией из плодовой ткани	Водяная баня, мерная колба, химический стакан на 500 мл, рефрактометр РПЛ-3

Техника определения	Расчет
<p>Яблоки, груши, айву измельчают на терке; вишню, абрикосы — в фарфоровой ступке после удаления косточек; малину, клубнику, клюкву, ежевику — в ступке; сухие плоды измельчают ножницами и просеивают через сито с диаметром отверстий 3 мм</p> <p>50 г измельченного сырья переносят с ополосками в стакан на 500 мл и помещают на водяную баню. Экстрагируют при температуре 80°С и частом перемешивании, затем охлаждают до 20°С, содержимое с ополосками переносят в мерную колбу на 500 мл и объем доводят до метки, перемешивают, фильтруют. В фильтрате содержание сухих веществ определяют рефрактометром при 20°С.</p> <p>Количество сухих веществ (X) определяют по формуле (в %)</p> $X = \frac{P_p (v - \Delta v)}{a},$ <p>где P_p — показания рефрактометра, %; Δv — поправка на объем сухого нерастворимого вещества, 3 мл; a — навеска сырья, г</p> $X = \frac{P_p (500 - 3)}{50} = 9,94 P_p.$ <p>Для косточковых плодов</p> $X = \frac{9,94 [P_p \mp \Delta t] (50 - B_k)}{50},$ <p>где B_k — масса косточек, г Δt — поправка на температуру к показанию рефрактометра.</p>	<p>—</p> <p>При расчете вносят поправку на объем нерастворимых сухих веществ (0,06 мл на 1 г плодов) и на содержание косточек. При экстракции 50 г сырья в колбе на 500 мл поправка на объем сухого нерастворимого вещества составляет $0,06 \times 50 = 3$ мл. Объем раствора в колбе будет равен $(500 - 3) = 497$ мл</p>

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА

Глава 7

ОРГАНИЗАЦИЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ

Требования к микробиологической лаборатории

Микробиологическая лаборатория, как правило, размещается в специально оборудованном в технoхимической лаборатории помещении с изолированным входом (см. рис. 1). Если микробиологические работы ведутся в общей комнате, то выделяют площадь 6—8 м² для бокса, в котором производят все работы, требующие стерильных условий. Бокс отгораживают деревянными перегородками, остекленными на высоте 80 см от пола до потолка. Стол в боксе устанавливают на кронштейнах и покрывают линолеумом или пластиком.

Стены в лаборатории должны быть гладкими, нижнюю часть их окрашивают светлой масляной или эмалевой краской, верхнюю часть и потолок белят известью или известковой краской, впитывающей влагу. Полы покрывают линолеумом, пластиком или каким-либо другим легко моющимся материалом, мебель окрашивают в светлые тона.

Стол для микроскопирования располагают перед окнами на северной стороне. В солнечные дни окна в помещении завешивают белыми шторами для защиты от прямых солнечных лучей, утомляющих глаза при микроскопировании и губительно действующих на микроорганизмы. Яркий солнечный свет может расплавить клей, связывающий линзы в оптических системах микроскопа и вывести его из строя. Стол для микроскопирования должен быть устойчивым, поэтому его лучше укреплять на кронштейнах. Микроскоп от окна должен быть расположен на расстоянии около 1 м.

Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией и хорошо освещаться: иметь окна и лампы дневного света.

Для стерилизации воздуха в микробиологической лаборатории устанавливают бактерицидные лампы на высоте 1,4—1,5 м от пола. За 2—3 ч до начала работы лампы включают на 1,0—1,5 ч. Включение производят в темных очках, защищающих глаза от

ультрафиолетовых лучей. При включенной бактерицидной лампе в комнате находиться нельзя.

Удобным для работы является стол с открытой гладкой поверхностью, в нижней части которого имеются шкаф и несколько выдвигаемых ящиков.

На столе перед началом работы должны находиться спиртовка или газовая горелка, банка с чистыми предметными стеклами и отдельно с покровными, штативы для пробирок, подставки для микроскопических препаратов, подставки для посевных петель, емкость стеклянная или пластмассовая для обгоревших спичек и тампонов, полоски фильтровальной бумаги размером $0,5 \times 3,0$ см для подсушивания препарата при микрокопировании, в капельнице вода и в специальной подставке красители, флакончики с чистым бензином, ксилолом, иммерсионным маслом, цилиндр стеклянный или пластмассовый с резиновой подкладкой на дне для предохранения кончиков пипеток от боя, банка с крышкой для обработанных препаратов.

После работы на столах не должно ничего оставаться. Для мусора в комнате должно быть ведро с крышкой или контейнер с педалью.

Пол, стены и мебель в микробиологической лаборатории в соответствии с действующей инструкцией обрабатывают пылесосом и протирают 2—3%-ным раствором соды, 3—5%-ным раствором фенола или лизола (раствор фенола с добавлением зеленого мыла), 0,5%-ным водным раствором хлорамина или другими дезинфицирующими средствами.

Рабочий стол требует особо тщательной обработки дезинфектантами перед началом работы и после ее окончания. Для протирания поверхности стола можно пользоваться растворами лизола, хлорамина, а также 70%-ным раствором этилового спирта.

В микробиологической лаборатории работают в белых халатах.

Приборы и аппараты, посуда, реактивы и материалы

Приборы

Биологические микроскопы. Применяют для рассмотрения прозрачных препаратов в проходящем свете в темном и светлом поле с увеличением от 56 до 1350 раз.

Основные части микроскопа: оптическая (объектив, окуляр), осветительная (конденсор, зеркало) и механическая (штатив, тубусодержатель с револьвером, винты для передвижения тубуса: макрометрический для быстрой и грубой наводки и микрометрический для получения четкого изображения при медленном подъеме и опускании тубуса).

Микроскоп МБИ-1. Имеет два сменных тубуса — прямой и наклонный.

Микроскоп МБИ-2. На предметном столике имеет центрирующее устройство и приспособление для крестообразного передвижения, снабжен бинокулярной насадкой типа АУ-12 с собственным увеличением 1,5 и прямым сменным тубусом, обеспечиваю-

щим исследование объекта в проходящем свете в светлом и темном полях.

Микроскоп МБИ-3. Конструктивно похож на МБИ-2, имеет сменный конденсор ОИ-17, снабжен прямой насадкой с выдвижным тубусом, предназначенным для микрофото съемки.

Микроскоп МБИ-6. Наиболее совершенная модель биологического оптического микроскопа. Имеет специальные приспособления для фазово-контрастной, люминесцентной микроскопии. Приложены фотокамеры.

Микроскоп МБР-1. Конструктивно похож на МБИ, снабжен ахроматическими объективами.

Микроскоп Биолам-70. Имеет наклонный тубус. Осветитель встроен в основание микроскопа, наряду с масляно-иммерсионным объективом есть водно-иммерсионный, на предметном столике имеется центрирующее устройство, позволяющее производить крестообразное передвижение препарата. Общее увеличение объекта равно произведению увеличения объектива на увеличение окуляра.

Конденсор темного поля. Используют для исследования слабоконтрастных объектов при сильном источнике света (лампы ОИ-7, ОИ-9, ОИ-18, ОИ-19). Различают только контуры микроорганизмов.

Фазово-контрастное устройство КФ-4. Используют в биологическом микроскопе. Оно позволяет наблюдать живые клетки микроорганизмов.

Люминесцентные микроскопы МЛ-1, МЛ-2, МЛ-2В. Позволяют наблюдать флуоресценцию в проходящем и падающем свете, сочетать наблюдение с помощью фазового контраста и люминесценции, осуществлять микрофотографирование люминесцирующих объектов.

Электронные микроскопы. Микроскоп ЭМ-3 позволяет наблюдать объекты в 50—100 раз более мелкие, чем обычный оптический. Полезное увеличение достигает 100 тыс. раз. Принцип действия электронного микроскопа основан на использовании потока электронов, излучаемых специальным источником (электронной пушкой). На пути этого потока ставят специально приготовленные препараты с изучаемым объектом. Проходя через препарат, электроны убивают живую клетку.

Объективный микрометр. Представляет собой металлическую пластинку с маленьким стеклом в центре, на котором нанесена линейка длиной 1 мм с делениями 0,01 мм или 10 мкм. Служит для определения цены деления окулярного (обычного) микрометра.

Окулярные микрометры. Используют при определении размеров клеток микроорганизмов под микроскопом. К окулярным микрометрам относятся обычный микрометр и винтовой.

Обычный микрометр (окулярная линейка). Вставляют в окуляр микроскопа. Определяют, скольким делениям линейки соответствуют длина и ширина рассматриваемой клетки при данном увеличении. Цена деления окулярного микрометра для данного увеличения микроскопа определяется с помощью объективного микрометра.

Винтовой микрометр. Вынув окуляр, закрепляют его на тубусе микроскопа. В окуляре винтового микрометра находятся неподвижная шкала с ценой деления 1 мм и подвижная стеклян-

ная пластинка с перекрытием, связанная с микрометрическим винтом-барabanом. Цену деления барабана для каждого объектива определяют также с помощью объективного микрометра.

Таблица 30

Зависимость величины окулярного микрометра от величины окуляра и объектива микроскопа

Увеличение			Цена деления шкалы окулярного микрометра, мкм	Увеличение			Цена деления шкалы окулярного микрометра, мкм
окуляра	объектива	общее		окуляра	объектива	общее	
7×	8×	56	21,3	10×	40×	400	3,4
7×	20×	140	8,5	10×	90×	900	1,5
7×	40×	280	4,2	15×	8×	120	15,0
7×	90×	630	1,9	15×	20×	300	6,0
10×	8×	80	17,2	15×	40×	600	3,0
10×	20×	200	6,9	15×	90×	1350	1,3

Прибор для счета колоний. Полуавтоматический счетчик колоний на чашках Петри состоит из специального столика, подсвечиваемого снизу, пера с пружинным устройством, показателя счетчика, тумблера для включения импульсного счетчика, тумблера для включения лампы освещения столика.

Счетная камера. Представляет собой толстое предметное стекло, на центральной части которого нанесена сетка квадратов известной площади. На одной из сторон предметного стекла указаны площадь квадрата сетки и глубина камеры.

Принцип устройства счетных камер различных систем (Тома — Цейсса, Горяева, Бюркера и др.) один и тот же. Счетная камера Тома — Цейсса разделена на 400 квадратов малых и 20 больших. При использовании объектива $\times 40$ и окуляра $\times 15$ в поле зрения помещается один большой квадрат. Счетная камера Горяева разделена на 225 больших квадратов. Счетная камера Бюркера состоит из двух сеток, каждая из которых заключает в себе 9 квадратных участков, каждый из них разделен на 144 больших квадрата, не разграфленных внутри и отделенных друг от друга двойными линиями. На местах перекрещивания этих линий образуются малые квадраты.

Фотонасадки. Для съемки микроорганизмов применяют микрофотографию. Для микрофотографирования используют фотонасадки (МФН-1) или специальные фотоаппараты (ФЗД). МФН-1 приспособлена для съемки микроорганизмов на пластинки размером $6,5 \times 9$ и 9×12 см.

Аппараты

Автоклав. Специальный аппарат для стерилизации насыщенным паром под давлением материалов, не изменяющихся при температуре выше 100°C .

Электрические автоклавы бывают вертикальные и горизонтальные. Главной частью является водопаровая камера — металлический герметически закрывающийся котел, способный выдерживать высокое давление. Внутри водопаровой камеры находится стерилизационная камера, куда помещают материал, подлежащий стерилизации. Показание манометра соответствует определенной температуре пара.

Показание манометра, МПа	Температура насыщенного пара, °С
0,00	100
0,05	112
0,10	121
0,15	128
0,20	134

На манометре обозначается дополнительное давление, которое создается в автоклаве сверх атмосферного.

Имеются автоклавы с автоматическим регулированием режима. При работе с автоклавом строго соблюдают правила безопасности, всегда прилагаемые к описанию аппарата.

Аппарат для изготовления ватных пробок. Основной частью аппарата является вращающаяся шпилька, прикрепленная к шкиву, который приводится в движение электродвигателем мощностью 0,25 кВт (1440 об/мин). Толщина пробки регулируется количеством ваты, подаваемой на шпильку. Снимается пробка со шпильки ножной педалью.

Бродильный аппарат Эйнгорна — Смита. Представляет собой трубку с расширением, в котором должна вмещаться вся жидкость из закрытого колена трубки. Предназначены для определения способности микроорганизмов выделять газ.

Бродильная трубка Дунбара. Запаянная с одного конца трубка длиной 30 см и шириной 0,8 см, изогнута под углом в 40° (длина закрытого колена 10 см, открытого 20 см). Используют для определения количества газа, выделяемого при развитии микроорганизмов.

Бродильный затвор Мейссля. Представляет собой стеклянный аппарат. Выделяющаяся СО₂ проходит из внутреннего цилиндра, где налита крепкая серная кислота, через отверстия, осушается и выходит наружу через клапан Бунзена — резиновую трубку, прорезанную вдоль и закрытую сверху стеклянной палочкой. По массе выделившейся углекислоты можно судить о количестве образовавшегося спирта и сброженного сахара.

Весы лабораторные. См. табл. 1.

Кипятильник Коха. Предназначен для стерилизации при обычном давлении, т. е. текучим паром. Это металлический цилиндр, покрытый теплоизолирующим слоем (асбестом). Внутри находится сетчатое ведерко на ножках. На дно кипятильника Коха наливают воду с таким расчетом, чтобы она при кипении не смачивала внутренние стороны ведерка.

Сушильные шкафы. В сушильных шкафах при 165—180° С осуществляется стерилизация горячим воздухом. Их изготовляют из металла и асбеста. Внутри шкафа имеются полки, наверху есть отверстия для установки термометра и для вентиляции, последнее перед стерилизацией закрывают. Поддержание необходимой температуры обеспечивается терморегулятором.

Термостаты. Для выращивания микроорганизмов при определенной постоянной температуре используют термостаты воздушные и водяные. В воздушных термостатах воздух нагревается за счет тепла труб, по которым циркулируют горячий воздух, пар или вода. Водяные термостаты снабжены двойными стенками, в пространстве между которыми находится подогреваемая вода. Теплоустойчивость таких термостатов значительно большая, чем воздушных. Наиболее удобны политермостаты, имеющие несколько отделений, в которых можно поддерживать постоянную температуру. Постоянная температура в термостатах поддерживается автоматически при помощи терморегуляторов, которые включают и выключают источник нагрева, или при помощи контактных термометров, регулирующих температуру с точностью $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

Фильтры Зейтца. Представляют собой асбестовые пластинки толщиной 3—5 мм, диаметром 35—140 мм. Изготавливают 2 марки фильтров: Ф (фильтрующие — задерживают взвешенные частицы и пропускают микроорганизмы) и СФ (стерилизующие — задерживают бактерий, но пропускают вирусы). Перед употреблением фильтры вкладывают в фильтровальные аппараты рифленой поверхностью вверх и стерилизуют в автоклаве. Предназначены для фильтрации малых и больших объемов жидкости.

Центрифуга. См. табл. 1.

Посуда и мелкий инвентарь

Ареометры. См. табл. 1.

Бюретки. См. табл. 1.

Воронки. См. табл. 1.

Иглодержатель. В металлические или стеклянные держатели вставляют платиновую, никелированную или хромо-никелевую проволоку (длина 8 см, толщина 0,4—0,5 мм) и загибают на конце пипетки или заточенного карандаша. Образованное ушко петли диаметром около 3 мм должно быть аккуратным, с плотно прижатым концом, иначе жидкость не будет удерживаться.

Капельницы. См. табл. 1.

Колбочки Пастера. Колбочки разной формы служат для сохранения культур микроорганизмов.

Колбы плоскодонные. См. табл. 1.

Колбы Эрленмейера. См. табл. 1.

Корзинки для посуды. Проволочные корзинки для стерилизации посуды изготавливают из луженой проволоки.

Мелкий инвентарь. Кастрюли для варки питательных сред. Корзины для высушивания посуды. Лоточки для переноски посуды и питательных сред. Напильники трехгранные. Ножницы малые и большие. Пинцеты остроконечные: малые, большие и средние. Сверла для пробок. Цилиндры для использованных пипеток.

Пипетки. Используют пипетки объемом 1—5 и 10 мл без расширения.

Пробирки биологические (без рапта). Изготовлены из прозрачного стекла. Для микробиологических анализов используют пробирки размером 18×2,0, 18×1,5, 15×1,5 см.

Слякани из белого и коричневого стекла. Разных объемов из жаростойкого стекла. Применяются для хранения питательных сред и выращивания культуры.

Спиртовки стеклянные. Изготовлены из толстого стекла с колпачками. Предназначены для микробиологических работ.

Стекла предметные. Белые стекла с отшлифованными краями размером 26×76 мм, толщиной 1,1—1,4 мм, но не более 2 мм.

Стекла покровные. Чаще квадратные, размером 14×14 или 18×18 мм, толщиной 0,15—0,17 мм.

Ступки фарфоровые. См. табл. 1.

Трубки стеклянные и резиновые. См. табл. 1.

Цилиндры мерные. См. табл. 1.

Цилиндры для пипеток. Для стерилизации пипеток на 1—2 мл используют цилиндры, изготовленные из никелированной латуни, меди и алюминия.

Чашки Петри. Состоят из двух круглых плоских чашек: крышки и дна. Наиболее употребительны чашки диаметром 10 см, высотой 1,5 см. Стекло должно быть тонким, прозрачным, без пузырьков воздуха.

Шпатель Дригальского. Стеклянная палочка или трубочка, один конец которой имеет вид треугольника. Используют для растирания посевов на плотной питательной среде.

Шпатели. См. табл. 1.

Штативы для пробирок. Штативы для пробирок, изготовленные из дерева, легкого металла, пластмассы. Штативы на 12 гнезд используют для пересевов; для хранения культур удобны 50—60-гнездные штативы.

Реактивы и материалы

Реактивы. См. табл. 2.

Агар. См. табл. 26.

Бумага фильтровальная. Для фильтрации питательных сред используют любую бумагу, Ленинградская I.

Вата гигроскопическая. Для изготовления ватных пробок к пробиркам, колбам, склянкам.

Ерши для пипеток, пробирок, колб. Набор ершей и щеток для чистки стеклянной посуды и пробирок.

Желатин. См. табл. 26.

Краски. Йод кристаллический, карболовый генцианвиолет, метилвиолет, метиленовая синь, нейтральрот, фуксин.

Пробки резиновые. См. табл. 1.

Пробки корковые. См. табл. 1.

Проволока. Платиновая диаметром 0,4—0,5 мм, никелевая или хромоникелевая применяется для изготовления посевных игл и петель.

Общие сведения о работе в микробиологической лаборатории

Мойка посуды

Новую стеклянную посуду, пробирки, колбы, склянки, чашки Петри и др. промывают и погружают на ночь в 1—2%-ный раствор соляной или серной кислоты, затем тщательно прополаскивают водой и высушивают.

Посуду, бывшую в употреблении, моют в проточной теплой воде ершами с использованием кальцинированной соды, полужидкого мыла, мыльного раствора и синтетических моющих средств. После тщательно ополаскивают водопроводной, а затем дистиллированной водой. Сильно загрязненную посуду со следами жира обрабатывают хромовой смесью (хромпиком).

Вывытую посуду сушат при комнатной температуре в специальных корзинах или в сушильном шкафу при температуре 100—105° С. Чисто вымытую и высушенную посуду, закрытую ватными пробками с бумажными колпачками или без них, хранят в местах, защищенных от пыли, в шкафах.

Предметные и покровные стекла для приготовления препаратов должны быть совершенно чистыми и обезжиренными. Для тонких микробиологических работ новые и бывшие в употреблении стекла тщательно моют смесью серной кислоты с двуххромовокислым калием, водой, содовым раствором и др. Для повседневной работы достаточно тщательно промыть стекла в мыльной дистиллированной воде, обмыть чистой водой и вытереть насухо чистой салфеткой. Для обезжиривания чисто вымытые и сухие стекла протирают чистой ваткой, смоченной в эфире, или обжигают поверхность на пламени горелки (жир при этом сгорает).

Промытые стекла хранят сухими, сложенными в пакеты (дезинфекция стекол в нашей области исследований не требуется), или в спирте в банке с притертой пробкой для особых случаев микроскопирования. На поверхности чистого стекла вода легко расплывается, не образует капель.

Стерилизация посуды

Для стерилизации микробиологическую посуду заворачивают в бумагу полностью или частично для сохранения стерильности после прогревания.

При подготовке пипеток к стерилизации в концы, которые берут в рот, вставляют ватные тампоны. Пастеровские пипетки заворачивают в бумагу по 3—15 шт. Градуированные пипетки заворачивают в длинные полоски бумаги шириной 4—5 см. Обмотку начинают с конца, который опускают в среду. Пипетку обертывают по спирали и заканчивают у конца, который берут в рот. Конец бумаги закручивают или приклеивают. Пипетки можно заворачивать в лист бумаги по 3—5 шт. На бумаге надписывают объем завернутых пипеток и дату стерилизации. При наличии пеналов пипетки стерилизуют в них.

Пробирки перед стерилизацией закрывают ватными пробками. Для стерилизации готовят пакеты пробирок, завернутых в бумагу, или ставят пробирки в специальную корзину.

Для изготовления пробок лучше использовать гигроскопическую вату, так как она не так сильно тлеет. Пробка должна легко входить в пробирку и при вынимании из нее не терять своей формы. Длина пробки для обычной пробирки около 4 см. В пробирку пробка должна входить на 1,5—2,0 см. Удобно для работы обертывать пробку чистой марлевой салфеткой. Ватные пробки делают из пласта ваты, скручивая его руками на столе или на пинцете, или на специальном аппарате.

Методы стерилизации

Предмет	Подготовка к стерилизации	Режим и способ стерилизации
Держатели фильтров, смонтированные на колбах	Упаковать в оберточную бумагу	В автоклаве: при 121° С 15 мин при 128° С 10 мин при 134° С 3 мин
Детали к приборам, резиновые пробки, шланги	То же	То же
Пипетки мелкие и предметные стекла	Уложить в цилиндры	В сушильном шкафу при 160° С в течение 2 ч
Петли и иглы для посевов культур, мелкие металлические инструменты	—	Прокаливание в пламени горелки перед использованием
Пипетки	Единичные — упаковать в бумагу; большое количество — уложить в специальные пеналы с крышками	В сушильном шкафу при 160° С 2 ч при 170° С 1 ч
Пробирки	Закрывать ватными пробками, завернуть в бумагу по 10—20, 40 шт.	То же
Пустые стеклянные бутылки, закрытые винтообразными колпачками с резиновыми прокладками	Уложить в проволочные корзины	В автоклаве при 121° С 20 мин
Стеклянные флаконы, склянки, колбы, бутылки	Единичные — закрыть ватными пробками с бумажными колпачками; мелкие уложить в проволочные корзины	В сушильном шкафу: при 160° С 2 ч при 170° С 1 ч
Чашки Петри	Упаковать в оберточную бумагу каждую отдельно или по 5—10 шт., можно стерилизовать в специальных этажерках	То же

Предмет	Подготовка к стерилизации	Режим и способ стерилизации
Чистые центрифужные пробирки, изготовленные из термолабильных материалов	—	Ультрафиолетовым облучением (мощность лампы 15 Вт) с последующим хранением пробирок в стерильных сосудах
Шпатели Дригальского	Завернуть в бумагу по одному или несколько (до 5 шт.)	В сушильном шкафу: при 160° С 2 ч при 170° С 1 ч

Ватные пробки предохраняют посуду, питательные среды, культуры от заражения посторонними микроорганизмами (микробы оседают в волокнах ваты).

Нельзя до употребления вынимать пипетки из бумаги и класть на стол или прикасаться к какому-либо нестерильному предмету.

Петли и иглы, используемые для посевов культур, стерилизуют прокалыванием в пламени горелки непосредственно перед использованием.

Приготовление питательных сред

Универсальные питательные среды

Автолизат дрожжей. Готовят из 1 кг прессованных хлебопекарных дрожжей или отмытых осадочных винных дрожжей, растирая в 1 л водопроводной кипяченой воды. Гомогенную массу ставят в термостат, предварительно добавив несколько капель толуола, и выдерживают при помешивании 48—72 ч при 48—50° С. По окончании процесса автолиза дрожжей массу нагревают в автоклаве 30 мин при 0,02 МПа. Остывшую массу фильтруют через бумажную массу на воронке Бюхнера. Прозрачный фильтрат содержит 0,9% азота.

Для приготовления среды автолизат разбавляют водой в отношении 1:10 с добавлением 1—2% сахара. Прозрачный автолизат стерилизуют при 121° С в течение 20 мин. Такая питательная среда предназначена для выращивания дрожжей и молочнокислых бактерий.

Вино с сахаром. Готовят из 100 мл белого столового вина и 10 г сахарозы или глюкозы. Среда предназначена для выращивания культур дрожжей и уксуснокислых бактерий.

Дрожжевая вода. 70—100 г прессованных дрожжей (7—10 г сухих) в 1 л водопроводной воды кипятят 30 мин, затем отстаивают в высоком цилиндре на холоде в течение 12 ч.

Декантируют, добавляют еще 1 л воды. Обрабатывают взбитым яичным белком, кипятят 30 мин, фильтруют, доводят рН до нужного значения. Полученную среду стерилизуют, нагревая по 30 мин

в кипятильнике Коха в течение двух дней. Среда предназначена для выращивания дрожжей и молочнокислых бактерий.

Солодовое сусло. Неохмеленное пивное сусло разводят водопроводной водой до определенного содержания сухих веществ (СВ): для выращивания грибов 3—4%, для выращивания дрожжей 6—8%, для молочнокислых бактерий 2—5% при pH 5,6—6,0. При более низком pH сусло подщелачивают 10%-ным раствором NaHCO_3 (питьевая сода) или гидроксида калия. Среда уплотняют 2% агара. Если выращиваемые микроорганизмы образуют кислоты, добавляют немного меда. Стерилизуют в автоклаве при давлении 0,05 МПа в течение 30 мин или обрабатывают текучим паром трое суток без перерыва. Среда предназначена для выращивания дрожжей, молочнокислых и уксуснокислых бактерий.

Питательные среды для выращивания дрожжей

Виноградное сусло. Сусло помещают в колбу и нагревают до кипения в кипятильнике Коха, после охлаждения отфильтровывают от выпавших белковых веществ через бумажный складчатый фильтр и разливают в пробирки по 5 мл, стараясь не смочить горлышка, затем в пробирках пастеризуют.

Для приготовления плотной среды готовят отдельно 4%-ный водный раствор агара и виноградное сусло и стерилизуют их: водный агар (100 мл в колбе на 200) в автоклаве при 121°С 20 мин, виноградное сусло текучим паром в кипятильнике Коха один раз. Перед использованием плотной среды расплавленный водный агар смешивают с горячим (60—70°С) суслом в равных объемах над пламенем спиртовки. После перемешивания разливают в чашки Петри или пробирки. Среда лучше уплотняется и не отстает от стекла при добавлении 10% желатина. Предназначается для выращивания дрожжей.

Синтетическая среда Веры Ридер. В состав среды входят (в г/л): сульфат аммония 3,0, сульфат магния 0,7, нитрат кальция 0,04, хлорид натрия 0,5, дигидрофосфат калия 1,0, гидрофосфат калия 0,1. Начальная величина pH среды 6,6. Из состава среды может быть исключен нитрат кальция, который не используется дрожжами. Для опытов размножения добавляется 2% сахара, для опытов брожения — 5—10%. Полная синтетическая среда содержит кристаллические витамины (в мкг/мл): инозит 5,0, биотин 0,0001, пантотеновая кислота 0,25, тиамин 1,0, пиридоксин 0,25, никотиновая кислота 0,5.

Стерилизуют среду в автоклаве при 121°С 20 мин, предназначена для выращивания дрожжей.

Среда Городковой. В состав среды входят (в г/л): пептон 10, поваренная соль 5,0, глюкоза 2,5, агар мелко нарезанный 20. Среду нейтрализуют питьевой содой до pH 7,3, кипятят, пока не расплавится агар, фильтруют, разливают в пробирки. Стерилизуют в автоклаве при 112°С в течение 20 мин. Среда предназначена для выявления аскоспор у дрожжей.

Среда с ацетатом. В состав среды входят (в г/л): ацетат натрия 10, хлорид калия 5, агар 25. Стерилизуют в автоклаве при 121°С в течение 20 мин. Предназначена среда для выявления аскоспор у дрожжей.

Элективная среда с антибиотиками. Для преимущественного развития дрожжей и подавления сопутствующих бактерий в среду рекомендуется вводить антибиотик неомидин в количестве 20 ед./мл или совместно пенициллин и стрептомицин (50—100 ед. каждого на 1 мл среды).

Питательные среды для молочнокислых бактерий

Дифференциально-диагностическая среда с индикатором. Для отдельного определения уксуснокислых и молочнокислых бактерий служит жидкая или плотная питательная среда, состоящая из дрожжевой воды с добавлением 10%-ного дрожжевого автолизата с рН 7 и с добавлением смешанного индикатора (бромкрезол красный и бромкрезол зеленый 1 : 1). Молочнокислые бактерии образуют молочную и уксусную кислоты, в результате чего реакция среды становится кислой и цвет индикатора меняется от синего через желто-зеленый до желтого. При развитии уксуснокислых бактерий образуется аммиак, который подщелачивает среду и изменяет ее цвет из синего в фиолетовый.

Для подавления роста плесеней, которые интенсивно растут на сусле и сусле-агаре, рекомендуется добавлять 4% об. спирта или 0,2% пропионовокислого натрия.

Капустная среда. 200 г измельченной капусты помещают в кастрюлю, заливают 1 л воды и кипятят в течение 10 мин, затем отжимают через двойной слой марли. Полученную жидкость фильтруют и в 2 раза разбавляют водой. К отвару добавляют 2% глюкозы и 1% пептона.

Для приготовления среды можно использовать сухую капусту. Измельченную капусту следует сушить в тени при температуре 20—35° С при потоке свежего воздуха. Для приготовления питательной среды 6—8 г сухой капусты кипятят в 1 л воды. Среду разливают в пробирки высоким слоем по 8—10 мл. Стерилизуют текучим паром 3 дня подряд по 30 мин или в автоклаве при 121° С в течение 30 мин. Среда предназначена для накопления и выделения молочнокислых бактерий.

Смесь солодового сусла с яблочным. В состав среды входят: солодовое сусло с 5% сухих веществ — $\frac{1}{2}$ объема и яблочное сусло — $\frac{1}{2}$ объема. Среду стерилизуют текучим паром 3 дня подряд по 30 мин. Предназначается она для выращивания молочнокислых бактерий.

Среда АТБ (среда Гарви). Среда состоит из 10 г/л пептона, 5 г/л дрожжевого экстракта, 250 мл томатного сока, 0,05 г/л $MnSO_4 \cdot 4H_2O$, 0,2 г/л $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ и 10 г/л глюкозы, рН 4,8. Стерилизуют среду текучим паром 3 дня по 30 мин или в автоклаве при 112° С в течение 20 мин. Предназначается среда для культивирования молочнокислых бактерий рода Лейконосток.

Среда Виттенбарри. В состав среды входят (в г/л): 5,0 мясного экстракта, 5,0 пептона, 50 мл дрожжевого автолизата или 50 г/л дрожжевого экстракта и 1,4 мл 1,6%-ного спиртового раствора бромкрезолового пурпурного, рН 6,8—7,0. Стерилизуют среду текучим паром 3 дня по 45 мин. Предназначается она для выращивания молочнокислых бактерий.

Среда Джибсона и Абд-эль-Малека. Среда состоит из 5 г глюкозы, 10 мл капустного или томатного сока, 0,25 мл дрожжевого автолизата и до 100 мл мясо-пептонного желатина (10—12%-ный). Стерилизуют среду текучим паром 3 дня по 45 мин. Предназначена для накопления и выделения молочнокислых бактерий.

Среда МРС (среда де-Мана). В состав среды входят (в г/л): дрожжевой экстракт 5,0, мясной экстракт 10,0, пептон 10,0, глюкоза 20,0, лимоннокислый аммоний 2,0, уксуснокислый натрий 5,0, Твин 80 1,0, K_2HPO_4 2,0, $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ 0,2, $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ 0,05, рН 6,2—6,6. Стерилизуют среду текучим паром 3 дня подряд по 30 мин или в автоклаве при 112° С в течение 20 мин. Среда МРС-1 полужидкая, с добавлением 0,15% агара. Предназначена среда для культивирования молочнокислых бактерий родов Лейконосток и Лактобацилла.

Элективная среда с этанолом. Во все стерильные жидкие питательные среды, предназначенные для высева молочнокислых бактерий из суслу и вина, перед посевом вводят этиловый спирт из расчета содержания в среде 14% об. (0,95 мл спирта на 5 мл среды). При таком содержании спирта преимущественно размножаются молочнокислые бактерии.

Питательные среды для выращивания уксуснокислых бактерий

Вино с суслом. В состав среды входят: по $\frac{1}{3}$ объема столового сухого вина, виноградного суслу и водопроводной воды. Пастеризуют ее при 80° С в течение 15 мин. Предназначена для выращивания уксуснокислых бактерий.

Элективная среда с антибиотиками. В питательной среде, содержащей 20 ед./мл мономицина при высева пробы исследуемого вина развиваются уксуснокислые бактерии. В присутствии этого антибиотика молочнокислые бактерии не размножаются.

Правила работы с культурами микроорганизмов

1. Зажечь спиртовку или газовую горелку. Не рекомендуется производить резкие движения, ходить около работающего с чистой культурой, так как движение воздуха увеличивает вероятность случайного загрязнения культуры.

2. Взять в левую руку две пробирки: одну, из которой будет производиться посев, и другую со свежей питательной средой (ближе к себе). Берут пробирки так, чтобы хорошо была видна вся поверхность питательной среды с выросшими на ней микроорганизмами.

3. В правую руку берут петлю для пересева так, как держат карандаш, и прокалывают ее в пламени горелки почти в вертикальном положении, чтобы проволока была равномерно раскалена на всем протяжении. Лишь после такой стерилизации петлю можно вводить в пробирку с культурой микроорганизмов. Прикосновение к культуре слишком горячей петли может повредить клетки. Поэтому петлю предварительно следует остудить, прикоснувшись ею к внутренней поверхности пробирки или к питательной среде, свободной от клеток микроорганизмов.

4. Не выпуская петли, открывают пробирки, захватив одновременно обе ватные пробки мизинцем и безымянным пальцем правой руки и держат так во время последующих манипуляций.

5. Края открытых пробирок обжигают в пламени горелки, после этого вводят в пробирку с микроорганизмами стерильную петлю и, захватив каплю жидкости, переносят ее, не касаясь стенок пробирки, в пробирку со свежей питательной средой. Если это жидкая питательная среда, то ополоснуть в ней петлю, если плотная, то петлю вводят в пробирку до конца и, слегка касаясь ее поверхности агара, проводят снизу вверх или зигзагообразную, или прямую черту-штрих. При этом стараются не повредить поверхность плотной среды (рис. 8).

6. Снова обжечь края пробирок в пламени горелки и через пламя закрыть их пробками одновременно обе или поочередно. Если конец ватной пробки загорится, то ее не следует бросать. Ее нужно быстро ввести в пробирку, где вата сама потухнет.

7. Обжечь петлю в пламени. Начинают прожигать с участка проволоки, примыкающего к кольцу, для того, чтобы микробная масса, оставшаяся на петле, подсохла. Затем петлю переводят в вертикальное положение и прокалывают докрасна. Только после этого петлю можно положить на место.

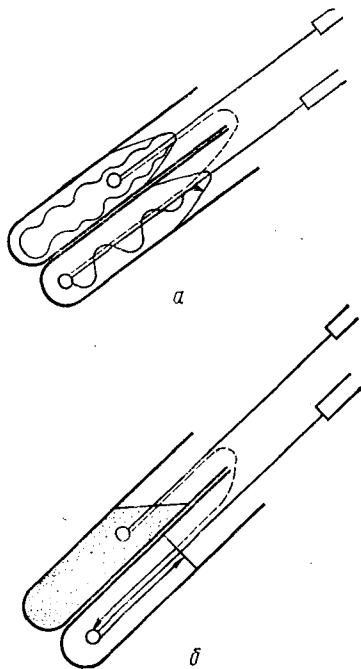


Рис. 8. Схема посева культур микроорганизмов:

а — на плотную питательную среду; б — в жидкую питательную среду.

Правила посева в чашки Петри

1. Зажечь спиртовку или газовую горелку.

2. Расплавленную на кипящей водяной бане стерильную питательную среду с агар-агаром или желатином разливают в стерильные чашки Петри (рис. 9). Для этого сосуд со средой берут в правую руку, вынимают из него пробку, обжигают край сосуда в пламени горелки и, приоткрыв крышку чашки Петри, быстро выливают в чашку расплавленную среду в таком количестве (примерно 20 мл), чтобы дно чашки было полностью покрыто. Крышку сразу закрывают, чашку оставляют на горизонтальной поверхности до тех пор, пока не застынет среда. Для удаления конденсационной воды чашки Петри подсушивают, помещая их в термостат на 2—3 сут

крышками вниз или открытыми в сушильный шкаф, нагретый до 70—80° С, предварительно простерилизованный.

3. Для посева в чашки Петри в левую руку берут пробирку с исследуемым материалом, в правую — петлю, иглу или пипетку.

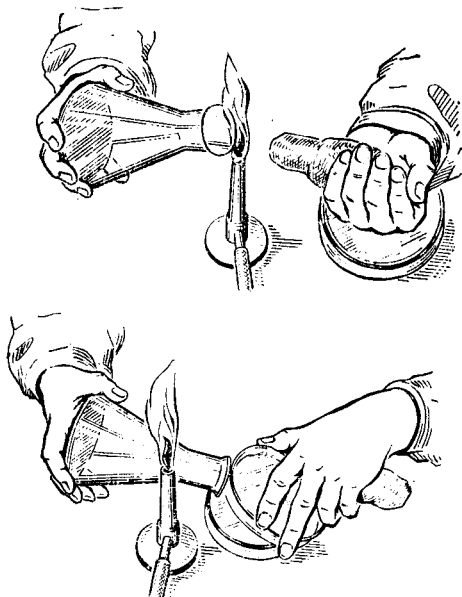


Рис. 9. Правила разливания стерильной среды в чашки Петри.

Правой же рукой около пламени вынимают пробку из пробирки, петлей или чем-либо другим берут немного посевного материала и закрывают пробирку пробкой.левой рукой пробирку ставят в штатив, затем приоткрывают крышку чашки Петри, а правой вносят в чашку Петри на поверхность агара посевной материал (петлей, иглой или пипеткой) и распределяют его по поверхности агара штрихом или размазывают легкими движениями стерильного стеклянного шпателя. На дне чашки Петри пишут название культуры, дату посева или др. Этим же шпателем протирают поверхность среды последовательно во второй и третьей чашках. Через 3—14 дней на поверхности плотной среды вырастают крупные выпуклые кремового оттенка колонии дрожжей, а между ними — молочнокислые бактерии в виде мельчайших плоских голубоватых опалесцирующих колоний не совсем правильной округлой формы, с неровными краями, хорошо видные в лупу с четырехкратным увеличением, или уксуснокислые бактерии, представляющие собой мелкие плоские неправильной формы беловатые влажно блестящие слизистые колонии. Обычно в первой чашке бывает сплошной рост мик-

роорганизмов, в последующих — изолированные друг от друга колонии.

4. Культуру на поверхность среды в чашках Петри можно рас­сеивать и штриховым способом петлей, для чего проводят зигзагооб-

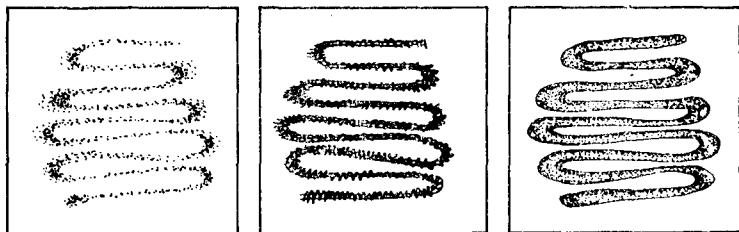


Рис. 10. Схема штрихового способа рассева культуры.

разную линию или ряд параллельных штрихов через всю поверхность плотной питательной среды (рис. 10).

5. После посева чашки Петри помещают в термостат крышками вниз, чтобы конденсационная вода не попадала на посев.

Приготовление разведений культуры

1. Для приготовления разведений стерильную водопроводную воду разливают по 9 мл в стерильные сухие пробирки. Затем 1 мл исходной суспензии, взятой стерильной пипеткой, переносят в пробирку с 9 мл воды — это I разведение (1 : 10). Другой стерильной пипеткой перемешивают это разведение, берут 1 мл и переносят его во вторую пробирку — это II разведение (1 : 100) и т. д. Для приготовления каждого разведения следует обязательно использовать отдельную пипетку (рис. 11).

2. Для посева берут строго определенный объем соответствующего разведения.

Приготовление препаратов для микроскопирования

Препараты живых микроорганизмов. Для приготовления препарата в разведенной капле — на чистое предметное стекло стерильной петлей помещают каплю исследуемой жидкости и накрывают покровным стеклом. При опускании покровного стекла на каплю следует прикоснуться ребром его к краю капли и, постепенно наклоняя, опустить. Излишек жидкости, вышедшей из-под покровного стекла, удаляют полосками фильтровальной бумаги. Если рассматривают культуру, выросшую на плотной питательной среде, то на чистое предметное стекло наносят небольшую каплю водопроводной воды и в нее вводят иглой небольшое количество исследуемой культуры.

При приготовлении препарата в висячей капле используют предметное стекло со специальным углублением или лункой. В центр покровного стекла помещают небольшую каплю жидкости с микроорганизмами, покровное стекло с каплей культуры накрывают предметным стеклом с лункой, предварительно обмазав ее тонким слоем вазелина, осторожно прижимают предметное стекло к покровному и быстро переворачивают препарат.

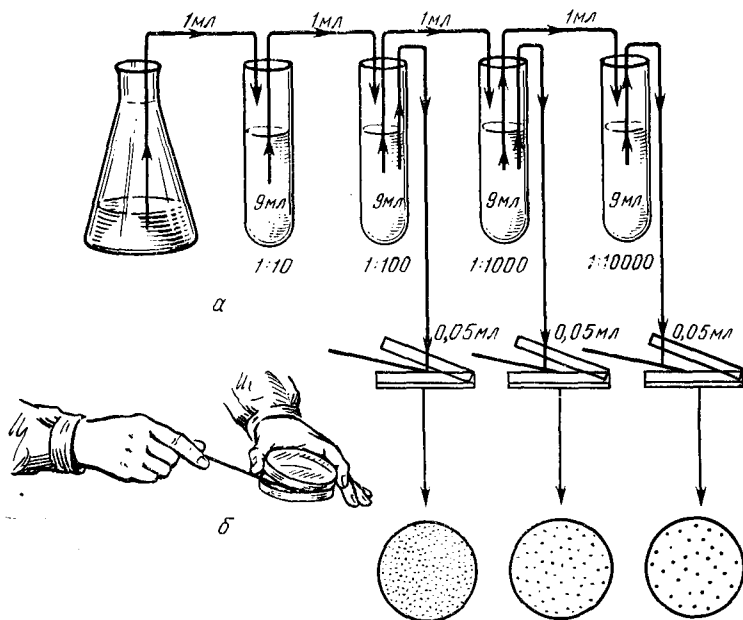


Рис. 11. Схема приготовления разведений суспензий микроорганизмов *а* и *б* проведение посева на поверхность плотной среды.

При жизненная окраска — готовят окрашенный препарат введением под покровное стекло небольшой капли раствора красителя или на предметном стекле каплю исследуемой жидкости смешивают с каплей водного раствора красителя, накрывают покровным стеклом и через 5 мин микроскопируют. Применяют следующие растворы красок: нейтральная красная, метиленовая синяя, нейтральная фиолетовая, зеленый янус, эозин и эритрозин при разведении от 0,001 до 0,0001%.

При выявлении включений — волютин при окраске нейтральной красной и метиленовой синей выпадает в виде ярко окрашенных красных или синих шариков в вакуолях клеток дрожжей. Гликоген при окрашивании раствором Люголя окрашивается в красно-бурый цвет. Жир окрашивают раствором Судан III (0,1 г в

20 мл 95%-ного этанола). Для этого к капле густой суспензии микроорганизмов на предметном стекле добавляют каплю 40%-ного формалина и оставляют на 5 мин. К фиксированному таким способом препарату прибавляют одну каплю раствора метиленовой сини (1:40) и оставляют на 10 мин. Затем добавляют каплю свежеприготовленной смеси равных объемов спиртового раствора Судан III и воды. Плазма окрашивается в синий цвет, капли жира — в розовый, а вакуоли остаются бесцветными.

Препараты убитых микроорганизмов. Капля с микроорганизмами петлей распределяется возможно более тонким слоем на обезжиренном предметном стекле. Затем препарат высушивают при комнатной температуре или мазком вверх осторожно прогревают над пламенем горелки. Следующая важная операция — фиксация. Для этого препарат медленно 3—4 раза проводят через верхнюю часть пламени спиртовки таким образом, чтобы сильно нагреть нижнюю поверхность стекла, или обрабатывает различными химическими веществами: этиловым спиртом (96% об.) в течение 5—20 мин; смесью равных объемов этилового спирта и эфира; метиловым спиртом 5 мин; формалином (5 мл) со спиртом (95 мл); парами осмиевой кислоты. Затем фиксированный препарат покрывают раствором какого-либо красителя в зависимости от задач исследования. Окрашивание длится 3—5 мин, после чего краску сливают и препарат промывают легкой струей дистиллированной или водопроводной воды и просушивают.

На сухой мазок наносят каплю воды, покрывают стеклом и микроскопируют. Если для исследования пользуются иммерсионной системой, то кедровое масло наносят непосредственно на сухой мазок.

Глава 8

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Методы дифференциации живых и мертвых микроорганизмов

Люминесцентная микроскопия

Приборы и реактивы. Люминесцентный микроскоп марки МЛ-2, МЛ-3 или люминесцентный осветитель ОИ-30.

Флуорохром примулин, который готовят в виде двух растворов: водный раствор флуорохрома (1:20 000) и раствор примулина (1:20 000) в фосфатном буфере с рН 8—9. Оба раствора хранят в темноте.

Предметные и покровные стекла тщательно обезжиренные.

Техника определения. При микроскопировании белых вин бактериологической петлей диаметром не более 2 мм помещают на предметное стекло каплю осадка и рядом каплю водного раствора примулина, смешивают их и накрывают покровным стеклом, на которое затем наносят каплю нелюминесцирующего иммерсионного масла.

При микроскопировании красных вин (в связи с гашением люминесценции) красный цвет необходимо устранить, что достигается созданием в препарате щелочной среды. Красный цвет вина при этом превращается в синий. Бактериологической петлей помещают на предметное стекло рядом каплю осадка вина и две капли раствора примулина в фосфатном буферном растворе с рН 8—9.

Все капли тщательно смешивают петлей и покачиванием стекла в течение 1—2 мин, затем накрывают покровным стеклом, на которое помещают каплю нелюминесцирующего иммерсионного масла.

Приготовленные препараты рассматривают в люминесцентном микроскопе в фиолетовой и синей видимой частях спектра. Для этого пользуются светофильтрами синим, сине-зеленым, белым и запирающим желтым.

Применяют объектив масляной иммерсии 90 \times , окуляр 5 \times и дополнительное увеличение 1,6 \times (для микроскопа МЛ-2).

Сначала препарат рассматривают в проходящем свете и подсчитывают общее количество микроорганизмов, а затем — в свете люминесценции, подсчитывая только количество мертвых клеток.

Обработка результатов. В свете люминесценции живые микроорганизмы не видны, иногда у дрожжевых клеток светится только оболочка в виде тонкого зеленого кольца. Мертвые дрожжи и бактерии в свете люминесценции светятся зеленым и желтым светом разной интенсивности. Исключение составляют уксуснокислые бактерии в красных винах, погибшие под действием высоких температур. В этом случае мертвые бактерии не люминесцируют, как и живые.

Для уточнения физиологического состояния уксуснокислых бактерий рекомендуется производить контрольное микроскопирование убитой культуры. Для этого на два предметных стекла наносят по капле осадка вина. На первом стекле готовят препарат для микроскопирования, как описано для красного вина. Каплю вина на втором стекле осторожно подогревают, несколько раз проводя стекло нижней поверхностью над пламенем спиртовки, пока оно не станет горячим (определяется тыльной стороной кисти руки). После остывания продолжают приготовление препарата. Сравнивают микроскопическую картину в обоих препаратах. Если уксуснокислые бактерии в исследуемой пробе вина живы, то в первом препарате они не светятся, а во втором (погибшие в результате мягкого термического воздействия) ярко люминесцируют. Если бактерии в пробе вина были мертвы, в обоих препаратах микроскопическая картина будет одинаковой.

Контрольное параллельное микроскопирование препаратов можно применять во всех случаях, когда определение физиологического состояния микроорганизмов затруднительно.

Окрашивание препаратов дрожжей

Для этого используют водный раствор метиленовой сини (1 : 10 000). Микроскопируют через 5 мин после окраски. Живые клетки не окрашиваются, а мертвые быстро окрашиваются в синий цвет.

Водный раствор нейтрального красного (1:10000) окрашивает мертвые клетки в красный цвет, в живых окрашиваются зерна вольтулина в вакуолях и включения протоплазмы. Микроскопируют через 15 мин после окраски.

Ускоренный метод хроматографического определения винной, яблочной и молочной кислот

Реактивы. Растворитель *n*-бутиловый спирт, муравьиная кислота 85%-ная, вода в соотношении соответственно 4:1:5. Смесь взбалтывают 10—15 мин в делительной воронке или колбе и оставляют на сутки для расслаивания. Верхний слой употребляют для хроматографирования. Проявитель: 0,05%-ный раствор бромфенолового синего на спирте-ректификате. На каждые 250 мл проявителя добавляют 2 мл 0,1 н. раствора NaOH.

Для приготовления свидетелей (чистых растворов винной, яблочной, янтарной кислот) растворяют по 30 мг каждой из этих кислот в 5 мл спирта. Для приготовления раствора молочной кислоты растворяют 1—2 капли 50%-ной молочной кислоты в 5 мл спирта.

Техника проведения анализа. Хроматографическая бумага № 1 (ленинградская или фильтровальная), эксикатор диаметром 20 см и больше, капилляры для нанесения капель. Из бумаги вырезают круг по диаметру эксикатора и описывают на нем окружность диаметром 2 см, на которой отмечают точки на расстоянии 1,5 см одна от другой. Положив под круг что-нибудь твердое, набирают в капилляры отдельно пробы вин и растворы свидетелей, затем наносят капли в отмеченные точки. Размер пятна на бумаге должен быть не более 3 мм. Каждую последующую каплю наносят после высыхания предыдущей.

Свидетели наносятся 5—6 раз, исследуемое вино — 7—8. После подсушивания в центр круга вставляют фитилек из хроматографической бумаги и круг помещают в эксикатор, где находится чашка Петри с растворителем. Свободный конец фитилька помещают в растворитель, эксикатор герметически закрывают крышкой. Когда растворитель пройдет по радиусу на расстояние 7—8 см от центра, разделение считают законченным. Обычно это происходит за 50—60 мин. Затем бумагу извлекают, высушивают в вытяжном шкафу до исчезновения запаха муравьиной кислоты и опрыскивают раствором проявителя из пульверизатора. Кислоты располагаются по радиусу в следующем порядке: винная, яблочная, янтарная и молочная.

Для идентификации пятен кислот отмеряют циркулем расстояние по радиусу от точки нанесения капли до начала пятна. Сравнивают это расстояние с расстоянием, пройденным свидетелем. Идентичные кислоты проходят одинаковое расстояние.

Круг, на который нанесены капилляром пробы, со вставленным фильтром должен располагаться в строго горизонтальном положении во избежание нарушения процесса разделения кислот. Эксикатор, являющийся хроматографическим сосудом, устанавливают в помещении с температурой 18—20° С.

Система растворителей может быть использована повторно.

Методы выделения чистых культур микроорганизмов и определение размеров, количества клеток и их биомассы

Таблица 32

Выделение чистых культур микроорганизмов

Получение накопительной культуры ⁴⁴	Выделение чистой культуры микроорганизмов		Определение чистоты выделенных культур		Хранение культур	
	из отдельных колоний	капельным методом Линднера	визуально	микроскопически		высевом на питательную среду
<p>Производят посев пробы на элективную среду. О получении накопительной культуры судят либо визуально, по появлению характерных признаков выделяемых форм, либо по микроскопической картине наличия выделяемых форм, либо по характерным химическим изменениям в составе питательной среды. Накопительную культуру дрожжей можно получить при сбраживании фруктовых и ягодных соков. Для получения накопительной культуры молочнокислых бактерий производят высев пробы вина в любую питательную среду, рекомендуемую для их разведения, с добавлением этанола. Предпочтение отдается жидкой капустной среде или солодоло-</p>	<p>Высев на поверхность питательной среды проводят из накопительной культуры петлей или чаще из разведения в стерильной водопроводной воде одним шпательем в нескольких чашках Петри. После посева чашки помещают на 4—5 сут. в термостат при 25—30°С крышками вниз, чтобы конденсационная вода, образовавшаяся на крышке чашки Петри не помешала получить изолированные колонии. Чашки необходимо просматривать ежедневно. Выросшие изолированные колонии отсевают петлей или иглой в пробирки на поверхность скошенной питательной среды или в жидкую среду. Иногда бывает достаточно одного посева, чтобы</p>	<p>Используют при работе с крупными микроорганизмами, например с дрожжами. Готовят разведения с таким расчетом, чтобы в небольшой капелке были единичные клетки. На стерильное покрывное стекло наносят стерильным чертовым пестиком ряд мелких капелек из разведения дрожжей в стерильном виноградном сусле. Края покрывного стекла обмазывают аккуратно вазелином для предохранения от испарения. Покровное стекло над лункой предметного стекла или специально изготовленной камеры. Отмечают при микроскопировании капли с одной клеткой. После этого препарат ставят в чашку Петри, на</p>	<p>Однородный рост в пробирке на скошенных плотной питательной среде</p>	<p>Морфологическая однородность с незначительными вариациями размеров клеток</p>	<p>Дрожжи — посев в виноградное сусло. Молочнокислые бактерии — посев в среду со спаргом, Уксуснокислые бактерии — посев в смешанную среду</p>	<p>На жидких и плотных питательных средах в холо-дильнике при 5—10°С с посевом через каждые 2—3 месяца</p>

му суслу с 3% сухих веществ. Проба вина в количестве 0,5—1,0 мл стерильно высевается в среду. После подрашивания в термостате при 28° С в течение суток в посев добавляют этиловый спирт до 12—16% об. и продолжают инкубацию в термостате. Накопительную культуру можно получить путем подрашивания бактерий в пробе вина. Для этого в пробу вина добавляют несколько миллилитров дрожжевого автолизата (20—30 мл на 1 л вина) и оставляют при комнатной температуре на несколько дней без доступа воздуха. Затем вино центрифугируют при 5000 об/мин дважды: первый раз 2—3 мин для отделения дрожжей, второй раз 10—20 мин для осаждения бактерий. Вино сливают из центрифужных пробирок, а осадок используют для посева. Накопительную культуру усуснокислых бактерий получают при подкислении пробы вина уксусной кислотой до 3%. На поверхность талого вина, налитого тонким слоем в чашку Петри, разливается тонкая пленка усуснокислых бактерий

получить чистую культуру. Однако, чаще рассевы повторяют 2—3 раза, используя при этом культуру, ранее полученную из отдельной колонии. Для выделения чистой культуры молочнокислых бактерий пользуются таким же способом. Высев накопительной культуры или ее разведения в стерильной водопроводной воде производят на поверхность 1,5% ного солодового сусле-агара, содержащего 3% сухих веществ. Порядок работы такой же, как и при выделении чистых культур дрожжей. Через 7—14 дней на поверхности плотной среды вырастают крупные, выпуклые, кремового оттенка колонии дрожжей, а между ними — мельчайшие, плоские, голубовато-опалесцирующие колонии молочнокислых бактерий не совсем правильной округлой формы с неровными краями, хорошо видные в лупу с четырехкратным увеличением. Из выросших на чашках типичных колоний бактерий, далеко отстоящих от колоний других микробов, захватывают посевами иглы, колонию и в виде иглы, колонию и переносят ее в пробирку с жидкой средой. Пробирки помещают в термостат при 20—25° С на 7—10 дней

дне которой находится увлажненная фильтровальная бумага, и чашку помещают в термостат. Через 1—2 сут. препарат микрокопируют и те капли, в которых произошло размножение одной клетки, снимают с поверхности стекла кусочками стерильной фильтровальной бумаги и пинцетом переносят в пробирку со стерильной жидкой средой. С помощью микроманпулятора можно выделять единичные клетки. Под контролем глаза специальными микроскопическими пинцетками, перемещающимися с микронной точностью благодаря системе вынотов и рычагов, извлекают из «висячей капли» отдельные клетки. Извлеченные клетки переносят в пробирку со стерильной жидкой питательной средой

Определение размеров, количества клеток микроорганизмов и их био

Размер клеток	Методы определения количества	
	общего количества в счетных камерах	дифференциацией живых и мертвых клеток
<p>Единицей измерения величины микроорганизмов служит микрометр (1 мкм = 0,00001 м). Определяют размер клеток с помощью окулярных микрометров, измеряя их длину и ширину. Для достоверности измеряют 50—100 клеток, указывают средние размеры и пределы колебаний, минимальные и максимальные размеры</p>	<p>Счетные камеры различных систем используют для прямого счета микроорганизмов. После тщательного перемешивания исследуемой жидкости берут каплю сухой стеклянной палочкой или петлей, наносят на сетку камеры, покрывают шлифованным плоскопараллельным покровным стеклом и притирают его большими пальцами к боковым пластинкам камеры до появления так называемых Ньютоновых колец. Подсчет начинают через 3—5 мин после заполнения камеры. Счетную камеру находят под малым увеличением (10×8), а подсчет клеток микроорганизмов ведут при таком увеличении, чтобы в поле зрения микроскопа помещался один большой квадрат. Подсчитывают все клетки микроорганизмов, находящиеся внутри большого квадрата и на пограничных линиях, если клетки больше чем наполовину находятся в данном квадрате. Пополам пересеченные пограничной линией клетки считают только на двух смежных сторонах квадрата, например на верхней и правой. При подсчете количество клеток в большом квадрате не должно превышать 30, в противном случае необходимо суспензию разбавить водой. Для разъединения скопленных клеток в исследуемую пробу вводят равное количество 20%-ной серной кислоты. Для достоверности результатов в одной пробе должно быть сосчитано не менее 600 клеток микроорганизмов. Поскольку точность определения зависит от того, насколько плотно покровное стекло пришлифовано к поверхности камеры, процесс установки стекла лучше повторить несколько раз, например четыре, подсчитывая каждый раз по 150 клеток. Это обеспечит большую точность, чем подсчет 600 клеток, при однократной сборке камеры. При дифференцированном</p>	<p>Метод состоит в окрашивании препарата флуорохромом примулином. При рассматривании препарата в люминесцентном микроскопе тела мертвых микроорганизмов люминесцируют в результате проникновения красителя внутрь клеток. Живые микроорганизмы не видны (метод описан в главе «Основные методы микробиологического анализа»).</p>

массы

клеток микроорганизмов		Определение биомассы	
живых клеток		весовым методом	нефелометрическим
на мембранных фильтрах	чашечным методом—посевом на питательные среды		
<p>Метод этот применим при небольшой плотности суспензии микроорганизмов. Подсчет клеток проводят после осаждения их и подрачивания на мембранном фильтре. Через соответствующий помер фильтра, который задерживал бы клетки исследуемой суспензии, пропускают точно измеренный объем от 1 до 500 мл в зависимости от инфицированности анализируемого материала. Фильтрацию следует вести таким образом, чтобы на фильтре выросло не более 50 колоний. После фильтрации стерильным пинцетом переносят мембранный фильтр на поверхность питательной среды. Чашки выдерживают в термостате при 25—30 °С в течение суток, после чего при помощи лупы подсчитывают количество колоний. Полученный результат пересчитывают на 1 мл или 1 г продукта</p>	<p>Метод основан на высеве определенного объема исследуемой суспензии микроорганизмов на плотную среду и последующем подсчете выросших колоний. Считают, что каждая колония является результатом размножения одной клетки. Метод включает три этапа: приготовления разведений, посев на плотную среду в чашки Петри, подсчет выросших колоний. Высевают в чашки Петри на подсушенную питательную среду строго определенного объема соответствующего разведения (0,05—0,2 мл) и распределяют его стерильным стеклянным шпателем по поверхности среды в первой чашке Петри. Затем тем же шпателем проводят по поверхности среды во второй и третьей параллельных чашках (из каждого разведения делают 2—4 параллельных посева). Посевы из разведений можно делать одной пипеткой, но начинать следует обязательно с большего разведения. Для каждого разведения используют по-</p>	<p>Определение биомассы состоит из трех последовательных операций: доведения массы центрифужных пробирок (бюкс) или фильтров до постоянного значения; отделения клеток микроорганизмов от культуральной жидкости; определения массы, полученной после высушивания биомассы и доведения ее до постоянной величины. Чаще определяют массу сухой биомассы после высушивания и доведения до постоянной величины, хотя можно определять массу и сырой. В последнем случае центрифужную пробирку (бюкс или фильтр) достаточно взвесить и не доводить ее массу до постоянного значения. Вес биомассы выражают в граммах или миллиграммах на литр среды. Расчет ведут по формуле</p> $M = \frac{(A-B) 1000}{V}$ <p>где M—масса сухой биомассы, г/л; A—масса центрифужной пробирки с осадком, г; B—масса центрифужной пробирки без осадка, г; V—объем культу-</p>	<p>Количество света, рассеиваемого суспензией микроорганизмов, пропорционально либо их концентрации, выраженной в единицах массы или числом клеток, либо их средним размерам. Для растущих культур обычно наблюдается пропорциональность между количеством рассеянного света и числом клеток, содержащихся в 1 мл среды (точность $\pm 7\%$). Величину светорассеяния измеряют с помощью фотозлектроколориметров-нефелометров (ФЭКП-57, ФЭК-56М и др.). Количество клеток микроорганизмов иногда выражают непосредственно в показаниях нефелометра или строят калибровочные кривые зависимости между величиной светорассеяния и числом клеток или массой сухой биомассы в единице объема. Для построения калибровочной кривой поступают следующим образом: измеряют величину светорассеяния суспензий с различным содержанием клеток и в каждой из них определяют одним</p>

Размер клеток	Методы определения количества	
	общего количества в счетных камерах	дифференциацией живых и мертвых клеток
	<p>подсчете почкующихся, живых и мертвых клеток дрожжей к суспензии добавляют раствор метиленовой сини (1:10000). Подсчитывая результаты, следует учитывать степень разведения исходного материала, а также разбавление при введении серной кислоты или метиленовой сини. Расчет числа микроорганизмов в 1 мл исследуемого субстрата, посчитанных в любой камере, проводится по формуле</p> $X = A \cdot 50000B,$ <p>где X — количество микроорганизмов в 1 мл; A — сумма подсчитанных клеток в пяти больших квадратах (может быть средней при многократной сборке камеры); B — разведение исходной суспензии микроорганизмов; 50000 — коэффициент перевода объема пяти больших квадратов камеры к 1 мл. Полученные данные выражают в млн./мл.</p>	

Глава 9

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ МИКРООРГАНИЗМОВ И ИХ БИОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Дрожжи

Основные роды и виды (по В. И. Кудрявцеву)

Наиболее распространенными видами и родами дрожжей при сбраживании соков плодов и ягод являются следующие (рис. 12).

Вид *Saccharomyces (Sacch) vini* (рис. 12, а) — форма клеток эллиптическая или овальная, размер $(5 \div 12) \times (3 \div 8)$ мкм. Оптимальные условия для жизнедеятельности: рН 3,5; температура

клеток микроорганизмов		Определение биомассы	
живых клеток		весовым методом	нефелометрическим
на мембранных фильтрах	чашечным методом—посевом на питательные среды		
	<p>вылущенный стерильный шпатель. Засеянные чашки Петри помещают в термостат крышками вниз. Через 5—7 сут проводят подсчет выросших колоний. Лучшими для подсчета разведениями следует считать те, которые дали 50—100 колоний, при большом числе колоний дно чашки Петри расчерчивают чернилами или восковым карандашом на равные секторы, считают число колоний в 2—3 секторах и среднее число, найденное для одного сектора, умножают на число секторов. Для определения количества живых микроорганизмов в 1 мл исследуемой жидкости умножают число сосчитанных колоний на разведение и на 10, если для посева в чашку брали 0,1 мл</p>	<p>жидкости, взятой для центрифугирования или фильтрации, мл</p>	<p>из известных методов количество клеток в 1 мл среды или массу сухой биомассы. Полученную зависимость выражают графически, откладывая на вертикальной оси показания прибора, а на горизонтальной—количество клеток, содержащихся в 1 мл культуральной среды, или массу сухой биомассы (в г/л)</p>

28—30° С; содержание сахаров 18—20%. Наибольшее количество спирта накапливается при сбраживании 25% сахаров; предельная концентрация образуемого спирта 14—16% об.; SO₂ (75—100 мг/л) задерживает брожение при 20° С на двое-четверо суток. Характер дрожжевого осадка зависит от расы дрожжей. Расы дрожжей обладают индивидуальными особенностями по спиртообразующей способности, сульфитовыносливости, по биосинтезу летучих компонентов и других продуктов, создающих органолептические свойства вин.

Вид *Saccharomyces (Sacch.) oviformis* (рис. 12, б) — форма клеток овальная, часто округлая, размер (4÷7)×(5÷9) мкм. Дрожжи спиртовыносливы, хорошо развиваются в виноградном соке, сбра-

живая сахара почти полностью и образуя около 18% об. спирта. В основном вызывают брожение вин, содержащих сахар. Дрожжи шампанского производства часто принадлежат к этому виду. Все хересные дрожжи, образующие на поверхности вина пленку, являются разновидностью *Sacch. oviformis*.

Род *Pichia* (рис. 12, б) в сахаросодержащих и спиртосодержащих средах (не более 12—13% об.) развивается, с образованием морщинистой пленки. Дрожжи окисляют сахара, спирты, органические кислоты. Вызывают заболевания столовых вин (цвель) и помутнения вин, разлитых в бутылки. Продукты обмена этих дрожжей тормозят рост и снижают бродильную энергию шампанских и хересных дрожжей. Весьма устойчивы к сернистому ангидриду: 500 мг/л SO₂ не задерживает их развития.

Род *Hansenula* (рис. 12, г) на поверхности виноградного суслу развивается быстро, образуя на 2-е—3-и сутки пленку и осадок, вызывая одновременно брожение с образованием 2—3% об. спирта. Дрожжи развиваются в вине, образуя легко взмучивающийся осадок в бутылке.

Род *Schizosaccharomyces* (рис. 12, д) (делящиеся дрожжи) быстро размножается в яблочных соках и приносит большой вред производству. Дрожжи этого рода производят брожение яблочной кислоты, превращая одну ее молекулу в одну молекулу этилового спирта и две молекулы углекислого газа (процесс яблочно-спиртового брожения). Особенностью метаболизма этих дрожжей является то, что яблочную кислоту в качестве единственного

Диагностические показатели и физиолого-биохимические свойства

Диагностические показатели по классификации В. И. Кудрявцева

Вид дрожжей	Отношение к источникам									
	к сахарам									
	глюкоза	галактоза	сахароза	рафиноза	лактоза	мальтоза	декстрины	инулин	ксилоза	арабиноза
<i>Sacch. vini</i>	+	+	+	1/3	—	+	—	—	—	—
<i>Sacch. cerevisiae</i>	+	+	+	1/3	—	+	+	—	—	—
<i>Sacch. uvarum</i>	+	+	+	+	—	+	—	—	—	—
<i>Sacch. carlsbergensis</i>	+	+	+	+	—	+	+	—	—	—
<i>Sacch. chevalieri</i>	+	—	+	1/3	—	—	—	—	—	—
<i>Sacch. oviformis</i>	+	—	+	1/3	—	+	—	—	—	—
<i>Sacch. chodati</i>	+	+	—	—	—	+	—	—	—	—

Примечание: «+» — усваивает; «—» — не усваивает; при расщеплении фруктозу, т. е. 1/3 части рафинозы.

источника углерода они не используют, а утилизируют ее только одновременно со сбраживанием сахаров. При брожении образуют значительное количество глицерина и незначительное количество уксусной кислоты и 2,3-бутиленгликоля. Сильно сульфитоустойчивы, развиваются при содержании в сусле 1000 мг/л SO_2 . При температуре (ниже 20°C) размножаются медленно. Способность дрожжей этого рода использовать яблочную кислоту находит применение в виноделии для биологического кислотопонижения вин.

Род *Sacharomycodes* (рис. 12, е) часто встречается в сульфитированных винах и соках, содержащих от 80 до 120 мг/л свободного SO_2 . Дрожжи обладают повышенной способностью к синтезу уксусноэтилового эфира, придающего неприятный (прокисший) запах винам. Относятся к вредным микроорганизмам вина.

Род *Hanseniaspora* (Н., рис. 12, ж) — довольно мелкие, лимонovidные клетки, известные в виноделии под названием апикулятус. *H. ariculata* наиболее распространенный сорняк брожения, может сбраживать 6—7% об. спирта, образуя много летучих кислот, летучих эфиров, кислот, которые тормозят рост и бродильную энергию винных дрожжей как в первичном брожении виноградного сусла, так и во вторичном (при шампаннизации). Дрожжи этого вида чувствительны к сернистому ангидриду, 75 мг/л SO_2 задерживают их развитие.

Род *Candida* включает пленчатые неспорообразующие дрожжи. На поверхности сред, содержащих сахар и этиловый спирт, образуют сухую матовую пленку, сначала гладкую, затем морщинистую,

дрожжей рода *Sacharomycetes*, встречающихся в виноделии

Таблица 34

углеродного питания										
к спиртам					к кислотам					
этанол	глицерин	маннит	дульцит	сорбит	уксусная	молочная	янтарная	яблочная	винная	лимонная
+	+	—	—	—	++	+	—	—	—	—
++	++	—	—	—	+++	++	—	—	—	—
+++	+++	—	—	—	+++	+++	—	—	—	—
++++	++++	—	—	—	++++	++++	—	—	—	—
++++	++++	—	—	—	++++	++++	—	—	—	—
++++	++++	—	—	—	++++	++++	—	—	—	—
+	+	—	—	—	+	+	—	—	—	—

рафинозы на фруктозу и, встречающихся в виноделии мелибиозу сбраживают только

Физиолого-биохимические свойства дрожжей

Использование сахаров	Бродильная активность	Спиртообразующая способность
<p>Приготовленную дрожжевую воду с разными сахарами стерильно разливают в трубки Думбара. Делают посев культуры и устанавливают трубки так, чтобы закрытое колено находилось в вертикальном положении и было заполнено. Ставят трубки в термостат. Об усвоении сахара судят по скоплению углекислоты в закрытом колене трубки</p>	<p>Скорость и полноту сбраживания определяют в колбах или склянках, заполненных на $\frac{2}{3}$ объема стерильным суслом с определенной концентрацией сахаров и плотно закрытых пробками с бродильными затворами и клапанами Бунзена или пробками со стеклянными капиллярами. После посева культур одинакового возраста и определенного объема определяют первую массу на технических весах и ставят в термостат при 25—28° С. Ежедневно колбы взвешивают. О скорости сбраживания сахаров судят по количеству выделившегося углекислого газа (по уменьшению массы колб). По окончании брожения изменений в массе колб нет</p>	<p>Определяется максимальным количеством спирта, образуемого дрожжами при сбраживании сусла с высокой концентрацией сахаров (29—30%). По окончании брожения определяют содержание спирта и количество несброженных сахаров</p>

Таблица 35

Спиртовыносливость	Холодо- и термостойкость	Сульфитостойкость	Кислотовыносливость
<p>Способность рас дрожжей размножаться при высокой концентрации спирта в среде определяют на пастеризованном вине, содержащем 15% об спирта и 2% глюкозы. Засевают 1% 5-суточной культуры, приготовленной на вине с 10—11% об. этанола и 2% глюкозы. Наиболее спиртовосливыми расами являются те, которые ранее других размножились в вине с 15% об. спирта</p>	<p>Определяют по бродильной активности рас дрожжей (скорости и полноте сбраживания виноградного сусле с 18—20% сахаров) при температуре 7 и 35° С</p>	<p>Определяют по скорости забраживания виноградного сусле, содержащего 100 мг/л свободной SO₂ в момент внесения в сусле разводимки изучаемых культур. Разливают сульфитированное сусле во флаконы (удобно из-под пенициллина) и закрывают их резиновыми пробками, обработанными спиртом. Контроль за ростом и забраживанием дрожжей ведут в течение 10 сут и выдержке в термостате при 27—30° С. Сульфитостойкие расы дрожжей можно отбирать по способности расти на виноградном сусле-агаре со 100 мг/л свободной SO₂. (Пробную дозу сульфитации выбирают при сульфитации виноградного сусле, разбавленного пополам водой). На поверхность сульфитированного сусле-агара, разлитого в чашки Петри, уколom иглы наносят культуры. Чашки выдерживают в термостате при 25—30° С. О сульфитостойкости судят по росту колоний. Вторичный отбор сульфитостойких культур ведут при 150 мг/л свободного SO₂</p>	<p>Кислотовыносливые расы отбирают по бродильной активности в виноградном сусле с рН 2,6 и содержанием сахаров 18% при температуре 25—30° С. Подкисление сусле ведут 10% ным раствором винной кислоты</p>

серовато-белого цвета, часто опадающую на дно. Развиваясь на поверхности вина при свободном доступе воздуха, обогащают его летучими кислотами, снижают содержание спирта и экстракта, вино теряет свежесть, становится плоским, пустым, выветрившимся.

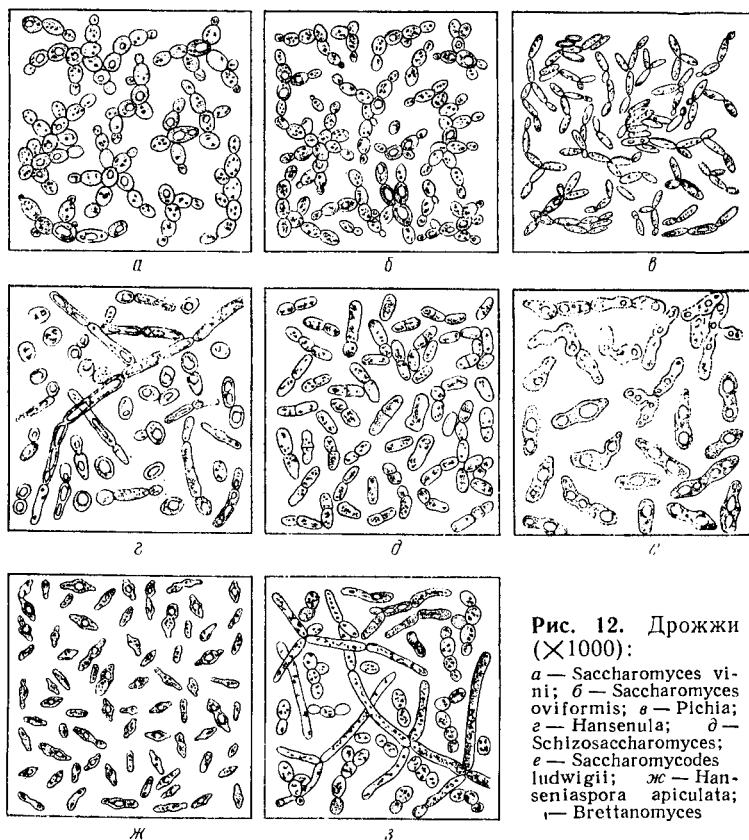


Рис. 12. Дрожжи (×1000):

a — *Saccharomyces vini*; *б* — *Saccharomyces oviformis*; *в* — *Pichia*; *г* — *Hansenula*; *д* — *Schizosaccharomyces*; *е* — *Saccharomyces ludwigii*; *ж* — *Hanseniaspora apiculata*; *з* — *Brettanomyces*

Род *Brettanomyces* (рис. 12, з) — наиболее благоприятной средой для их обитания является тиражное вино с 2% сахара; эти дрожжи могут нарушать нормальное брожение при бутылочной шампаннизации. Оптимальная температура роста 31—32° С, при температуре ниже 12° С рост их прекращается. Весьма чувствительны к SO₂—при введении 100 мг/л SO₂ погибают.

Чистые культуры дрожжей для виноделия

Преимущество применения чистых культур дрожжей заключается в быстром забраживании и равномерном брожении, а также большем накоплении спирта, скорейшем осветлении виноматериала; в готовом вине образуется хорошо выраженный сортовой аромат винограда.

Чистые культуры дрожжей рассылают в пробирках на плотной или жидкой питательной среде.

Т а б л и ц а 36

Характеристика рас* дрожжей, рекомендуемых для виноделия

Условия брожения	Наименование рас	Вид дрожжей
Низкая температура при брожении сусла или мезги	Ркацители 6, Феодосия 1-19, Бордо 20, Прикумская 80/9,	Sacch. vini
	Кишиневская 341, Новоцимлянская 3	Sacch. uvarum
Высокая температура при брожении	Судак VI-5 (т), Ркацители 6 (терм.)	Sacch. vini
Сусло с высокой кислотностью	Феодосия 1-19, Судак VI-5	Sacch. vini
	Ужгород 67	Sacch. oviformis
Сусло с высоким содержанием сахара для получения высокоспиртуозных натуральных вин	Бастардо 1965, Киевская, Мускат белый, Токай 1965, Магарач 17-35	Sacch. oviformis
Повышенное содержание сернистой кислоты в сусле	47-К, 5N, Раса 7, Судак II-9, Кахури 7, Ркацители 6, Ашхабадская 3, Романешты 47, Ужгород 192	Sacch. vini
Повышенное содержание сернистой кислоты в вине	Ленинградская, Массандра III, Вир III	Sacch. vini
Дображивание сахаров в винах	Магарач 17-35, Киевская, Ленинградская	Sacch. oviformis
Шампанизация в потоке	Киевская, Ленинградская	Sacch. oviformis
Шампанизация в бутылках	Кахури 7, Шампанская 7-10-С, Судак VI-5	Sacch. vini

* В виноделии основной единицей в классификации дрожжей является раса (штамм). Расы объединяются в виды, виды — в роды.

Условия брожения	Наименование рас	Вид дрожжей
При приготовлении хереса	Херес 96-К, Херес 20-С	<i>Sacch. oviformis</i> var. <i>chere-siensis</i>
При приготовлении плодово-ягодных вин	Москва 30, Вишневая 33, Сидровая 101	<i>Sacch. vini</i>

Молочнокислые бактерии

Основные роды и виды

Наиболее распространенные в виноделии роды и виды молочнокислых бактерий следующие.

Род *Lactobacillus* (L., рис. 13, а, б) — бактерии неподвижные, неветвящиеся палочки, относительно кислотоустойчивы (способны расти при pH 3,0 и ниже), развиваются в анаэробных условиях. Наибольшее распространение в виноделии имеют гомоферментативные *L. plantarum* (рис. 13, а) и гетероферментативные *L. buchneri*, *L. brevis* (рис. 13, б), *L. fermenti*.

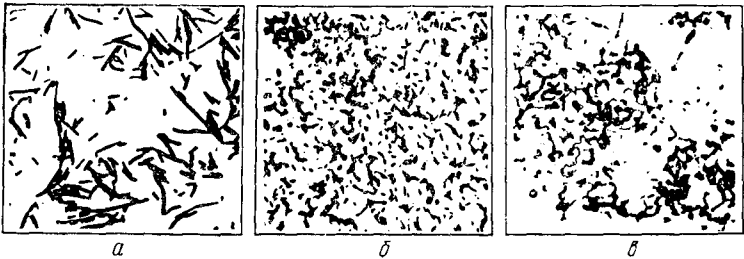


Рис. 13. Молочнокислые бактерии ($\times 1000$):

а — *Lactobacillus plantarum*; б — *Lactobacillus brevis*; в — *Leuconostoc gracile*.

Род *Leuconostoc* — клетки имеют удлиненную, яйцевидную форму, располагаются единично, парами или короткими цепочками. Относятся к гетероферментативным коккам. Кроме глюкозы и фруктозы ферментируют лишь немногие сахара, иногда сахарозу и мальтозу. Яблочную кислоту сбраживают при низком pH, всегда разлагают лимонную кислоту. Наиболее распространенными в винах являются *Leuconostoc gracile* (рис. 13, в) и *Leuconostoc oenos*.

Род *Pediococcus* — неподвижные кокки, располагающиеся единично, парами, кучками, но не цепочками. В вине встречаются *Pediococcus cerevisiae* — гомоферментативные кокки, не сбраживающие пентоз.

Общая характеристика

Молочнокислые бактерии имеют форму палочек или кокков, размеры которых зависят от состава среды и условий культивирования, размножаются они путем простого деления. При благоприятных условиях дают новое поколение через 15 мин и меньше, при неблагоприятных — необходимо 24 ч и больше.

Молочнокислые бактерии обладают высокой спиртовыносливостью и могут развиваться при содержании спирта 16—22% об. Спирт у многих видов бактерий вызывает морфологические изменения, проявляющиеся в увеличении размеров клеток в длину. В хересных виноматериалах при пленочном методе хересования, бактерии принимают вид длинных тонких изогнутых нитей.

Оптимальной температурой для развития молочнокислых бактерий признана 25°С. Однако кокковые формы в общем менее чувствительны к температуре, чем бактерии и могут хорошо развиваться при температуре между 15 и 25°С.

Молочнокислые бактерии очень чувствительны к SO₂. Сернистый ангидрид ограничивает рост молочнокислых бактерий гораздо в большей степени, чем рост дрожжей. Через несколько минут контакта бактериальной суспензии с различными формами SO₂ процент жизнеспособных клеток уменьшается.

По биохимической деятельности молочнокислые бактерии в зависимости от характера продуктов сбраживания делятся на гомо- и гетероферментативные.

При сбраживании глюкозы и яблочной кислоты все виды молочнокислых бактерий образуют лишь очень незначительные количества летучих кислот, которые почти на 100% состоят из уксусной кислоты. В процессе сбраживания глицерина гомоферментативными палочками образуется заметное количество пропионовой кислоты.

Существует связь между яблочно-молочным брожением и наличием в вине повышенных количеств диацетила и ацетонна. Образуют диацетил в процессе яблочно-молочного брожения гетероферментативные кокки рода *Leuconostoc* и гомоферментативные бактерии. Разложение яблочной кислоты — свойство всех видов гомо- и гетероферментативных молочнокислых бактерий. В результате яблочно-молочного брожения двухосновная яблочная кислота превращается в одноосновную молочную, снижается титруемая кислотность, повышается значение pH, выделяется углекислый газ.

В весовом отношении из 134 г яблочной кислоты образуется 90 г молочной кислоты и 44 г углекислого газа, то есть 1 г яблочной кислоты дает 0,67 г молочной кислоты. Источником энергии при процессе яблочно-молочного брожения являются очень незначительные количества углеводов. Для разложения 1 г яблочной кислоты бактериям достаточно 0,1—0,2 г глюкозы.

Наибольшей кислотовыносливостью обладают гетероферментативные кокки, наименьшей — гетероферментативные палочки.

Для качества вина не безразлично, каким видом бактерий вызвано яблочно-молочное брожение. Отдается предпочтение двум видам бактерий: гомоферментативным палочкам, которые образуют молочную кислоту без побочных продуктов, и гетероферментативным коккам рода *Leuconostoc*, использующим преимущественно яблочную кислоту, не затрагивая сахаров.

Методы определения свойств молочнокислых бактерий

Форма колоний	Рост при различной температуре	Принадлежность к гомо- или гетероферментативной группе
<p>Форма колоний R или S изучается на агаризованных средах, не содержащих поверхностно-активных веществ. Форму колоний исследуют в глубине питательного агара после засева его уколом или внесения в него небольшой петлей культуры, выросшей на жидкой среде. Посевы выдерживают при 30° С в течение двух суток</p>	<p>Жидкие питательные среды, лучше МРС или АТБ, разливают по 10 мл в пробирки, засевают и выдерживают при 15° С в течение 2—3 недель, а при 45° С — 4—7 дней. Пробирки закрывают колпачками или резиновыми пробками для предохранения от испарения. Растут при 45° С <i>L. fermenti</i> и иногда <i>L. buchneri</i>, не растут <i>L. brevis</i>, при 15° С растут <i>L. buchneri</i>, <i>L. brevis</i>, не растут <i>L. fermenti</i></p>	<p>Устанавливается по образованию бактериями углекислого газа из сахаров. Используется для этого среда Джибсона и Абд-эль-Малека. Перед засевом среды расплавляют, охлаждают до 40—45° С и засевают 2—3 каплями активной культуры. Затем на поверхность полужидкой среды осторожно по стенкам пробирки наливают охлажденный до 45° С водный 2%-ный агар-агар, который при остывании образует пробку высотой 1,0—1,5 см. Через 2—4 сут культивирования в термостате гетероферментативные бактерии образуют углекислый газ, что визуально определяется по разрыву агаровой пробки. Гомоферментативные бактерии газа не образуют. Наблюдения ведут в течение 14 сут</p>

Чистые культуры молочнокислых бактерий

Для приготовления чистой культуры молочнокислых бактерий рекомендуются штаммы бактерий *Leuconostoc gracile*, *Leuconostoc oenon*, *Lactobacillus plantarum*.

Чистую культуру молочнокислых бактерий для биологического кислотопонижения вин размножают при температуре 25—30° С в следующей последовательности:

сначала на стерильном солодовом сусле, содержащем около 3% сухих веществ, в смеси с виноградным в соотношении 1:1; можно использовать пастеризованное без сульфитации виноградное сусло, без разбавления или наполовину разбавленное кипяченой водой с добавлением 0,5% дрожжевого автолизата или дрожжевого экстракта;

Таблица 37

Сбраживание углеводов и спиртов	Использование кислот	Образование CO ₂ из кислот	Слизеобразование
<p>Способность молочнокислых бактерий использовать в качестве питательных веществ фруктозу, глюкозу, пентозы, глицерин определяют по изменению красного цвета среды Виттенбары в желтый. Углеводы и спирты в среду добавляют в виде стерильных растворов в дистиллированной воде в таком объеме, чтобы окончательная концентрация его составляла 0,5%. Наблюдения за изменением индикатора проводят в течение 10 сут при 30° С.</p>	<p>Использование лимонной, яблочной и винной кислот изучают на среде, содержащей в 1 л водопроводной воды 500 мл мясной воды; 100 мл томатного сока, 10 г пептона и 2% изучаемого субстрата, рН среды 4,5—5,0. Стерильную среду разливают по 4—5 мл в пробирки и засевают двумя каплями активной культуры молочнокислых бактерий. Об использовании бактериями кислот судят по данным периодического хроматографического определения на бумаге этих кислот в процессе культивирования посевов в термостате при 30° С. Контролем служит среда без кислот. (Метод описан на с. 199)</p>	<p>К среде МРС с 0,5% глюкозы добавляют раствор яблочной кислоты или лимонной, нейтрализованной КОН до рН 5,5. Окончательная концентрация яблочной кислоты 2 г на 100 мл среды. Среду разливают по 10 мл и стерилизуют при давлении 0,05 МПа в течение 30 мин. После засева среды сверху наносят слой (1,0—1,5 см) стерильного расплавленного вазелина. Образование газа из цитрата можно определить по методу Джобсона и Абдэль-Малека, используемого для оценки принадлежности бактерий к гомо- или гетероферментативному типу</p>	<p>Слизеобразование из сахарозы бактериями рода <i>Leuconostoc</i> обнаруживают на среде АТБ и на среде Виттенбары с добавлением 5% сахарозы</p>

затем на стерильном виноградном сусле (если его кислотность выше 9 г/л, необходимо химическое кислотопонижение), сброженным до 3—5% остаточного сахара на любой расе винных дрожжей; в этой генерации разводку молочнокислых бактерий готовят в смеси с дрожжами;

после этого на смеси низкокислотного виноградного сусла и вина, подлежащего кислотопонижению, при соотношении 70% сусла и 30% вина.

После накопления молочнокислых бактерий в последней генерации в количестве не менее 50 млн./мл и возникновения энергичного кислотопонижения (устанавливается по снижению титруемой кислотности) разводку бактерий вместе с дрожжами вносят в бродящее сусло или вино в количестве 5—10%.

Уксуснокислые бактерии

Виды уксуснокислых бактерий

Acetobacter (Ac.) *aceti*, *Ac. ascendens*, *Ac. rancens*, *Ac. xylinum*, развиваясь в вине, придают ему острый запах уксусноэтилового эфира.

Клетки уксуснокислых бактерий палочковидной формы, иногда очень короткие, одиночные или соединены в длинные цепочки — нити (рис. 14).

Наличие небольшого количества уксусной кислоты в среде ускоряет их размножение и биохимические функции. Эти бактерии являются облигатными аэробами. Из 1% об. спирта образуется 1 г уксусной кислоты.

Физиолого-биохимические свойства уксуснокислых бактерий

Методы определения свойств уксуснокислых бактерий

Вид пленки	Проба на каталазу	Окисление этилового спирта	Окисление молочной кислоты
Определяют после выращивания культур (24—48 ч) на какой-либо питательной среде, например на вине с суслом	Анализ ведут на предметном стекле при микроскопировании. В каплю H_2O_2 вносят одну петлю культуры. Образование пузырьков кислорода наблюдают при малом увеличении микроскопа	Окисление этилового спирта и уксусной кислоты устанавливают при высеве культуры на дрожжевой агар с добавлением 3% об. этанола и 2% мела. Вокруг колоний уксуснокислых бактерий образуется зона растворения мела. Степень окисления этанола можно определить по количеству уксусной кислоты, накопленной уксуснокислыми бактериями, в вине, содержащем 6% об. этанола	Определяют путем посева культуры на дрожжевой агар с 2% лактата кальция. Вокруг колоний бактерий, окисляющих молочную кислоту, образуется диффузный белый ареол (кристаллы $CaCO_3$)

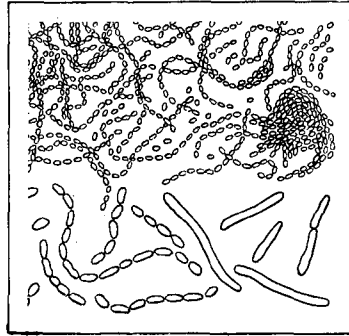


Рис. 14. Уксуснокислые бактерии ($\times 1000$). Внизу инволюционные формы бактерий.

Таблица 38

Окисление глюкозы	Проба на целлюлозу	Проба на крахмал
<p>Определяют при высеве культуры на дрожжевой агар с добавлением 10% глюкозы и 3% мела. Вокруг колоний бактерий, окисляющих глюкозу, вследствие образования глюконовой кислоты и растворения мела образуются прозрачные зоны</p>	<p>Пробу ведут на предметном стекле. Капля раствора, состоящего из 0,5 г йода и 100 мл 1,5%-ного раствора йодистого калия, затем помещают кусочек бактериальной пленки и добавляют 2 капли 50—60%-ной H_2SO_4. О наличии целлюлозы судят по окрашиванию в синий цвет</p>	<p>Определяют раствором йода в йодистом калии. Колонии на чашке Петри заливают раствором, и колонии бактерий, образующих крахмал, окрашиваются в синий цвет</p>

Характеристика процесса в зависимости от возбудителя и технологические рекомендации

Возбудители	Условия прохождения процесса	Контроль процесса и рекомендации по обработке
<p>Молочно-кислые бактерии</p>	<p>Яблочно-молочное брожение</p> <p>Процесс может быть вызван спонтанным развитием бактерий. Яблочно-молочное брожение может проходить сразу после окончания спиртового брожения, а также при хранении вин. Для стимулирования процесса следует виноградное сусло при отстаивании перед брожением сульфитировать до 75—100 мг/л общего SO₂; хранить виноматериалы при 18—20° С; выдерживать их на дрожжевом осадке; проводить предварительное химическое раскисление (в пределах 2 г/л) виноградного сусла и виноматериала, имеющих высокую титруемую кислотность (сусло 13 г/л, вино 10 г/л).</p> <p>Спонтанное бактериальное кислотопонижение, возникшее в одной емкости, можно использовать для развития процесса в других партиях путем купажирования этих виноматериалов в соотношении 1:1.</p> <p>Яблочно-молочное брожение может быть вызвано введением чистой культуры бактерий, разводку которой рекомендуется вводить:</p>	<p>В ходе брожения контролируют наличие бактерий микроскопированием; содержание титруемых кислот, содержание винной, яблочной и молочной кислот методом бумажной хроматографии (см. с.199).</p> <p>По окончании процесса инактивируют микроорганизмы (сульфитация 30—50 мг/л свободного SO₂, пастеризация). Затем проводят оклейку и фильтрацию</p> <p>Контроль тот же</p>

Возбудители	Условия прохождения процесса	Контроль процесса и рекомендации по обработке
<p>Дрожжи рода <i>Schizosaccharomyces</i></p>	<p>в начале спиртового брожения или в конце при температуре 18—25° С</p> <p>при содержании титруемых кислот не более 9 г/л, в том числе яблочной не менее 2 г/л (при титруемой кислотности сусла 13—14 г/л, виноматериала 10—11 г/л следует провести сначала обработку химическими кислотопонижателями);</p> <p>при минимальном содержании в вине свободной SO₂ (не более 10 мг/л);</p> <p>в виноматериал, предварительно выдержанный на дрожжевом осадке в течение 1—2 мес, в результате чего вино обогащается аминокислотами и другими биологически активными веществами.</p> <p>Процесс яблочно-молочного брожения в потоке рассчитан на комплексное воздействие на вино чистых культур дрожжей и молочнокислых бактерий, при котором совмещаются приемы обогащения вина продуктами жизнедеятельности дрожжей и яблочно-молочное брожение. Процесс осуществляется в специальном аппарате</p> <p>Яблочно-спиртовое брожение</p> <p>Это брожение может быть вызвано введением чистой культуры дрожжей в сусло.</p>	<p>То же</p>

Возбудители	Условия прохождения процесса	Контроль процесса и рекомендации по обработке
	<p>Рекомендуется вводить активно бродящую культуру дрожжей рода <i>Schizosaccharomyces</i> совместно с винными дрожжами рода <i>Saccharomyces</i> в соотношении 1:1.</p> <p>Разводку чистой культуры дрожжей рода <i>Schizosaccharomyces</i> готовят на пастеризованном виноградном сусле, так как они, обладая замедленным темпом размножения, могут быть вытеснены винными дрожжами.</p> <p>Яблочно-спиртовое брожение может быть вызвано также введением чистой культуры дрожжей в виноматериал. Для этого разводку в количестве 2—4% вводят в виноматериал, в который добавлено 1—2% сахара, поскольку дрожжи рода <i>Schizosaccharomyces</i> утилизируют яблочную кислоту одновременно со сбраживанием сахаров.</p> <p>Процесс ведут при температуре не ниже 20° С. По окончании процесса виноматериал быстро освобождают от дрожжей</p>	

Характеристика наиболее распространенных болезней и технологические рекомендации

Название болезни	Характеристика и особенности процесса	Методы борьбы
Цель вино	<p>Болезнь вызывают пленчатые дрожжи родов <i>Pichia</i>, <i>Hansenula</i>, <i>Candida</i>. На открытой поверхности вина эти дрожжи образуют пленку мучнисто-белую, иногда желтоватую матовую, вначале тонкую и гладкую, потом морщинистую. Пленка обычно непрочная и легко разрывается на части, легко прилипает к любому погружаемому в вино предмету.</p> <p>При длительном контакте вина с пленкой спирт окисляется с образованием эфиров или летучих кислот. Кроме спирта пленчатые дрожжи потребляют экстрактивные вещества, снижая содержание их в вине в 3 раза; глицерин превращают в диоксиацетон и молочную кислоту. В сульфитированных винах вызывают сероводородный тон. В вине с 12% об. спирта не развиваются. Устойчивы к SO₂, поэтому для прекращения развития их необходимо вводить не менее 500 мг/л SO₂</p>	<p>При слабой развитой пленке пространство над вином окуривают сернистым ангидридом и через несколько часов осторожно доливают емкость с вытеснением из нее пленки. Если вино помутнело, вследствие оседания пленки на дно, то необходимо фильтрация или оклейка его до блеска. После этого вино пастеризуют или фильтруют через стерилизующий фильтр. В запущенных случаях необходимо либо скупажировать пастеризованное вино со здохлым, либо смешать его со свежим виноградным суслом и подвергнуть брожению на чистой культуре винных дрожжей</p>
Укусное описание	<p>Это одна из наиболее распространенных и опасных болезней вина. Уксуснокислые бактерии, вызывающие ее, могут развиваться в винах с содержанием спирта 14—15% об. На открытой</p>	<p>Надежный способ приостановить заболевание — пастеризация в течение нескольких минут при 60—62° С или фильтрация через обеспоживающий пластинчатый фильтр.</p>

Название болезни	Характеристика и особенности процесса	Методы борьбы
	<p>поверхности вина они образуют пленку, но отличную по внешнему виду от пленки, образующей пленчатый дрожжами. Она также беловатого цвета, но маслянистая, нерыхлая, иногда с голубоватым оттенком. К опущенным в вино предметам не прилипает.</p> <p>Попад в вино, уксуснокислые бактерии окисляют спирт в уксусную кислоту, которая, вращаясь в уксусноэтиловый эфир, даже в небольшом количестве придает винам острый неприятный запах, вкус.</p> <p>Уксуснокислые бактерии попадают в вино с поверхности оборудования, емкостей. Иногда уксуснокислые бактерии сильно развиваются при изготовлении красных вин, когда к мезге имеется обильный доступ кислорода.</p> <p>Медленное брожение, при котором поверхность среды недостаточно защищена выделяющимся углекислым газом от доступа воздуха, и повышенная температура способствуют развитию уксуснокислых бактерий и ускоряют образование уксусной кислоты, затрудняющей работу чистой культуры дрожжей. Поэтому опасность уксуснокислого брожения особенно велика в теплую осень или в теплом подвале. Очень важно, чтобы спиртовое брожение наступало возможно скорее и происходило обильное выделение CO_2. Для</p>	<p>Затем проводят купажирование внесением 80—100 мг/л SO_2 и хранят при низкой температуре в полных емкостях. При хранении в недолгих металлических и железобетонных емкостях рекомендуется использовать герметизирующий состав СВС с 2% метабисульфита калия. Емкости изпод заболелшего вина тщательно обрабатывают в соответствии с технологической инструкцией по санитарной обработке винодельческих емкостей.</p> <p>Применение мела для понижения содержания уксусной кислоты бесполезно, так как кальций связывает в первую очередь винную кислоту, осаждающуюся в виде нерастворимого виннокислого кальция, затем в реакцию вступают несчетные количества и только в последнюю очередь — уксусная кислота.</p> <p>Неприятный вкус большого вина можно смягчить обработкой активированным углем (50—100 г на 10 дал). Затем его купажируют или обрабатывают осадочными здоровыми дрожжами (на 10 дал вина 5—10 л дрожжей). Для исправления вкуса рекомендуется применять перебравивание виноматериала на свежей выжимке. Лече-</p>

Название болезни	Характеристика и особенности процесса	Методы борьбы
	<p>этого надежным средством является внесение сильной чистой культуры дрожжей и систематическое наблюдение за температурой брожения.</p> <p>Сброженные виноматериалы надо хранить без доступа воздуха в помещении при низкой температуре, препятствующей развитию уксуснокислых бактерий. Необходимо следить также, чтобы содержание свободного сернистого ангидрида в вине оставалось на уровне 25 мг/л и в случае понижения снова доводить его до этой нормы</p>	<p>ние вин с содержанием летучих кислот не более 3,0 г/л можно осуществлять путем культивирования хересной пленки. Для этого большое вино пастеризуют, фильтруют, спиртуют до 14—14,5% об. На поверхность вина наносят пленку чистой культуры хересных дрожжей. Если же процесс скисания вина зашел далеко, обработать его следует более 3 г/л летучих кислот, тогда следует превратить в уксус или перегнать на спирт</p>
Молочно-кислое брожение	<p>Молочнокислые бактерии сбраживают сахара с образованием молочной и уксусной кислоты. В заболевшем вине уменьшается содержание сахара, увеличивается титруемая и летучая кислотность. Иногда выделяется CO₂. Молочнокислому скисанию подвергаются все типы вин, сохраняющиеся в своем составе то или иное количество сахара, особенно малокислотные столовые с остаточным сахаром, крепкие и десертные с любым содержанием спирта. Бактерии используют для развития альдегиды вина, глицерин и другие вещества.</p> <p>Вино, в котором развились молочнокислые бактерии, становится тусклым, теряет блеск, появляются шелковистые волны при встряхивании,</p>	<p>Лечение больших вин, вызванных развитием молочнокислых бактерий, требует тщательной обработки вина и длительных наблюдений. В процессе оклейки и обработки рыбьим клеем, желатином, бентонитом с последующей фильтрацией из вина выводится основная масса бактерий. Однако перед этой технологической операцией необходимо ввести в вино сернистый ангидрид в таком количестве, чтобы остановить жизнедеятельность бактерий (до 60 мг/л свободного SO₂). Отфильтрованное вино сульфитируют до содержания SO₂ в количестве, допустимом в промышленности, или пастеризуют. Столовые ви-</p>

Название болезни	Характеристика и особенности процесса	Методы борьбы
	<p>оно приобретает сладковато-кислый вкус и запаха квашеной капусты. Иногда заболевание сопровождается появлением мышиного привкуса. При активном развитии и содержании значительных количеств сахаров в вине молочнокислые бактерии могут накопить до 5 г/л молочной кислоты и 4 г/л летучих кислот.</p> <p>Скорость развития заболевания инфицированных вин зависит от их состава. Быстро размножаются бактерии в винах с низкой титруемой кислотностью, содержащих сахара, и, наоборот, медленно — в высококислотных винах, с низким рН (ниже 3,0), проявляя признаки заболевания через несколько месяцев</p>	<p>на, склонные к заболеванию и содержащие молочнокислые бактерии, следует пастеризовать при более высокой температуре (70—72° С). Вина с высоким содержанием спирта (17—20% об.) рекомендуются пастеризовать при температуре 50° С, а децартные (16—14% об.) — при температуре 55° С.</p> <p>Хорошие результаты дает фильтрация вин через стерилизующие фильтрыпластины. Мутные вина перед фильтрацией через обесцвечивающий фильтр необходимо оклеить и профильтровать через обычные фильтры.</p> <p>От мышиного тона в больших винах избавиться очень трудно, практически невозможно. Такое вино считается испорченным и непригодным даже для перегонки. Для лечения вин с незначительным мышинным привкусом рекомендуется многократная переливка с проветриванием и последующей сульфитацией; оклейка и фильтрация; пастеризация с последующей оклейкой и фильтрацией; фильтрация через древесный уголь (но надо учитывать, что он одновременно выводит из вин и красящие вещества)</p>

Название болезни	Характеристика и особенности процесса	Методы борьбы
Ожирение или ослизление вина	<p>Вызывают молочнокислые бактерии иногда дрожжи. Болезнь проявляется обычно в молодых белых малоокислотных и малоалкогольных столовых винах, бедных дубильными веществами и содержащих остаточный сахар. Характерным признаком большого вина является вязкость, льется оно медленно, струей, бесшумно. При глубоко зашедшем процессе вино становится слизистым, пустым во вкусе, тягучим, похожим на яичный белок. Во вкусе чувствуется неприятная слизистость, однако первоначальный букет не исчезает</p>	<p>При слабом развитии ожирения слизь можно удалить оклейкой с обязательным предварительным добавлением танина. Для лечения достаточно провести сульфитацию, а затем удалить слизистые остатки бактерий, обрабатывая вино диатомитовым порошком. Но так как при наличии несброженного сахара вино может заболеть снова, то после снятия с осадка необходимо провести дображивание вина</p>

Глава 10
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ВИН, ВСПОМОГАТЕЛЬ
Микробиологический контроль виноградных виномате

Методы микробиологического контроля сусла, виноматериалов, вин

Объект контроля	Подготовка пробы	Метод контроля
Сусло после отставания	Средняя проба из емкости	Микроскопирование, правильный режим сульфитации: количество вносимого SO_2 должно быть таково, чтобы к моменту внесения чистой культуры дрожжей в сусле оставалось не менее 100 мг/л общего SO_2 и 30 мг/л свободного. В мезгу красного винограда следует вносить SO_2 в пределах 250 мг/л
Разводка чистой культуры дрожжей	С плотной питательной среды дрожжи пересевают в пробирку или в колбочку со стерильным виноградным сусликом. Затем после бурного забродивания пересевают во все возрастающие объемы пастеризованного суслика: 500 мл, 10 л, 30 л и т. д. Каждый последующий пересев производят по достижении бурного брожения в предыдущей емкости	Микроскопирование и подсчет количества клеток
Процесс брожения	Средняя проба из каждой емкости	Микроскопирование: определение (в процентах) количества мертвых клеток и почкующихся; измерение температуры и изменения плотности среды

НЫХ МАТЕРИАЛОВ, ОБОРУДОВАНИЯ И ЕМКОСТЕЙ

риалов и вин

Таблица 41

и технологические рекомендации

Оценка состояния вина	Рекомендации
<p>Хорошо отстоявшееся, за- сульфитированное сусло не должно практически содер- жать диких дрожжей или болезнетворных бактерий. При прямом микроскопиро- вании сусла после отстаи- вания в нем должно содер- жаться не более 1—2 кле- ток микроорганизмов в 10 полях зрения</p> <p>В активной разводке дрожжей должно содер- жаться около 150 млн./мл клеток, из них 30—50% почкующихся и не более 5% мертвых. В сусло для бро- жения вводят дрожжевую разводку в количестве 2— 3%</p> <p>Количество мертвых кле- ток, засоренность дикими дрожжами и бактериями должны быть минимальны- ми: не более 1%</p>	<p>Особенно тщательно проводить от- стаивание сусла для приготовления шампанских и хересных винома- териалов</p> <p>Лучше сбраживать виноградное сусло при температуре 16—20° С. Температура брожения выше 30° С снижает жизнеспособность дрожжей, они отмирают и автолизуются, брожение замедляется, вина остают- ся со значительным количеством не- сброженных сахаров — все это спо- собствует развитию молочнокислых и уксуснокислых бактерий. Темпера- тура брожения регулируется при по- мощи холодильных установок или теплообменников</p>

Объект контроля	Подготовка пробы	Метод контроля
<p>Виноматериал на хранении и выдержке. Вино для отгрузки с заводов первичного виноделия</p>	<p>Средняя проба от однородной партии по правилам ГОСТ 14137—74 «Вина, коньяки и коньячные спирты (правила отбора проб)». Если проба для посева, то отбирается она с соблюдением правил стерильности</p>	<p>Отбирают и центрифугируют 10 мл вина в течение 10 мин при 1,5 тыс. об/мин или 5 мин при 3 тыс. об/мин. При микроскопировании препарата (объектив 40х, окуляр 15х с линейным полем зрения 8) вычисляют среднее количество микроорганизмов в одном поле зрения. Для дифференциации живых и мертвых микроорганизмов рекомендуется люминесцентный микроскоп</p>
<p>Вина, подготовленные к розливу</p>	<p>Средняя проба</p>	<p>То же</p>

Оценка состояния вина

Рекомендации

Допускается наличие 1—2 клеток живых микроорганизмов в одном поле зрения в центрифугированной пробе. При наличии большего числа клеток считают вино инфицированным и проводят оценку его микробиологического состояния на наличие дрожжей и уксуснокислых бактерий по времени развития их в пробе вина (см. табл. 42) и на наличие молочнокислых бактерий ориентировочно-экспрессным методом (см. табл. 43) и по времени развития

Должны содержать не более 1—2 клеток живых микроорганизмов в 10 полях зрения

Для вин, оцененных по шкале как нестойкие, назначают сульфитацию до содержания 20—25 мг/л свободного SO_2 и ведут за ними постоянный микробиологический контроль.

Для вин, оцененных по шкале как большое, назначают комплекс технологических обработок: сульфитацию до 20—25 мг/л свободного SO_2 , пастеризацию при 70—75° С в течение 10—15 мин, оклейку и фильтрацию. Дальнейшее хранение больных обработанных вин не рекомендуется.

Виноматериалы с высокой титруемой кислотностью и наличием молочнокислых бактерий проверяют методом хроматографии на наличие яблочной кислоты. При обнаружении яблочной кислоты решается вопрос об оставлении виноматериалов для отдельных типов вин до окончания яблочно-молочного брожения или предотвращения этого процесса стерилизацией

Для придания биологической стабильности нестойкие столовые вина, сухие с остаточным сахаром и полусладкие при розливе в бутылки должны быть обработаны одним из способов:

- горячий розлив;
- консервация разрешенными антисептиками совместно с сернистым ангидридом;
- бутылочная пастеризация;
- стерилизующая фильтрация и стерильный розлив.

Для получения биологически стабильных вин завод может использовать любые режимы и виды обработки в соответствии с утвержденными технологическими инструкциями

Шкала оценки микробиологического состояния вина

На какие сутки замечено развитие микроорганизмов	Оценка микробиологического состояния вина при развитии				
	в пробе вина				в посевах вина на питательные среды со спиртом молочно-кислых бактерий
	дрожжей		уксуснокислых бактерий	смеси дрожжей и уксуснокислых бактерий	
	винных	плесневатых			
Первые	Нестойкое	С болезнетворным началом, а при наличии пленки вино больно цвелью	Больное	Больное	Наблюдение за посевами начинают через трое суток
Вторые	»	Если вино мутное, то начальная стадия заболевания. Если вино прозрачное, то вино стойкое	Нестойкое	»	—
Третьи	»	Нестойкое	»	Нестойкое	Для высококислотных столовых сухих вин— процесс яблочно-молочного брожения, для других— заболевание вина*
Четвертые	Стойкое	Стойкое	»	»	Нес тойкое*
Пятые	—	—	»	»	»
Шестые	—	—	Стойкое	Стойкое	»
Седьмые	—	—	—	—	»

* Косвенным показателем больного вина является летучая кислотность (для обработанных вин более 1,2 г/л, для необработанных более 0,85 г/л) и посторонние тона при органолептической оценке.

На какие сутки замечено развитие микроорганизмов	Оценка микробиологического состояния вина при развитии				
	в пробе вина				в посевах вина на питательные среды со спиртом молочнокислых бактерий
	дрожжей		уксуснокислых бактерий	смеси дрожжей и уксуснокислых бактерий	
	винных	пленчатых			
Пятнадцатые	—	—	—	—	Нестойкое
Свыше пятнадцатых	—	—	—	—	Стойкое

Т а б л и ц а 43

Показатели инфицированности вин молочнокислыми бактериями по микроскопической картине (ориентировочно-экспрессный метод*)

Количество молочнокислых бактерий в поле зрения после центрифугирования	Химические и органолептические показатели вина	Микробиологическое состояние вина
3—5	Без изменений	Инфицировано
6—15	»	Сильно инфицировано
Более 15	»	В начале заболевания. В высококислотных столовых винах—процесс биологического кислотопонижения
Более 15	Летучая кислотность больше 1,2 г/л, посторонние тона и привкусы	Большое

* При обнаружении в поле зрения люминесцентного микроскопа менее половины живых клеток молочнокислых бактерий микробиологическое состояние вина оценивается по показателям табл. 43. Если живых клеток бактерий обнаружено более половины, то микробиологическое состояние вина оценивается по нижеследующей строке показателей табл. 43.

Определение микробиологического состояния вина по количеству молочнокислых бактерий в поле зрения микроскопа является ориентировочно-экспрессным методом, результаты которого в последствии должны быть уточнены посевом вина в питательные среды со спиртом и оценены по табл. 42.

Микробиологический контроль производства игристых вин

Методы микробиологического контроля и технологические

Объект контроля	Подготовка пробы	Метод контроля
Купаж	<p>От каждой однородной партии из средних слоев отбирают среднюю пробу по 10 мл, одну часть центрифугируют, другую часть используют для посевов</p>	<p>Микроскопирование центрифугированной пробы. За 4—5 дней перед поступлением на шампаннизацию купажи высевают в жидкую среду (вино+10% сахара) для определения количества жизнеспособных микроорганизмов</p>
Разводка чистой культуры дрожжей	<p>При производстве бутылочного игристого вина разводку готовят при 15° С на единой стерильной среде с содержанием спирта 10—11% об., 5—8% сахара и титруемой кислотностью 7—8 г/л (купаж, прошедший технологическую обработку). Сущность способа в постепенном увеличении массы дрожжей путем последовательных пересевов на все большее количество питательной среды—5 генераций. Пятую генерацию дрожжей готовят в резервуарах с перемешивающим устройством и используют для приготовления производственных разводов. Ее вно-</p>	<p>Весь период приготовления разводки дрожжей занимает до 15 сут. Оптимальный возраст производственной разводки 5—6 сут. Микроскопирование (подсчет общего числа клеток и определение их физиологического состояния)</p>

Рекомендации

Оценка состояния вина	Рекомендации
<p>В купажах, готовых к снятию с клея, не должно быть обнаружено ни одной клетки дрожжей или бактерий. Купаж для шампанзации оценивают по скорости развития микроорганизмов в жидкой среде:</p> <p>2-е сутки — мутное вино, осадок, пленка есть или нет — купаж нестойкий, сильно инфицированный;</p> <p>3-и сутки — осадок, пленка — купаж нестойкий;</p> <p>6-е сутки — нет осадка, нет пленки, при посеве 1 мл в чашке Петри рост колоний не превышает 150 — купаж стойкий</p> <p>Количество клеток дрожжей в зрелой разводке в поле зрения микроскопа 50—60 (12—15 млн./мл), число почкующихся клеток в среднем 40%, количество мертвых клеток не должно превышать 5%. Наличие даже единичных клеток бактерий или пленчатых дрожжей не допускается.</p> <p>При производстве шампанского бутылочным способом в тиражную смесь вводят разводку дрожжей из расчета содержания в ней около 1 млн. клеток в 1 мл; резервуарным непрерывным методом — 3—5 млн. клеток в 1 мл</p>	<p>Вино, взятое непосредственно из-под фильтра, каждый раз после новой зарядки не должно содержать микроорганизмов в отцентрифугированной пробе. Присутствие микроорганизмов в отфильтрованном вине требует перезарядки фильтра</p> <p>При медленном развитии дрожжей рекомендуется в питательную смесь вводить аммиак (24%-ный раствор) 2—3 мл/дал.</p> <p>Стерилизацию питательной среды для первых четырех генераций обеспечивают нагреванием ее до 85—90°С и выдержкой при этой температуре 15 мин. Питательную среду для приготовления разводки пастеризуют при температуре 65—70°С или подвергают обеспложивающей фильтрации</p>

Объект контроля	Подготовка пробы	Метод контроля
<p>Тиражная смесь и акра-тофорная смесь</p>	<p>сят в дрожжевые аппараты частями по 25—30%.</p> <p>При производстве шампанского непрерывным способом разводку готовят двумя способами:</p> <p>в непрерывном потоке в системе последовательно соединенных резервуаров на среде с 2—4% сахара и стерильной подачей воздуха при постоянном перемешивании;</p> <p>периодическим способом в дрожжевых аппаратах с перемешивающим и аэрирующим устройствами; при использовании 75% разводки аппарат заполняют питательной средой (см. «Технологические инструкции по производству и контролю качества Советского шампанского», 1973 г.)</p> <p>Пробу берут из нижнего крана тиражного резервуара и из верхней его части</p>	<p>Микроскопированием (подсчет количества клеток дрожжей); посевом (0,5 мл тиражной смеси вносят в пробирку с 4,5 мл стерильного тиражного вина с 10% сахара и выдержкой при 25° С)</p>

Оценка состояния вина

Рекомендации

Если при хорошем размешивании тиражной смеси в поле зрения микроскопа содержится менее трех живых клеток дрожжей, то процесс брожения может задержаться, следовательно количество дрожжей надо увеличить. Наличие посторонних микроорганизмов в тиражной смеси не допускается.

Образование дрожжевого осадка в посевах через 2—3 сут свидетельствует об активном состоянии дрожжей

При загрузке резервуаров или розливе тиражного резервуара необходимо предварительно проверить чистоту коммуникаций, оборудования и тары

Объект контроля	Подготовка пробы	Метод контроля
<p>Процесс вторичного брожения при резервуарной шампанизации</p>	<p>Контролируют в начале забраживания, в ходе энергичного брожения и при дображивании. Пробы берут из крана в стерильную колбу, предварительно слив часть вина для промывки системы затворов</p>	<p>Микроскопированием (подсчет количества клеток в 10 полях зрения); определение физиологического состояния методом люминесцентной микроскопии, наличие посторонней микрофлоры</p>
<p>Шампанизированное вино при розливе</p>	<p>—</p>	<p>Микроскопирование центрифугированной пробы и посев 1 мл вина из бутылки на чашку Петри</p>
<p>Процесс вторичного брожения при бутылочной шампанизации</p>	<p>Пробу берут от каждой однородной партии тиража при перекладках, ремюаже и дегоржаже</p>	<p>Микробиологические методы, показатели процесса брожения и критерии оценки состояния вина такие же, как и при описании процесса вторичного брожения резервуарного шампанского</p>
<p>Дегоржированное шампанское</p>	<p>Отдельные пробы партии тиража</p>	<p>Перед внесением в вино ликера периодически просматривают бутылки, микроскопирование ведут после центрифугирования</p>

Оценка состояния вина	Рекомендации
<p>3-и — 4-и сутки — начало забраживания — 50—60% клеток в стадии почкования. 7—16-е сутки — клетки дрожжей равномерной величины, с гомогенной плазмой, почкующихся 20—40%, мертвых до 10%. 17—24-е сутки — клетки дрожжей частично оседают на дно, почкующихся до 20%, мертвых до 40%</p> <p>При прямом микроскопировании препарата в вертикальном и горизонтальном направлениях клетки дрожжей должны отсутствовать. Удовлетворительную стойкость при выдержке имеет вино, содержащее в 1 мл менее 50 клеток микроорганизмов</p> <p>—</p> <p>Шампанское брют не должно содержать ни дрожжевых клеток, ни механических частиц в поле зрения микроскопа</p>	<p>Каждая стадия процесса характеризуется определенным давлением CO_2: на 7—16-е сутки до 0,25 МПа, на 17—24-е сутки до 0,40 МПа</p> <p>При обнаружении даже одной клетки дрожжей в препарате следует взять вторую пробу. Если данные подтвердятся, необходимо перезарядить фильтр</p> <p>Если установили, что брожение приостановилось, необходимо установить причину. Рекомендуется проверить количество сернистой кислоты в вине, а также выяснить, были ли резкие смены температуры, сквозняки и др. При нормальных условиях жизнедеятельности дрожжей и состава вина следует провести перекладку со взбалтыванием и создать благоприятные температурные условия</p> <p>Для полной характеристики дегоржируемой партии шампанского определяют характер масок и составляющие их элементы выборочным микроскопированием осадка и налета на внутренней поверхности бутылки (микроскопирование при малом увеличении отколотого кусочка стекла)</p>

Микробиологический контроль хересного производства

Методы микробиологического контроля и технологические рекоммен

Объект контроля	Подготовка пробы	Метод контроля
<p>Эгализированное вино с 16,5—17% об. спирта</p>	<p>Отбирают пробу для проверки однородной партии вина на интенсивность роста хересной пленки</p>	<p>В стеклянные колбочки на 100 мл вводят 50 мл проверяемого виноматериала. На поверхность вносят по три петли двухсуточной хересной пленки. Закрытые ватными пробками колбочки выдерживаются при 16—18° С</p>
<p>Пастеризованное, подготовленное к пленкованию вино</p>	<p>Отбирают среднюю пробу от партии вина</p>	<p>1 мл вина высевают на питательную среду в чашку Петри, проводят микроскопирование центрифугированной пробы (люминесцентный микроскоп)</p>
<p>Разводка чистой культуры дрожжей</p>	<p>Последовательность приготовления разводки: колбы на 100 мл с 50 мл стерильного виноматериала, содержащего 16—16,5% об. спирта; колбы на 200 мл со 100 мл виноматериала. Из пробирки с вином, содержащим 16% спирта, переносят двухсуточную пленку на поверхность виноматериала в колбочку с 50 мл в количестве 2—3 петель. После образования сплошной пленки производят посев 4—6 петель из колбы с 50 мл вина в колбу на 100 мл и т. д. Колбы с культурой выдерживают при 18° С</p>	<p>Микроскопированием образца на каждом этапе приготовления разводки дрожжей</p>

дацин

Оценка состояния вина	Рекомендации
<p>Пленка развивается нормально на 10—12-е сутки. На пленкование отбирают только те вина, на которых получен сплошной рост пленки светло-серого цвета</p> <p>При высеве на одной чашке Петри должны быть единичные колонии микроорганизмов. При микроскопировании наличие живых микроорганизмов не допускается</p> <p>Наличие посторонней микрофлоры не допускается. Все клетки дрожжей практически должны быть живыми, из них 40—50% почкующимися. Быстрое развитие хересной пленки зависит от количества вносимых на поверхность вина дрожжей. Чем больше внесено клеток дрожжей и чем больше их осталось на поверхности, тем скорее разовьется хересная пленка</p>	<p>При медленном развитии пленки или ее потемнении необходимо вино-материал дополнительно оклеить, пропастеризовать, добавить аммиак</p> <p>Необходима тщательная обработка емкостей, предназначенных под хересные вино-материалы (дезинфекция антиформинном и сернистой кислотой)</p> <p>Перенос хересной пленки на поверхность вина производят стеклянной палочкой или сеточкой, укрепленной на проволоке. Осадок дрожжей после взбалтывания осторожно, по палочке, переносят на поверхность вина или с помощью специального пульверизатора при соблюдении правил стерильности. Если имеется хорошо развитая молодая пленка на вине в бочках или в других емкостях, то обсеменение новой партии можно производить этой пленкой после тщательной проверки ее на чистоту. При обнаружении в пленке и осадке, взятых из емкостей, хотя бы единичных молочнокислых бактерий или других посторонних микроорганизмов перенос пленки не допускается</p>

Объект контроля	Подготовка пробы	Метод контроля
Вино под пленкой	Пробы исследуют периодически (один раз в 10 дней) из каждой емкости	Просматривают пленку при помощи маленькой лампочки. Микроскопированием пленки определяют и физиологическое состояние дрожжей (люминесцентный микроскоп), и наличие посторонней микрофлоры

Микробиологический контроль плодово-ягодного

Методы микробиологического контроля и технологические рекомен

Объект контроля	Подготовка пробы	Метод контроля
Свежеотжатый сок	Средняя проба, отобранная в стерильную пробирку, центрифугирование и посев	Микроскопирование центрифугированной пробы, посев 0,5 мл в пробирку с яблочным соком, сульфитированным 300—400 мг/л SO ₂
Разводка чистой культуры дрожжей	Готовят на стерильном сусле путем постепенного накопления массы активных дрожжей, т. е. так же, как и при производстве виноградных вин	Микроскопирование пробы разводки дрожжей каждого этапа приготовления
Виноматериал в процессе брожения	Среднюю пробу отбирают в стерильную пробирку по правилам ГОСТ 14137—74 «Вина, коньяки и коньячные спирты (правила отбора проб)»	Микроскопированием и расчетом определяют количество почкующихся клеток и мертвых, наличие посторонней микрофлоры, а также измеряют температуру виноматериала и изменение его плотности

Оценка состояния вина	Рекомендации
<p>Если через 14 дней при 16—18°С пленка не развивается (есть только островки пленки), посев надо повторить. При наличии посторонней микрофлоры проверить кондиции вина</p>	<p>Помещение, в котором находится пленкованное вино, должно хорошо проветриваться и содержаться в чистоте. После появления сплошной пленки производится опробование виноматериала</p>

виноделая

Таблица 46

даци

Оценка состояния вина	Рекомендации
<p>Наличие делящихся дрожжей рода <i>Schizosaccharomycus</i> — явный показатель биологического кислотопонижения, недопустимого при производстве плодово-ягодных вин</p> <p>В активной разводке должно содержаться около 150 млн/мл клеток дрожжей, из них 30—35% почкующихся и не более 5% мертвых. В сусло вводят дрожжевую разводку в количестве 2—3%</p> <p>Количество мертвых клеток и присутствие посторонней микрофлоры должно быть минимальным, не более 1%. При обнаружении делящихся дрожжей ежедневно определяют титруемую кислотность</p>	<p>При наличии дрожжей рода <i>Schizosaccharomycus</i> необходима пастеризация при 80°С в течение 30 мин или при 90—100°С в течение 10 мин</p> <p>При плохом развитии дрожжей азотистый недостаток сусла устраняется введением на 1 дал 2—3 г фосфорнокислого аммония. Можно вводить аммиак (24%-ный раствор) из расчета 3 мл/дал</p> <p>Прогрессирующее снижение титруемой кислотности свидетельствует о начавшемся биологическом кислотопонижении. Сусло необходимо срочно пастеризовать или спиртовать до 16% об. При наличии единичных делящихся клеток дрожжей в поле зрения микроскопа рекомендуется дополнительно вносить разводку чистой культуры дрожжей. После спиртования необходима быстрая оклейка</p>

Объект контроля	Подготовка пробы	Метод контроля
Сброженно-спиртованный сок	Пробу отбирают в соответствии с ОСТ 18-95—72	Микроскопирование, определение титруемой и летучей кислотности, содержания SO ₂
Сульфитированный сок	Средняя проба	Пробу центрифугируют, затем микроскопируют и делают посев 0,5 мл осадка в 5 мл стерильного яблочного сока. Контроль ведут в течение семи суток при температуре 25—28° С. Пробу из емкости отбирают с соблюдением правил стерильности в стерильные пробирки (на 1/2 их объема) и ставят в термостат. Наблюдение ведут в течение 10 сут

Микробиологический контроль вспомогательных

Микробиологический контроль вспомогательных

Объект контроля	Подготовка пробы	Частота анализа	Микроскопическая характеристика (в поле зрения микроскопа)	Внешний вид смывной воды
Асбест, клей, желатина	1 г материала заливают 50 мл стерильной воды в стерильной колбе — для посева или промывную воду центрифугируют 10 мин при 1500 об/мин — для микроскопирования	Каждая партия материала	Нет микроорганизмов	Без цвета и запаха
			Есть микроорганизмы	То же

Оценка состояния вина	Рекомендации
<p>Наличие при микроскопировании белковой мути и мертвых дрожжевых клеток свидетельствует о том, что сок здоровый</p> <p>При обнаружении мертвых клеток делящихся дрожжей и при нормальной титруемой кислотности — сок здоров. 2—4 клетки делящихся дрожжей в поле зрения микроскопа и незначительное снижение кислотности — начальная стадия кислотопонижения; 10—15 клеток делящихся дрожжей и значительное снижение титруемой кислотности (до 2—1,5 г/л), сильное потемнение — сок больной</p>	<p>Для предотвращения развития молочнокислых бактерий поддерживают содержание SO₂ в пределах 100—120 мг/л</p> <p>При наличии в соке жизнедеятельных делящихся дрожжей производят сульфитацию 2300—2500 мг/л SO₂ с учетом имеющегося SO₂ в соке. Всю дозу SO₂ вводят полностью. При десульфитации нагреванием при 80°С и выше делящиеся дрожжи погибают</p>

материалов, бутылок, оборудования и емкостей

Таблица 47

материалов и бутылок

Рост клеток при посеве 1 мл смывной воды на плотную среду			Оценка качества	Рекомендации
дрожжей	бактерий	плесневых грибов		
0	0	0	Удовлетворительно	—
Единичные	Единичные	Единичные	Неудовлетворительно	Усилить пропарку

Объект контроля	Подготовка пробы	Частота анализа	Микроскопическая характеристика (в поле зрения микроскопа)	Внешний вид смывной воды
Пробки и бутылки	Три пробки обмывают 50 мл стерильной воды, в две бутылки заливают 50 мл стерильной воды — для посева или получения промывных вод, которые центрифугируют в течение 10 мин при 1500 об/мин для микроскопирования	1—2 раза в неделю	Нет микроорганизмов	Прозрачная, бесцветная
			Есть микроорганизмы	То же
			То же	То же
			Нет микроорганизмов	Мутная или окрашенная

Микробиологический контроль оборудования, емкостей

Объект контроля	Подготовка пробы	Частота анализа	Внешний вид смывной воды
Емкости, бочки, прессы, насосы, винопроводы, шланги, розливочные автоматы и другое оборудование	Мазки берут с площади 10×10 см слегка увлажненным ватным тампоном при помощи пинцета или проволоки. Отжатую каплю воды из тампона помещают на предметное стекло и микроскопируют. Остаточную смывную воду микроскопируют после центрифугирования в течение 10 мин при 1500 об/мин	Все емкости после обработки бочки — выборочно от каждой партии. Оборудование один раз в неделю	Прозрачная, бесцветная
			То же
			То же
			То же
			Мутная или окрашенная

Продолжение табл. 47

Рост клеток при посеве 1 мл смывной воды на плотную среду			Оценка качества	Рекомендации
дрожжей	бактерий	плесневых грибов		
0	0	Единичные	Удовлетворительно	
Единичные	0	0	Неудовлетворительно	Проверить режим моечной машины
0	Единичные	0	То же	То же
0	0	0	»	То же

Таблица 48

Число клеток в поле зрения микроскопа			Оценка качества	Рекомендации
дрожжей	бактерий	споры плесневых грибов		
0	0	Единичные	Удовлетворительно	—
Единичные мертвые не в каждом поле зрения	0	0	То же	—
Единичные живые не в каждом поле зрения	0	0	Неудовлетворительно	Повторить обработку с использованием антисептиков
0	Единичные	0	То же	То же
0	0	0	То же	Повторить обработку

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Содержание спирта и сахаров в броющем сусле по разности его плотности (d_1-d_2) до брожения и в момент брожения

(d_1-d_2) 1000	Спирт, % об.	Сахара, г/100 мл	(d_1-d_2) 1000	Спирт, % об.	Сахара, г/100 мл	(d_1-d_2) 1000	Спирт, % об.	Сахара, г/100 мл
1	0,15	0,20	23	3,00	5,10	45	5,90	9,95
2	0,25	0,45	24	3,15	5,30	46	6,05	10,20
3	0,40	0,65	25	3,30	5,55	47	6,15	10,40
4	0,50	0,90	26	3,40	5,75	48	6,30	10,65
5	0,65	1,10	27	3,55	6,00	49	6,40	10,85
6	0,80	1,35	28	3,65	6,20	50	6,55	11,05
8	0,90	1,55	29	3,80	6,40	51	6,70	11,30
7	1,05	1,75	30	3,95	6,65	52	6,80	11,50
9	1,20	2,00	31	4,05	6,85	53	6,95	11,75
10	1,30	2,20	32	4,20	7,10	54	7,05	11,95
11	1,45	2,45	33	4,30	7,30	55	7,20	12,20
12	1,55	2,65	34	4,45	7,55	56	7,35	12,40
14	1,70	2,90	35	4,60	7,75	57	7,45	12,60
13	1,85	3,10	36	4,70	7,95	58	7,60	12,85
15	1,95	3,30	37	4,85	8,20	59	7,75	13,05
16	2,10	3,55	38	5,00	8,40	60	7,85	13,30
18	2,25	3,75	39	5,10	8,65	61	8,00	13,50
17	2,35	4,00	40	5,25	8,85	62	8,10	13,75
19	2,50	4,20	41	5,35	9,10	63	8,25	13,95
20	2,60	4,45	42	5,50	9,30	64	8,40	14,15
21	2,75	4,65	43	5,65	9,50	65	8,50	14,40
22	2,90	4,85	44	5,75	9,75	66	8,65	14,60

Продолжение прилож. 1

$(d_1 - d_2) 1000$	Спирт. % об.	Сахара, г/100 мл	$(d_1 - d_2) 1000$	Спирт. % об.	Сахара, г/100 мл	$(d_1 - d_2) 1000$	Спирт. % об.	Сахара, г/100 мл
67	8,80	14,85	78	10,20	17,25	89	11,65	19,70
68	8,90	15,05	79	10,35	17,50	90	11,80	19,95
69	9,05	15,30	80	10,50	17,70	91	11,90	20,15
70	9,15	15,50	81	10,60	17,95	92	12,05	20,35
71	9,30	15,70	82	10,75	18,15	93	12,20	20,60
72	9,45	15,95	83	10,85	18,40	94	12,30	20,80
73	9,55	16,15	84	11,00	18,60	95	12,45	21,05
74	9,70	16,40	85	11,15	18,80	96	12,60	21,25
75	9,85	16,60	86	11,25	19,05	97	12,70	21,45
76	9,95	16,85	87	11,40	19,25	98	12,80	21,70
77	10,10	17,05	88	11,55	19,50	99	12,95	21,90
						100	13,10	22,15

Приложение 2

Таблица 1

Определение концентрации сернистого ангидрида по плотности водных растворов, насыщенных газообразным SO_2

Плотность раствора SO_2 , г/см ³	Содержание SO_2		Плотность раствора SO_2 , г/см ³	Содержание SO_2	
	% мас.	г/100 мл		% мас.	г/100 мл
1,0212	4,00	4,08	1,0314	5,80	5,98
1,0219	4,10	4,19	1,0321	6,00	6,19
1,0226	4,30	4,40	1,0329	6,20	6,40
1,0234	4,40	4,50	1,0336	6,30	6,51
1,0241	4,50	4,61	1,0344	6,50	6,72
1,0248	4,60	4,71	1,0351	6,70	6,94
1,0255	4,80	4,92	1,0358	6,80	7,04
1,0263	4,90	5,03	1,0366	7,00	7,26
1,0270	5,00	5,13	1,0373	7,20	7,47
1,0277	5,10	5,24	1,0381	7,30	7,58
1,0285	5,30	5,45	1,0388	7,50	7,79
1,0292	5,40	5,56	1,0396	7,70	8,00
1,0299	5,50	5,66	1,0403	7,80	8,11
1,0307	5,70	5,87	1,0411	8,00	8,33

Таблица 2

Расчет объема водного раствора SO_2 , необходимого для сульфитации сусла или виноматериала

Количество сусла или вина, дал	Доза SO_2 , мг/л						
	50		75			100	
	в виде водного раствора концентрацией, в г/100 мл						
	4	5	6	4	5	6	4

Объем водного раствора SO_2 , л

100	1,25	1,00	0,83	1,87	1,50	1,25	2,50
200	2,50	2,00	1,66	3,75	3,00	2,50	5,00
300	3,75	3,00	2,49	5,62	4,50	3,75	7,50
400	5,00	4,00	3,32	7,50	6,00	5,00	10,00
500	6,25	5,00	4,15	9,37	7,50	6,25	12,50
600	7,50	6,00	4,98	11,25	9,00	7,50	15,00
700	8,75	7,00	5,81	13,12	10,50	8,75	17,50
800	10,00	8,00	6,64	14,00	12,00	10,00	20,00
900	11,25	9,00	7,47	16,87	13,50	11,25	22,50
1000	12,50	10,00	8,30	18,75	15,00	12,50	25,00
2000	25,00	20,00	16,60	37,50	30,00	25,00	50,00
3000	37,50	30,00	24,90	56,25	45,00	37,50	75,00

Продолжение табл. 2

Количество сусла или вина, дал	Доза SO_2 , мг/л						
	100		125			150	
	в виде водного раствора концентрацией, в г/100 мл						
	5	6	4	5	6	4	5

Объем водного раствора SO_2 , л

100	2,00	1,67	3,12	2,50	2,08	3,78	3,00	2,50
200	4,00	3,33	6,25	5,00	4,16	7,50	6,00	5,00
300	6,00	5,00	9,87	7,50	6,25	11,25	9,00	7,50
400	8,00	6,67	12,50	10,00	8,33	15,00	12,00	10,00
500	10,00	8,33	15,62	12,50	10,42	18,75	15,00	12,50
600	12,00	10,00	18,75	15,00	12,50	22,50	18,00	15,00
700	14,00	11,67	21,87	17,50	14,58	26,25	21,00	17,50
800	16,00	13,33	25,00	20,00	16,67	30,00	24,00	20,00
900	18,00	15,00	28,12	22,50	18,75	33,75	27,00	22,50
1000	20,00	16,67	31,25	25,00	20,83	37,50	30,00	25,00
2000	40,00	33,33	62,50	50,00	41,67	75,00	60,00	50,00
3000	60,00	50,00	93,75	75,00	62,50	112,50	90,00	75,00

Грамм-эквиваленты веществ, применяемых в объемном анализе

Вещество	Формула	Молекулярная масса	Г-экв
В окислительно-восстановительных реакциях			
Щавелевая кислота (гидрат)	$(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	126,06	63,03
Щавелевая кислота	$(\text{COOH})_2$	90,02	45,01
Сульфат железа (III)	$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$	562,02	281,00
Сульфат аммония железа (II) (соль Мора)	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{FeSO}_4 \times$ $\times 7\text{H}_2\text{O}$	392,11	392,11
Оксалат натрия	$\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$	134,00	67,00
Сульфат меди (II)	CuSO_4	159,61	159,61
Сульфат меди (II) (гидрат)	$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	249,69	249,69
Сульфат железа (II)	FeSO_4	159,91	159,91
Сульфат железа (II) (гидрат)	$\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	278,08	278,08
Сернистая кислота	H_2SO_3	82,08	41,04
Дихромат калия	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	294,22	147,11
Перманганат калия	KMnO_4	158,03	31,60
Гексациано-(III)-феррат калия (красная кровяная соль)	$\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$	329,19	329,19
Йодид калия	KJ	166,01	166,01
Гексациано-(II)-феррат калия (желтая кровяная соль)	$\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$	368,3	368,3

В реакциях нейтрализации

Гидроксид натрия	NaOH	40,0	40,0
Гидроксид калия	KOH	56,11	56,11
Хлористый аммоний	NH_4Cl	53,49	53,49
Сульфат аммония	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	132,14	66,07
Гидроксид аммония	NH_4OH	35,05	35,05
Тетраборат натрия (бура)	$\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	381,44	190,72
Карбонат натрия (по метилоранжу)	Na_2CO_3	105,99	53,00
Гидрокарбонат натрия	NaHCO_3	84,01	84,01
Ортофосфорная кислота (по метилоранжу)	H_3PO_4	98,0	98,0
Серная кислота	H_2SO_4	98,08	49,04
Битартрат калия	$\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$	188,18	188,18
Муравьиная кислота	HCCOH	46,03	46,03
Уксусная кислота	CH_3COOH	60,05	60,05
Винная кислота	$\text{H}_2\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$	150,09	75,04
Лимонная кислота	$\text{H}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$	210,13	70,05
Хлороводород (соляная кислота)	HCl	36,46	36,46
Йодоводород	HJ	127,91	127,91
Азотная кислота	HNO_3	63,01	63,01
Йодатная кислота	HJO_3	175,91	175,91
Сернистая кислота (по метилоранжу)	H_2SO_3	82,08	41,04

Таблица поправок объемов воды и некоторых водных растворов для приведения к объему при 20 °С

t, °С	Поправка P (в мл) на объем 1000 мл						
	вода и все 0,1 н. растворы	1 н. HCl	1 н. (COOH) ₂	1 н. H ₂ SO ₄	1 н. HNO ₃	1 н. Na ₂ CO ₃	1 н. NaOH
5	+1,36	+2,23	+2,38	+3,24	+3,30	+3,32	+3,51
6	+1,36	+2,15	+2,30	+3,09	+3,14	+3,16	+3,32
7	+1,35	+2,07	+2,21	+2,93	+2,98	+2,98	+3,13
8	+1,32	+1,97	+2,10	+2,76	+2,80	+2,79	+2,93
9	+1,28	+1,85	+1,99	+2,58	+2,61	+2,60	+2,72
10	+1,22	+1,73	+1,86	+2,39	+2,41	+2,40	+2,51
11	+1,16	+1,60	+1,72	+2,19	+2,21	+2,19	+2,29
12	+1,09	+1,45	+1,57	+1,98	+1,99	+1,98	+2,06
13	+0,98	+1,30	+1,40	+1,76	+1,76	+1,76	+1,83
14	+0,88	+1,14	+1,23	+1,53	+1,53	+1,53	+1,58
15	+0,76	+0,97	+1,05	+1,30	+1,30	+1,29	+1,33
16	+0,63	+0,79	+0,85	+1,06	+1,05	+1,05	+1,08
17	+0,49	+0,61	+0,65	+0,81	+0,80	+0,80	+0,82
18	+0,34	+0,41	+0,44	+0,55	+0,54	+0,56	+0,55
19	+0,17	+0,21	+0,23	+0,28	+0,27	+0,27	+0,28
20	±0,00	±0,00	±0,00	±0,00	±0,00	±0,00	±0,00
21	-0,19	-0,22	-0,24	-0,28	-0,28	-0,29	-0,29
22	-0,36	-0,44	-0,49	-0,56	-0,57	-0,56	-0,59
23	-0,59	-0,67	-0,75	-0,85	-0,87	-0,85	-0,90
24	-0,80	-0,91	-1,02	-1,15	-1,17	-1,15	-1,21
25	-1,03	-1,17	-1,29	-1,46	-1,48	-1,46	-1,52
26	-1,26	-1,43	-1,57	-1,78	-1,80	-1,77	-1,82
27	-1,51	-1,70	-1,85	-2,11	-2,13	-2,09	-2,17
28	-1,76	-1,92	-2,14	-2,45	-2,46	-2,41	-2,50
29	-1,99	-2,26	-2,44	-2,79	-2,80	-2,75	-2,87
30	-2,30	-2,55	-2,77	-3,13	-3,14	-3,09	-3,19
31	-2,54	—	—	—	—	—	—
32	-2,83	—	—	—	—	—	—
33	-3,12	—	—	—	—	—	—
34	-3,43	—	—	—	—	—	—
35	-3,73	—	—	—	—	—	—

Примечание. Знак «+» — поправку прибавляют; знак «-» — поправку вычитают из объема раствора.

Приложение 5

Плотность и концентрация растворов серной (сульфатной) кислоты

Плотность при 20 °С, г/см ³	Концентрация H ₂ SO ₄			Плотность при 20 °С, г/см ³	Концентрация H ₂ SO ₄		
	% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л		% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л
1,000	0,269	0,261	0,053	1,190	26,47	31,50	6,422
1,005	0,986	0,9904	0,202	1,195	27,10	32,39	6,604
1,010	1,731	1,748	0,357	1,200	27,72	33,26	6,782
1,015	2,485	2,522	0,519	1,205	28,33	34,14	6,962
1,020	3,242	3,307	0,674	1,210	28,95	35,03	7,144
1,025	4,000	4,100	0,836	1,215	29,57	35,93	7,326
1,030	4,746	4,886	0,997	1,220	30,18	36,82	7,508
1,035	5,493	5,685	1,159	1,225	30,79	37,72	7,692
1,040	6,237	6,487	1,323	1,230	31,40	38,62	7,878
1,045	6,956	7,269	1,482	1,235	32,01	39,53	8,062
1,050	7,704	8,089	1,650	1,240	32,61	40,44	8,246
1,055	8,415	8,878	1,811	1,245	33,22	41,36	8,432
1,060	9,129	9,677	1,973	1,250	33,82	42,28	8,620
1,065	9,843	10,483	2,132	1,255	34,42	43,20	8,808
1,070	10,56	11,246	2,304	1,260	35,01	44,11	8,996
1,075	11,26	12,104	2,470	1,265	35,60	45,03	9,184
1,080	11,96	12,917	2,634	1,270	36,19	45,96	9,372
1,085	12,66	13,736	2,802	1,275	36,78	46,89	9,562
1,090	13,36	14,562	2,968	1,280	37,36	47,82	9,752
1,095	14,04	15,375	3,134	1,285	37,95	48,77	9,944
1,100	14,73	16,203	3,304	1,290	38,53	49,70	10,136
1,105	15,41	17,028	3,470	1,295	39,10	50,63	10,326
1,110	16,08	17,849	3,640	1,300	39,68	51,58	10,518
1,115	16,76	18,687	3,810	1,305	40,25	52,53	10,712
1,120	17,43	19,522	3,980	1,310	40,82	53,47	10,904
1,125	18,09	20,35	4,150	1,315	41,39	54,43	11,098
1,130	18,76	21,20	4,322	1,320	41,95	55,37	11,292
1,135	19,42	22,04	4,494	1,325	42,51	56,33	11,486
1,140	20,08	22,89	4,668	1,330	43,07	57,28	11,680
1,145	20,73	23,74	4,840	1,335	43,62	58,23	11,876
1,150	21,38	24,59	5,014	1,340	44,17	59,19	12,070
1,155	22,03	25,45	5,188	1,345	44,72	60,15	12,264
1,160	22,67	26,30	5,362	1,350	45,26	61,10	12,458
1,165	23,31	27,16	5,536	1,355	45,80	62,06	12,654
1,170	23,95	28,02	5,714	1,360	46,33	63,01	12,848
1,175	24,58	28,88	5,890	1,365	46,86	63,96	13,044
1,180	25,21	29,75	6,066	1,370	47,39	64,92	13,240
1,185	25,84	30,62	6,244	1,375	47,92	65,89	13,436

Плотность при 20 °С, г/см ³	Концентрация H ₂ SO ₄			Плотность при 20 °С, г/см ³	Концентрация H ₂ SO ₄		
	% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л		% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л
1,380	48,45	66,86	13,634	1,510	61,08	92,23	18,806
1,385	48,97	67,82	13,830	1,515	61,54	93,23	19,012
1,390	49,48	63,78	14,024	1,520	62,00	94,24	19,216
1,395	49,99	69,74	14,220	1,525	62,45	95,24	19,422
1,400	50,50	70,70	14,416	1,530	62,91	96,25	19,626
1,405	51,01	71,67	14,614	1,535	63,36	97,26	19,832
1,410	51,52	72,64	14,812	1,540	63,81	98,27	20,04
1,415	52,02	73,56	15,010	1,545	64,26	99,28	20,24
1,420	52,51	74,56	15,206	1,550	64,71	100,30	20,46
1,425	53,01	75,54	15,404	1,555	65,15	101,31	20,66
1,430	53,50	76,51	15,602	1,560	65,59	102,32	20,86
1,435	54,00	77,49	15,802	1,565	66,03	103,34	21,08
1,440	54,49	78,49	16,000	1,570	66,47	104,36	21,28
1,445	54,97	79,43	16,198	1,575	66,91	105,38	21,48
1,450	55,45	80,40	16,396	1,580	67,35	106,41	21,70
1,455	55,93	81,38	16,594	1,585	67,79	107,45	21,92
1,460	56,41	82,36	16,794	1,590	68,23	108,49	22,12
1,465	56,89	83,34	16,994	1,595	68,66	109,51	22,32
1,470	57,36	84,34	17,196	1,600	69,09	110,54	22,54
1,475	57,84	85,31	17,398	1,605	69,53	111,60	22,76
1,480	58,31	86,30	17,598	1,610	69,96	112,64	22,96
1,485	58,78	87,29	17,798	1,615	70,39	113,68	23,18
1,490	59,24	88,27	18,000	1,620	70,82	114,73	23,40
1,495	59,70	89,25	18,200	1,625	71,25	115,78	23,60
1,500	60,17	90,26	18,404	1,630	71,67	116,82	23,82
1,505	60,62	91,23	18,960	1,635	72,09	117,87	24,04

Продолжение прилож. 5

Плотность при 20 °С, г/см ³	Концентрация H ₂ SO ₄			Плотность при 20 °С, г/см ³	Концентрация H ₂ SO ₄		
	% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л		% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л
1,640	72,52	118,93	24,26	1,770	84,08	148,82	30,34
1,645	72,95	120,00	24,48	1,775	84,61	150,18	30,62
1,650	73,37	121,06	24,68	1,780	85,16	151,59	30,92
1,655	73,80	122,14	24,90	1,785	85,74	153,05	31,22
1,660	74,22	123,21	25,12	1,790	86,35	154,57	31,52
1,665	74,64	124,28	25,34	1,795	85,99	156,15	31,84
1,670	75,07	125,37	25,56	1,800	87,69	157,84	32,18
1,675	75,49	126,45	25,48	1,805	88,43	159,62	32,54
1,680	75,92	127,55	26,00	1,810	89,23	161,51	32,94
1,685	76,34	128,63	26,24	1,815	90,12	163,57	33,36
1,690	77,77	129,74	26,46	1,820	91,11	165,82	33,82
1,695	77,20	130,85	26,68	1,821	91,33	166,32	33,92
1,700	77,63	131,97	26,92	1,822	91,56	166,82	34,02
1,705	78,06	133,09	27,14	1,823	91,78	167,32	34,12
1,710	78,49	134,22	27,38	1,824	92,00	167,81	34,22
1,715	78,93	135,37	27,60	1,825	92,25	168,36	34,34
1,720	79,37	136,52	27,84	1,826	92,51	168,92	34,44
1,725	79,81	136,67	28,06	1,827	92,77	169,59	34,56
1,730	80,25	138,83	28,32	1,828	93,03	170,06	34,68
1,735	80,70	140,02	28,56	1,829	93,33	170,76	34,80
1,740	81,16	141,22	28,80	1,830	93,64	171,36	34,94
1,745	81,62	142,43	29,04	1,831	93,94	172,0	35,08
1,750	82,09	143,66	29,30	1,832	94,32	172,8	35,24
1,755	82,57	144,91	29,56	1,833	94,72	173,6	35,40
1,760	83,06	146,19	29,80	1,834	95,12	174,4	35,58
1,765	83,57	147,51	30,08	1,835	95,72	175,6	35,82

Плотность и концентрация растворов соляной кислоты

Плотность при 20° С, г/см ³	Концентрация HCl			Плотность при 20° С, г/см ³	Концентрация HCl		
	% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л		% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л
1,000	0,360	0,36	0,0987	1,100	20,39	22,43	6,150
1,005	1,360	1,367	0,3748	1,105	21,36	23,60	6,472
1,010	2,364	2,384	0,6547	1,110	22,33	24,79	6,796
1,015	3,374	3,421	0,9391	1,115	23,29	25,97	7,122
1,020	4,388	4,478	1,227	1,120	24,25	27,16	7,449
1,025	5,408	5,545	1,520	1,125	25,22	28,37	7,782
1,030	6,433	6,623	1,817	1,130	26,20	29,61	8,118
1,035	7,464	7,721	2,118	1,135	27,18	30,85	8,459
1,040	8,490	8,830	2,421	1,140	28,18	32,13	8,809
1,045	9,510	9,938	2,725	1,145	29,17	33,40	9,159
1,050	10,52	11,03	3,029	1,150	30,14	34,66	9,505
1,055	11,52	12,15	3,333	1,155	31,14	35,97	9,863
1,060	12,51	13,26	3,638	1,160	32,14	37,28	10,225
1,065	13,50	14,38	3,944	1,165	33,16	38,63	10,595
1,070	14,49	15,50	4,253	1,170	34,18	39,99	10,968
1,075	15,48	16,64	4,565	1,175	35,20	41,36	11,343
1,080	16,47	17,79	4,878	1,180	36,23	42,75	11,725
1,085	17,45	18,93	5,192	1,185	37,27	44,17	12,114
1,090	18,43	20,09	5,509	1,190	38,32	45,60	12,506
1,095	19,41	21,25	5,829	1,195	40,00	47,92	13,143

Приложение 7

Таблица 1

Плотность и концентрация растворов гидроксида натрия

Плотность при 20° С, г/см ³	Концентрация NaOH			Плотность при 20° С, г/см ³	Концентрация NaOH		
	% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л		% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л
1,000	0,159	0,16	0,004	1,030	2,84	2,92	0,731
1,005	0,602	0,61	0,151	1,035	3,29	3,40	0,851
1,010	1,04	1,06	0,264	1,040	3,74	3,88	0,971
1,015	1,49	1,51	0,378	1,045	4,20	4,39	1,097
1,020	1,94	1,98	0,494	1,050	4,65	4,89	1,222
1,025	2,39	2,44	0,611	1,055	5,11	5,39	1,347

Продолжение прилож. 7, табл. 1

Плотность при 20° С, г/см ³	Концентрация NaOH			Плотность при 20° С, г/см ³	Концентрация NaOH		
	% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л		% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л
1,060	5,56	5,90	1,474	1,275	25,10	32,00	8,000
1,065	6,02	6,41	1,602	1,280	25,56	32,71	8,178
1,070	6,47	6,92	1,731	1,285	26,02	33,43	8,357
1,075	6,93	7,45	1,862	1,290	26,48	34,16	8,539
1,080	7,38	7,97	1,992	1,295	26,94	34,89	8,722
1,085	7,83	8,49	2,123	1,300	27,41	35,62	8,906
1,090	8,28	9,03	2,257	1,305	27,87	36,37	9,032
1,095	8,74	9,56	2,391	1,310	28,33	37,11	9,278
1,100	9,19	10,11	2,527	1,315	28,80	37,86	9,466
1,105	9,64	10,66	2,664	1,320	29,26	38,62	9,656
1,110	10,10	11,21	2,802	1,325	29,73	39,39	9,847
1,115	10,55	11,77	2,948	1,330	30,20	40,16	10,04
1,120	11,01	12,33	3,087	1,335	30,67	40,92	10,23
1,125	11,46	12,90	3,224	1,340	31,14	41,72	10,43
1,130	11,92	13,47	3,367	1,345	31,62	42,52	10,63
1,135	12,37	14,04	3,510	1,350	32,10	43,32	10,83
1,140	12,83	14,62	3,655	1,355	32,58	44,12	11,03
1,145	13,28	15,20	3,801	1,360	33,06	44,96	11,23
1,150	13,73	15,79	3,947	1,365	33,54	45,80	11,44
1,155	14,18	16,38	4,095	1,370	34,03	46,60	11,65
1,160	14,64	16,98	4,244	1,375	34,52	47,44	11,85
1,165	15,09	17,58	4,395	1,380	35,01	48,32	12,08
1,170	15,54	18,18	4,545	1,385	35,50	49,16	12,29
1,175	15,99	18,79	4,697	1,390	36,00	50,04	12,51
1,180	16,44	19,40	4,850	1,395	36,49	50,92	12,73
1,185	16,89	20,02	5,004	1,400	36,99	51,80	12,95
1,190	17,34	20,64	5,160	1,405	37,49	52,68	13,17
1,195	17,80	21,27	5,317	1,410	37,99	53,56	13,39
1,200	18,25	21,90	5,476	1,415	38,49	54,44	13,64
1,205	18,71	22,54	5,636	1,420	38,99	55,36	13,84
1,210	19,16	23,18	5,736	1,425	39,49	56,28	14,07
1,215	19,62	23,83	6,958	1,430	40,00	57,20	14,30
1,220	20,07	24,49	6,122	1,435	40,51	58,12	14,53
1,225	20,53	25,14	6,286	1,440	41,03	58,08	14,77
1,230	20,98	25,80	6,451	1,445	41,55	60,04	15,01
1,235	21,44	26,48	6,619	1,450	42,07	61,00	15,25
1,240	21,90	27,15	6,788	1,455	42,59	61,96	15,49
1,245	22,36	27,83	6,958	1,460	43,12	62,96	15,74
1,250	22,82	28,52	7,122	1,465	43,64	63,92	15,98
1,255	23,27	29,21	7,302	1,470	44,17	64,92	16,29
1,260	23,73	29,90	7,475	1,475	44,69	65,92	16,48
1,265	24,19	30,60	7,650	1,480	45,22	66,92	16,73
1,270	24,64	31,30	7,824	1,485	45,75	67,92	16,98

Плотность при 20°С, г/см ³	Концентрация NaOH			Плотность при 20°С, г/см ³	Концентрация NaOH		
	% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л		% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л
1,490	46,27	68,92	17,23	1,515	48,90	74,08	12,52
1,495	46,80	69,96	17,42	1,520	49,44	75,12	18,78
1,500	47,33	71,00	17,77	1,525	49,97	76,20	19,05
1,505	47,85	72,00	18,00	1,530	50,50	77,24	19,31
1,510	48,38	73,04	18,26				

Таблица 2

Плотность и концентрации растворов гидроксида калия

Плотность при 20°С, г/см ³	Концентрация KOH			Плотность при 20°С, г/см ³	Концентрация KOH		
	% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л		% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л
1,000	0,197	0,20	0,035	1,125	13,66	15,37	2,74
1,005	0,743	0,75	0,133	1,130	14,19	16,04	2,86
1,010	1,29	1,31	0,233	1,135	14,70	16,69	2,97
1,015	1,84	1,87	0,333	1,140	15,22	17,35	3,09
1,020	2,38	2,43	0,433	1,145	15,74	18,02	3,21
1,025	2,93	3,00	0,536	1,150	16,26	18,70	3,33
1,030	3,48	3,58	0,639	1,155	16,76	19,38	3,45
1,035	4,03	4,17	0,744	1,160	17,29	20,06	3,58
1,040	4,58	4,76	0,848	1,165	17,81	20,75	3,70
1,045	5,12	5,35	0,954	1,170	18,32	21,43	3,82
1,050	5,66	5,94	1,06	1,175	18,84	22,14	3,94
1,055	6,20	6,54	1,17	1,180	19,35	22,83	4,07
1,060	6,74	7,14	1,27	1,185	19,86	23,53	4,19
1,065	7,28	7,75	1,38	1,190	20,37	24,24	4,32
1,070	7,82	8,37	1,49	1,195	20,88	24,95	4,45
1,075	8,36	8,99	1,60	1,200	21,38	25,66	4,57
1,080	8,89	9,60	1,71	1,205	21,88	26,37	4,70
1,085	9,43	10,23	1,82	1,210	22,38	27,08	4,83
1,090	9,96	10,86	1,94	1,215	22,88	27,80	4,95
1,095	10,49	11,49	2,05	1,220	23,38	28,52	5,08
1,100	11,03	12,13	2,16	1,225	23,87	29,24	5,21
1,105	11,56	12,77	2,28	1,230	24,37	29,98	5,34
1,110	12,06	13,41	2,39	1,235	24,86	30,70	5,47
1,115	12,61	14,06	2,51	1,240	25,36	31,45	5,60
1,120	13,14	14,72	2,62	1,245	25,85	32,18	5,74

Продолжение прилож. 7, табл. 2

Плотность при 20°, г/см ³	Концентрация КОН			Плотность при 20° С, г/см ³	Концентрация КОН		
	% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв./л		% мас., г/100 г	% об.-мас., г/100 мл	нормальность, г-экв./л
1,250	26,34	32,93	5,87	1,395	39,92	55,69	9,93
1,255	26,83	33,67	6,00	1,400	40,37	56,52	10,07
1,260	27,32	34,42	6,13	1,405	40,82	57,35	10,22
1,265	27,80	35,17	6,27	1,410	41,26	58,18	10,37
1,270	28,29	35,93	6,40	1,415	41,71	59,02	10,52
1,275	28,77	36,68	6,54	1,420	42,15	69,86	10,67
1,280	29,25	37,44	6,67	1,425	42,60	60,71	10,82
1,285	29,73	38,20	6,81	1,430	43,04	61,55	10,97
1,290	30,21	38,97	6,95	1,435	43,48	62,39	11,12
1,295	30,68	39,73	7,08	1,440	43,92	63,25	11,28
1,300	31,15	40,50	7,22	1,445	44,36	64,10	11,58
1,305	31,62	41,26	7,36	1,450	44,79	64,95	11,62
1,310	32,09	42,04	7,49	1,455	45,23	65,81	11,73
1,315	32,56	42,82	7,63	1,460	45,66	66,66	11,88
1,320	33,03	43,60	7,77	1,465	46,09	67,53	12,04
1,325	33,50	44,39	7,91	1,470	46,53	68,40	12,19
1,330	33,97	45,18	8,05	1,475	46,96	69,27	12,35
1,335	34,43	45,96	8,19	1,480	47,39	70,14	12,50
1,340	34,90	46,77	8,89	1,485	47,82	71,01	12,66
1,345	35,36	47,56	8,48	1,490	48,25	71,89	12,82
1,350	35,82	48,36	8,62	1,495	48,67	72,77	12,97
1,355	36,28	49,16	8,76	1,500	49,10	73,65	13,73
1,360	36,73	49,96	8,90	1,505	49,53	74,54	13,29
1,365	37,19	50,76	9,05	1,510	49,95	75,43	13,45
1,370	37,65	51,58	9,19	1,515	50,38	76,33	13,60
1,375	38,10	52,40	9,34	1,520	50,80	77,22	13,76
1,380	38,56	53,21	9,48	1,525	51,22	78,11	13,92
1,385	39,01	54,03	9,64	1,530	51,64	79,01	14,08
1,390	39,46	54,85	9,78	1,535	52,05	79,97	14,24

Плотности и концентрации растворов аммиака

Плотность при 20° С, г/см ³	Концентрация NH ₃			Плотность при 20° С, г/см ³	Концентрация NH ₃		
	% мас., г/100 г	% об. мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л		% мас., г/100 г	% об. мас., г/100 мл	нормальность, г-экв/л
0,998	0,047	0,463	0,027	0,938	15,47	145,1	8,520
0,996	0,512	5,10	0,299	0,936	16,06	150,3	8,830
0,994	0,977	9,70	0,570	0,934	16,65	155,5	9,130
0,992	1,43	14,19	0,834	0,932	17,24	160,7	9,440
0,990	1,89	18,71	1,100	0,930	17,85	166,0	9,750
0,988	2,35	23,21	1,365	0,928	18,45	171,2	10,06
0,986	2,82	27,81	1,635	0,926	19,06	176,5	10,37
0,984	3,30	32,47	1,910	0,924	19,67	181,7	10,67
0,982	3,78	37,11	2,180	0,922	20,27	186,9	10,97
0,980	4,27	41,85	2,460	0,920	20,88	198,1	11,28
0,978	4,76	46,55	2,730	0,918	21,50	197,4	11,59
0,976	5,25	51,24	3,010	0,916	22,12	202,6	11,90
0,974	5,75	56,01	3,290	0,914	22,75	207,9	12,21
0,972	6,25	61,75	3,570	0,912	23,39	213,3	12,52
0,970	6,75	65,48	3,840	0,910	24,03	218,7	12,84
0,968	7,26	70,28	4,120	0,908	24,68	224,1	13,16
0,966	7,77	75,85	4,410	0,906	25,33	229,5	13,48
0,964	8,29	79,91	4,690	0,904	26,00	235,0	13,80
0,962	8,82	84,85	4,980	0,902	26,67	240,6	14,22
0,960	9,34	89,66	5,270	0,900	27,33	246,0	14,44
0,958	9,87	94,55	5,550	0,898	28,00	251,4	14,76
0,956	10,40	99,42	5,840	0,896	28,67	256,9	15,08
0,954	10,95	104,5	6,130	0,894	29,33	262,2	15,48
0,952	11,49	109,4	6,420	0,892	30,00	267,6	15,71
0,950	12,03	114,3	6,710	0,890	30,68	273,1	16,24
0,948	12,58	119,3	7,000	0,888	31,37	278,6	16,36
0,946	13,14	124,3	7,290	0,886	32,09	284,3	16,62
0,944	13,71	129,4	7,608	0,884	32,84	290,3	17,08
0,942	12,29	134,6	7,910	0,882	33,59	296,3	17,40
0,940	14,68	139,9	8,210	0,880	34,35	302,3	17,75

Приложение 8

Таблица 1

Определение кажущегося экстракта по плотности d_4^{20}
(к методу определения экстракта см. с. 176)

Плотность d_4^{20} , г/см ³	Экстракт, г/л	Плотность d_4^{20} , г/см ³	Экстракт, г/л	Плотность d_4^{20} , г/см ³	Экстракт, г/л	Плотность d_4^{20} , г/см ³	Экстракт, г/л
0,9830	—38,43	0,9835	—38,30	0,9840	—37,0	0,9845	—35,7

Продолжение прилож. 8, табл. 1

Плотность d_4^{20} , г/см ³	Экстракт, г/л	Плотность d_4^{20} , г/см ³	Экстракт, г/л	Плотность d_4^{20} , г/см ³	Экстракт, г/л	Плотность d_4^{20} , г/см ³	Экстракт, г/л
0,9850	—34,4	1,0070	22,7	1,0290	79,8	1,0510	137,4
0,9855	—33,1	1,0075	24,0	1,0295	81,1	1,0515	138,7
0,9860	—31,8	1,0080	25,3	1,0300	82,4	1,0520	140,0
0,9865	—30,5	1,0085	26,6	1,0305	83,7	1,0525	141,3
0,9870	—29,2	1,0090	27,9	1,0310	85,0	1,0530	142,7
0,9875	—28,6	1,0095	29,2	1,0315	86,3	1,0535	144,0
0,9880	—26,3	1,0100	30,5	1,0320	87,6	1,0540	145,3
0,9885	—25,0	1,0105	31,8	1,0325	88,9	1,0545	146,6
0,9890	—23,7	1,0110	33,1	1,0330	90,2	1,0550	147,9
0,9895	—22,4	1,0115	34,4	1,0335	91,5	1,0555	149,2
0,9900	—21,1	1,0120	35,7	1,0340	92,8	1,0560	150,6
0,9905	—19,8	1,0125	37,0	1,0345	94,1	1,0565	151,8
0,9910	—18,6	1,0130	38,3	1,0350	95,4	1,0570	153,1
0,9915	—17,3	1,0135	39,6	1,0355	96,7	1,0575	154,4
0,9920	—16,0	1,0140	40,9	1,0360	98,0	1,0580	155,7
0,9925	—14,7	1,0145	42,2	1,0365	99,3	1,0585	157,1
0,9930	—13,4	1,0150	43,5	1,0370	100,6	1,0590	158,4
0,9935	—12,1	1,0155	44,8	1,0375	101,9	1,0595	159,3
0,9940	—10,8	1,0160	46,1	1,0380	103,2	1,0600	161,0
0,9945	—9,5	1,0165	47,4	1,0385	104,5	1,0605	162,3
0,9950	—8,3	1,0170	48,6	1,0390	105,8	1,0610	163,6
0,9955	—7,0	1,0175	49,9	1,0395	107,1	1,0615	164,9
0,9960	—5,7	1,0180	51,2	1,0400	108,4	1,0620	166,3
0,9965	—4,4	1,0185	52,5	1,0405	109,7	1,0625	167,6
0,9970	—3,1	1,0190	53,8	1,0410	111,0	1,0630	160,9
0,9975	—1,8	1,0195	55,1	1,0415	112,3	1,0635	170,2
0,9980	0,5	1,0200	56,4	1,0420	113,6	1,0640	171,5
0,9985	0,8	1,0205	57,7	1,0425	114,9	1,0645	172,8
0,9990	2,1	1,0210	59,0	1,0430	116,2	1,0650	174,1
0,9995	3,4	1,0215	60,3	1,0435	117,5	1,0655	175,4
1,000	4,6	1,0220	61,6	1,0440	118,9	1,0660	176,7
1,0005	5,9	1,0225	62,9	1,0445	120,4	1,0665	178,0
1,0010	7,2	1,0230	64,2	1,0450	121,7	1,0670	179,3
1,0015	8,5	1,0235	65,5	1,0455	123,0	1,0675	180,6
1,0020	9,8	1,0240	66,8	1,0460	124,4	1,0680	181,9
1,0025	11,1	1,0245	68,1	1,0465	125,7	1,0685	183,2
1,0030	12,4	1,0250	69,4	1,0470	127,0	1,0690	184,5
1,0035	13,7	1,0255	70,7	1,0475	128,3	1,0695	185,8
1,0040	15,0	1,0260	72,0	1,0480	129,6	1,0700	187,2
1,0045	16,2	1,0265	73,3	1,0485	130,9	1,0705	188,5
1,0050	17,5	1,0270	74,6	1,0490	132,2	1,0710	189,8
1,0055	18,8	1,0275	75,9	1,0495	133,5	1,0715	191,1
1,0060	20,1	1,0280	77,2	1,0500	134,8	1,0720	192,4
1,0065	21,4	1,0285	78,5	1,0505	136,1	1,0725	193,7

Таблица 2

Коэффициенты поправки экстракта (г/л сахарозы), соответствующим концентрациям этанола (% об. при 20° С) (к методу определения экстракта, см. с. 176)

Спирт, % об.	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
1	3,8	4,2	4,5	4,9	5,2	5,6	6,0	6,3	6,7	7,0
2	7,4	7,8	8,1	8,5	8,8	9,2	9,6	9,9	10,3	10,6
3	11,0	11,4	11,7	12,1	12,4	12,8	13,2	13,5	13,9	14,2
4	14,6	14,9	15,3	15,0	16,0	16,3	16,6	17,0	17,3	17,7
5	18,0	18,3	18,7	19,0	19,3	18,7	20,0	20,3	20,6	21,0
6	21,3	21,6	22,0	22,3	22,6	22,9	23,3	23,6	23,9	24,3
7	24,6	24,9	25,3	25,6	25,3	25,3	26,6	26,9	27,2	27,6
8	27,9	28,2	28,5	28,3	29,2	29,5	29,8	30,1	30,5	30,8
9	31,1	31,4	31,7	32,0	32,3	32,7	33,0	33,3	33,6	33,9
10	34,2	34,5	34,8	35,1	35,4	35,7	36,1	36,4	36,7	37,0
11	37,3	37,6	37,9	38,2	38,5	38,8	39,1	39,4	39,7	40,0
12	40,3	40,6	40,9	41,2	41,5	41,9	42,2	42,5	42,8	43,1
13	43,4	43,7	44,0	44,3	44,6	44,9	45,2	45,5	45,8	46,1
14	46,4	46,7	47,0	47,3	47,6	47,9	48,2	48,5	48,8	49,1
15	49,4	49,7	50,0	50,3	50,6	50,9	51,2	51,5	51,8	52,1
16	52,4	52,7	53,0	53,3	53,6	53,9	54,2	54,5	54,8	55,1
17	55,4	55,7	56,0	56,3	56,6	56,9	57,2	57,5	57,8	58,1
18	58,4	58,7	59,0	59,3	59,6	59,9	60,2	60,5	60,8	61,1
19	61,4	61,7	62,0	62,3	62,6	62,9	63,3	63,6	63,9	64,2
20	64,5	64,8	65,1	65,4	65,7	66,0	66,3	66,6	66,9	67,2

Приложение 9

Таблица 1

Таблица температур замерзания вина и виноматериалов

Концентрация сахаров, г/100 л	Концентрация спирта, % об.						
	7	8	9	10	11	12	13
0	-3,0	-3,4	-3,9	-4,4	-4,8	-5,3	-5,8
1	-3,1	-3,5	-4,0	-4,5	-5,0	-5,5	-6,0
2	-3,3	-3,7	-4,2	-4,7	-5,2	-5,7	-6,2
3	-3,5	-3,9	-4,4	-4,9	-5,4	-5,9	-6,4
4	-3,7	-4,1	-4,6	-5,1	-5,6	-6,1	-6,6
5	-3,9	-4,3	-4,8	-5,3	-5,8	-6,3	-6,9
6	-4,1	-4,5	-5,0	-5,5	-6,0	-6,5	-7,1
7	-4,2	-4,7	-5,2	-5,7	-6,2	-6,7	-7,3
8	-4,4	-4,9	-5,4	-5,9	-6,4	-7,0	-7,6
9	-4,6	-5,1	-5,6	-6,1	-6,6	-7,2	-7,8
10	-4,8	-5,3	-5,8	-6,3	-6,8	-7,4	-8,1
11	-5,0	-5,4	-6,0	-6,6	-7,0	-7,6	-8,4
12	-5,2	-5,6	-6,2	-6,8	-7,2	-7,9	-8,6
13	-5,4	-5,8	-6,4	-7,0	-7,5	-8,1	-8,9
14	-5,6	-6,0	-6,6	-7,2	-7,8	-8,4	-9,2
15	-5,8	-6,3	-6,9	-7,5	-8,1	-8,7	-9,4
16	-6,0	-6,5	-7,1	-7,7	-8,3	-8,9	-9,7
17	-6,2	-6,7	-7,3	-8,0	-8,5	-9,2	-10,0
18	-6,4	-6,9	-7,5	-8,2	-8,8	-9,5	-10,4
19	-6,6	-7,1	-7,7	-8,4	-9,0	-9,7	-10,7
20	-6,8	-7,4	-8,0	-8,7	-9,3	-10,0	-11,0
21	-7,0	-7,6	-8,2	-8,9	-9,5	-10,3	-11,3
22	-7,2	-7,8	-8,4	-9,2	-9,8	-10,6	-11,6
23	-7,5	-8,0	-8,7	-9,4	-10,1	-10,9	-11,9
24	-7,7	-8,2	-8,9	-9,7	-10,4	-11,2	-12,2
25	-7,9	-8,5	-9,2	-10,0	-10,7	-11,5	-12,5
26	-8,1	-8,7	-9,4	-10,2	-10,9	-11,8	-12,8
27	-8,4	-8,9	-9,7	-10,5	-11,2	-12,1	-13,2
28	-8,6	-9,2	-9,9	-10,8	-11,5	-12,4	-13,5
29	-8,8	-9,4	-10,2	-11,0	-11,8	-12,7	-13,8
30	-9,0	-9,7	-10,4	-11,3	-12,1	-13,1	-14,3

Продолжение табл. 1

Концентрация сахаров, г/100 л	Концентрация спирта, % об.						
	14	15	16	17	18	19	20
0	-6,3	-6,8	-7,3	-7,8	-8,4	-8,9	-9,4
1	-6,5	-7,0	-7,5	-8,2	-8,7	-9,3	-9,8
2	-6,7	-7,3	-7,8	-8,5	-9,1	-9,7	-10,3

Концентрация сахаров, г/100 л	Концентрация спирта, % об						
	14	15	16	17	18	19	20
3	-7,0	-7,5	-6,1	-8,8	-9,5	-10,2	-10,9
4	-7,2	-7,8	-8,4	-9,1	-9,9	-10,6	-11,5
5	-7,5	-8,0	-8,7	-9,5	-10,3	-11,1	-12,0
6	-7,7	-8,3	-9,0	-9,9	-10,7	-11,6	-12,6
7	-7,9	-8,6	-9,4	-10,3	-11,1	-12,1	-13,1
8	-8,2	-8,9	-9,7	-10,6	-11,5	-12,6	-13,7
9	-8,4	-9,2	-10,0	-11,0	-12,0	-13,1	-14,3
10	-8,7	-9,5	-10,4	-11,4	-12,4	-13,6	-14,9
11	-9,0	-9,8	-10,7	-11,8	-12,9	-14,1	-15,5
12	-9,3	-10,1	-11,1	-12,2	-13,4	-14,6	-16,1
13	-9,6	-10,4	-11,4	-12,6	-13,9	-15,1	-16,8
14	-9,9	-10,8	-11,8	-13,0	-14,3	-15,7	-17,4
15	-10,2	-11,1	-12,2	-13,4	-14,8	-16,3	-18,1
16	-10,5	-11,5	-12,6	-13,8	-15,3	-16,9	-18,8
17	-10,8	-11,8	-13,0	-14,3	-15,8	-17,5	-19,5
18	-11,1	-12,1	-13,4	-14,8	-16,3	-18,1	-20,2
19	-11,5	-12,5	-13,8	-15,3	-16,8	-18,7	-20,9
20	-11,9	-12,9	-14,2	-15,8	-17,4	-19,3	-21,6
21	-12,2	-13,2	-14,6	-16,2	-17,9	-19,9	-22,3
22	-12,6	-13,6	-15,0	-16,7	-18,5	-20,6	-23,1
23	-12,9	-14,0	-15,4	-17,2	-19,0	-21,3	-23,8
24	-13,3	-14,4	-15,8	-17,7	-19,6	-21,9	-24,6
25	-13,7	-14,9	-16,3	-18,2	-20,2	-22,6	-25,4
26	-14,1	-15,3	-16,8	-18,7	-20,8	-23,3	-26,2
27	-14,4	-15,7	-17,3	-19,3	-21,4	-24,0	-27,1
28	-14,8	-16,2	-17,8	-19,8	-22,0	-24,7	-27,9
29	-15,2	-16,6	-18,3	-20,4	-22,6	-25,4	-28,7
30	-15,6	-17,1	-18,8	-21,0	-23,3	-26,1	-29,5

Таблица 2

Поправки к таблице температур замерзания вина и виноматериалов

Концентрация спирта, % об.	Концентрация экстракта, г/л			
	30	40	50	60
7	-0,3	-0,6	-0,9	-1,2
9	-0,3	-0,6	-1,0	-1,4
11	-0,4	-0,8	-1,2	-1,6
13	-0,5	-0,9	-1,3	-1,7
15	-0,5	-0,9	-1,4	-1,8

Продолжение прилож. 9, табл. 2

Концентрация спирта, % об.	Концентрация экстракта, г/л			
	30	40	50	60
17	-0,5	-1,0	-1,4	-1,9
18	-0,5	-1,0	-1,5	-2,0
19	-0,5	-1,0	-1,5	-2,1
20	-0,5	-1,0	-1,6	-2,2

Пример. Требуется определить температуру замерзания вина, содержащего 19% об. спирта, 9 г/100 мл сахаров и 30 г/л экстракта. По таблице находят для данной сахаристости и спиртуозности температуру замерзания вина $-13,1^{\circ}\text{C}$ и прибавляют поправку на экстракт из приложения к этой таблице $-0,5^{\circ}\text{C}$. Температура замерзания $-13,1 + (-0,5) = -13,6^{\circ}\text{C}$.

Приложение 10

**СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ
АНАЛИТИЧЕСКИХ ОПРЕДЕЛЕНИЙ**

Основные термины и понятия

Абсолютная ошибка — разница в абсолютных цифрах между истинным значением определяемой величины и полученным результатом, выраженная в единицах измеряемой величины.

Варианта (случайная переменная) — отдельное измерение. Числовые показатели определений, составляющих выборочную совокупность, обозначаются символами $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$. Общее число вариант обозначается символом n .

Вариационная кривая — графическое изображение распределения вариант определенной совокупности.

Вариационная статистика — раздел математической статистики, методы которой применяются при изучении явлений, поддающихся измерениям и числовой характеристике.

Вариация — ступень варьирования; числовое значение вариант, входящих в одну группу.

Варьирование — изменение какого-либо признака в определенных границах.

Вероятность (α) — отношение числа случаев, обуславливающих появление данного значения, ко всему числу возможных случаев. Количественно определяется отношением:

$$\alpha = \frac{n}{N},$$

где α — уровень вероятности;

N — число всех случаев;

n — число благоприятных случаев.

При $\alpha=1$ ($n=N$) вероятность становится достоверностью. Уровень вероятности, принятый за достаточный для утверждения

существенности получаемых числовых показателей, называется доверительным. При обработке результатов аналитических работ доверительный уровень принимается равным 0,95, или выражается в процентах, 95%. Это означает, что на заданном уровне вероятности 95 размеров из 100 соответствуют истинному значению (см. также уровень значимости).

Воспроизводимость анализа — отклонение повторных результатов анализов от среднего значения. Обусловлено наличием случайных ошибок.

Выборочная совокупность (выборка) — группа случаев, измерений, определений, выделенных из общей массы, представляющей генеральную совокупность.

Генеральная совокупность — совокупность всех случаев, измерений, определений, признаков, определяющих в целом явление, которое исследуется.

Дисперсия (D , S^2) — мера изменчивости, рассеяния изучаемой величины. Для вычисления дисперсии следует определить отклонения всех вариантов от средней арифметической ($x_i - \bar{x}$), возвести каждое отклонение в квадрат и сумму этих квадратов $\sum (x_i - \bar{x})^2$ разделить на число степеней свободы ($n - 1$). Общая формула

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}.$$

С помощью D можно оценить, являются ли расхождения между анализами двух лабораторий или разных аналитиков систематическими или случайными. Для этого вычисляют отношение $F = \frac{D_1}{D_2}$, считая за D_1 большую из дисперсий, и сравнивают эту величину со значением критерия F из таблицы. Если $F < F_{\text{табл}}$, то расхождение несущественное, при $F > F_{\text{табл}}$ следует считать одну из серий опытов менее точной.

Доверительный интервал колебаний — границы, внутри которых может заключаться каждая определяемая величина x_i . Определяется формулой

$$\bar{x} \pm S_{\bar{x}} t_{\alpha},$$

где $S_{\bar{x}}$ — среднее отклонение среднего результата;

t_{α} — критерий Стьюдента для заданной вероятности. Если значение определяемой величины не попадает в доверительный интервал, то в определениях имеет место значительная систематическая ошибка.

Достоверность — объективно обоснованная уверенность в истинности данных. Числовые значения являются достоверными, когда они подлинно отображают изучаемые явления, признаки. Степень приближения этих величин к подлинным значениям устанавливается путем вычисления критерия существенности.

Корреляция — определенное соотношение, связь между собой явлений, признаков. Прямая корреляция — сопряженные признаки изменяются в одном и том же направлении; обратная — изменение

сопряженных признаков происходит в противоположных направлениях.

Коэффициент вариации — стандартное отклонение вариации, выраженное в процентах по отношению к средней арифметической одной и той же совокупности. Варьирование показателей считается незначительным, если $V < 10\%$, средним — при значении V от 10 до 20% и значительным — при $V > 20\%$. Определяется формулой (в %)

$$V = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100,$$

где \bar{x} — средняя арифметическая;

S — стандартное отклонение.

Критерий значимости (критерий F) — отношение дисперсий. Обозначается буквой F по фамилии Р. А. Фишера, впервые открывшего закономерность распределения этого отношения. Теоретические величины критерия F приведены в табл. 1 прилож. 10 (см. там же, дисперсия).

Таблица 1

Значение критерия F для уровня значимости $P=0,05$
(вероятность 95%)

$K_2=(n_2-1)$	$K_1=(n_1-1)$							
	1	2	3	4	5	6	12	24
1	164,4	195,5	215,7	224,6	230,2	234,0	244,9	249,0
2	18,5	19,2	19,2	19,3	19,3	19,3	19,4	19,5
3	10,1	9,6	9,3	9,1	9,0	8,9	8,7	8,6
4	7,7	6,9	6,6	6,4	6,3	6,2	5,9	5,8
5	6,6	5,8	5,4	5,2	5,1	5,0	4,7	4,5
6	6,0	5,1	4,8	4,5	4,4	4,3	4,0	3,8
7	5,5	4,7	4,4	4,1	4,0	3,9	3,6	3,4
8	5,3	4,5	4,1	3,8	3,7	3,6	3,3	3,1
9	5,1	4,3	3,9	3,6	3,5	3,4	3,1	2,9
10	5,0	4,1	3,7	3,5	3,3	3,2	2,9	2,7
11	4,8	4,0	3,6	3,4	3,2	3,1	2,8	2,6
12	4,8	4,9	3,5	3,3	3,1	3,0	2,7	2,5
13	4,7	3,8	3,4	3,2	3,0	2,9	2,6	2,4
14	4,6	3,7	3,3	3,1	3,0	2,9	2,5	2,3
15	4,5	3,7	3,3	3,1	2,9	2,8	2,5	2,3
16	4,5	3,6	3,2	3,0	2,9	2,7	2,4	2,2
17	4,5	3,6	3,2	3,0	2,8	2,7	2,4	2,2
18	4,4	3,6	3,2	2,9	2,8	2,7	2,3	2,1
19	4,4	3,5	3,1	2,9	2,7	2,6	2,3	2,1
20	4,4	3,5	3,1	2,9	2,7	2,6	2,3	2,1
21	4,3	3,4	3,1	2,8	2,7	2,6	2,2	2,0
22	4,3	3,4	3,0	2,8	2,6	2,5	2,2	2,0
24	4,3	3,4	3,0	2,8	2,6	2,5	2,2	2,0

$K_2=(n_2-1)$	$K_1=(n_1-1)$							
	1	2	3	4	5	6	12	24
26	4,2	3,4	3,0	2,7	2,6	2,5	2,2	2,0
28	4,2	3,3	3,0	2,7	2,6	2,4	2,1	1,9
30	4,2	3,3	2,9	2,7	2,5	2,4	2,1	1,9
40	4,1	3,2	2,9	2,6	2,5	2,3	2,0	1,8
60	4,0	3,2	2,8	2,5	2,4	2,3	1,9	1,7
120	3,9	3,1	2,7	2,5	2,3	2,2	1,8	1,6
	3,8	3,0	2,6	2,4	2,2	2,1	1,8	1,5

Критерий существенности (критерий t , коэффициент Стьюдента) — применяется для определения степени приближения вычисленных величин к истинным значениям. Коэффициент Стьюдента с надежностью X показывает, во сколько раз разность между истинным и средним результатами больше стандартного отклонения среднего результата. Значения t для разных уровней значимости и степеней свободы приведены в табл. 2 прилож. 10.

Мода (M_0) — значение варианта определенного вариационного ряда, которое чаще всего встречается.

Отклонение — разность между отдельной наблюдаемой величиной вариационного ряда и средним значением.

Относительная ошибка — отношение абсолютной ошибки к истинному или среднему значению измеряемой величины, выраженное в процентах. Относительная ошибка дает более наглядное представление о точности измерения, чем абсолютная. Относительная ошибка (в %) среднего результата с надежностью определяется по формуле

$$\frac{S_{\bar{x}} t_{\alpha}}{\bar{x}} \cdot 100,$$

где $S_{\bar{x}}$ — стандартное отклонение среднего результата;

t_{α} — критерий существенности;

\bar{x} — средняя арифметическая.

Правильность анализа — характеризуется величиной систематической ошибки: чем меньше систематическая ошибка, тем правильнее результат. Проверяется при помощи стандартных образцов или эталонов.

Промахи (грубые ошибки) — связаны с недостаточной тщательностью в работе или неверными отсчетами.

Размах варьирования — интервал между наибольшей и наименьшей вариантами ряда.

Систематические ошибки — вызываются постоянно или периодически действующими причинами. К числу постоянных относят ошибки, обусловленные дефектностью измерительной аппаратуры,

точностью калибровки посуды и др. Переменные ошибки зависят от закономерного изменения определенных факторов, например температуры, давления. Систематические ошибки необходимо устранять или компенсировать найденными экспериментально поправками.

Таблица 2

Значения критерия t на 5-, 1- и 0,1%-ном уровне значимости (вероятность 95,99 и 99,9%)

Число степеней свободы	Уровень значимости			Число степеней свободы	Уровень значимости		
	0,05	0,01	0,001		0,05	0,01	0,001
1	12,71	63,66	—	17	2,11	2,90	3,97
2	4,30	9,93	31,60	18	2,10	2,88	3,92
3	3,18	5,84	12,94	19	2,09	2,86	3,88
4	2,78	4,60	8,61	20	2,09	2,85	3,85
5	2,57	4,03	6,86	21	2,08	2,83	3,82
6	2,45	3,71	5,96	22	2,07	2,82	3,79
7	2,37	3,50	5,41	23	2,07	2,81	3,77
8	2,31	3,36	5,04	24	2,06	2,80	3,75
9	2,26	3,25	4,78	25	2,06	2,79	3,73
10	2,23	3,17	4,59	26	2,06	2,78	3,71
11	2,20	3,11	4,44	27	2,05	2,77	3,69
12	2,18	3,06	4,32	28	2,05	2,76	3,67
13	2,16	3,01	4,22	29	2,05	2,76	3,66
14	2,15	2,98	4,14	30	2,04	2,75	3,65
15	2,13	2,95	4,07	50	2,01	2,68	3,50
16	2,12	2,92	4,02	100	1,98	2,63	3,39

Случайные ошибки — возникают при повторных определениях одной и той же величины в одинаковых условиях. Различают два вида случайных ошибок: ошибки воспроизводимости, зависящие от случайных, неконтролируемых причин (несовершенства прибора, зрения наблюдателя), и ошибки, обусловленные особенностями химического состава пробы. Исключить случайные ошибки при измерениях невозможно.

Средняя арифметическая (средний результат) (\bar{x}) — представляет собой обобщенную абстрактную характеристику всей совокупности. Определяется формулой

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_i}{n} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i.$$

Стандартное отклонение (S) — показатель наиболее вероятной средней ошибки определенного, единичного измерения, взятого из данной совокупности. Ошибка в пределе одного значения величины $\pm 1S$ достоверна для 68,3% всех вариантов. Отклонение от \bar{x} на величину $\pm 2S$ вероятно для 95% измерений, а на $\pm 3S$ — для 99,7% измерений. Утроенное значение S считают предельной ошибкой отдельного наблюдения. Шестикратное значение S (от $+3S$ до $-3S$) дает представление об интервале колебаний измерений всей выборки. Вычисляют S по формуле

$$S = \sqrt{D} = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

(способ вычисления см. дисперсия).

Стандартное отклонение среднего результата (среднеквадратическая ошибка средней арифметической) ($S_{\bar{x}}$) — мера отклонения выборочной средней (\bar{x}) от средней всей (генеральной) совокупности. Ошибки средней арифметической возникают вследствие неполной представительности выборки и зависят от степени изменчивости и объема выборки. Определяется формулой

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}} = \sqrt{\frac{D}{n}},$$

где D — дисперсия;
 n — число измерений.

Существенность — термин, применяемый для обозначения степени значимости полученных при статистической обработке результатов исследования на определенном уровне вероятности. В этом же понятии часто применяются термины «достоверность», «надежность».

Точность метода анализа — расхождение между истинным результатом и экспериментально полученным. Характеризуется двумя видами ошибок: случайными и систематическими.

Уровень значимости — показывает, сколько раз в ста испытаниях допустимо ошибиться. Наиболее употребительный 5%-ный уровень значимости допускает ошибку в пяти случаях из ста; 1%-ный уровень значимости — соответственно ошибку в одном случае из ста. Доверительная вероятность (α), соответствующая уровню значимости P , равняется $1 - P$ или $100 - P\%$.

Число степеней свободы — количество свободно варьирующих, независимых друг от друга величин. Обозначается символом k и в простейшем случае равно $n - 1$, где n — общее число вариант.

Формулы и порядок вычисления статистических характеристик выборочной совокупности аналитических измерений

Показатель	Обозначение	Формула	Пример вычисления точности определения спирта химическим методом
Варианты Число определений	x_1, x_2, \dots, x_i n	— —	10, 15; 10, 20; 10, 05; 10, 09; 10, 11 5
Средняя арифметическая	\bar{x}	$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n}$	$(10, 15 + 10, 20 + 10, 05 + 10, 09 + 10, 11) : 5 = 10, 12\%$ об.
Дисперсия	D, S^2	$D = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}$	$(10, 15 - 10, 12)^2 + (10, 20 - 10, 12)^2 + (10, 05 - 10, 12)^2 + (10, 09 - 10, 12)^2 + (10, 11 - 10, 12)^2 = 0, 0132$ $D = \frac{0, 0132}{4} = 0, 0033$
Стандартное отклонение	S	$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}} = \sqrt{D}$	$S = \sqrt{0, 0033} = 0, 057$
Коэффициент вариации	V	$V = \frac{S}{\bar{x}} \cdot 100$	$V = \frac{0, 057}{10, 12} \cdot 100 = 0, 56\%$
Ошибка средней	$S_{\bar{x}}$	$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}$	$S_{\bar{x}} = \frac{0, 057}{\sqrt{5}} = \frac{0, 057}{2, 24} = 0, 0254$
Доверительный интервал колебаний среднего результата	μ	$\bar{x} \pm t_{\alpha} S_{\bar{x}}$	10, 12 ± 0, 0254 · 2, 78 или 10, 12 ± 0, 071% об. (По табл. 2t по 5%-ному уровню значимости для 4-й степени свободы равен 2, 78)
Относительная ошибка метода		$S_{\bar{x}} t_{\alpha} \cdot \frac{100}{\bar{x}}$	$\frac{0, 071}{10, 12} \cdot 100 = 0, 7\%$

Основные термины и понятия в микробиологии вин

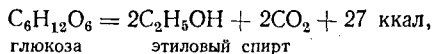
Автолиз — посмертное разложение компонентов клетки под действием своих же гидролитических ферментов. При автолизе происходят распад белков, углеводов, нуклеотидов, липидов и других соединений и выход их составных частей в среду. Необходимым условием автолиза является смерть клеток при сохранении активности внутриклеточных ферментов.

Автоклавирование — стерилизация насыщенным паром под давлением в автоклаве. Надежная стерилизация достигается при 120—121° С.

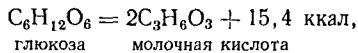
Агар — полисахарид, выделяемый из морских водорослей. Пластинчатый агар-агар бурого цвета необходимо перед употреблением «высолить» для освобождения его от посторонних примесей. Навеску заливают на сутки 10%-ным раствором поваренной соли, затем промывают водой до полного удаления этой соли. Белый стебельчатый агар-агар можно употреблять без высаливания. Агар образует в воде гели, плавящиеся примерно при 100° С и затвердевающие при температуре около 40° С.

Брожение:

спиртовое брожение

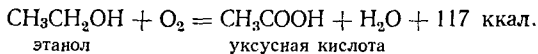


молочнокислое гомоферментативное брожение



при гетероферментативном брожении образуется большое количество уксусной кислоты, этилового спирта, углекислого газа;

уксуснокислое брожение



Включения — временные образования в клетке, которые появляются и исчезают в процессе обмена веществ. К ним следует отнести вещества, которые накапливаются и расходуются клеткой в зависимости от ее физиологического состояния (гликоген, трегалоза, капли жира и жироподобные вещества, метахроматин (волютин), скопления серы, кристаллы кислот и сахаров и др.).

Голодание клеток — наступает после сбраживания всего сахара в сусле и при недостаточном количестве азотистого питания. Клетки становятся мельче, протоплазма приобретает зернистый вид.

Дезинфекция — уничтожение или удаление патогенных микроорганизмов.

Желатин — белок, приготовляемый из кожи и костей. Образующий желатиновый гель плавится при температуре около 25° С, разжижается протеолитическими ферментами, имеющимися у многих микроорганизмов. Эти свойства желатина ограничивают его применение в качестве уплотняющего средства. Чаще желатин

используют для выявления протеолитической активности микроорганизмов (разжижает или не разжижает желатин), для получения гигантских и глубинных колоний дрожжей.

Органеллы — постоянно встречающиеся структуры, которые принимают согласованное участие в осуществлении различных функций клетки. К органеллам дрожжевой клетки относятся: клеточная оболочка и цитоплазматическая мембрана, ядро, вакуоли, митохондрии, рибосомы.

Отмирание клеток — происходит в результате длительного хранения дрожжевого осадка в вине при недостатке или полном отсутствии кислорода воздуха. Клетки дрожжей деформируются, протоплазма отстает от оболочки. У мертвых клеток дрожжей может протекать автолиз.

Пастеризация — однократное нагревание материала при температуре ниже 100°C , предусматривающее частичное обеззараживание при невысокой температуре. Основан этот прием на том, что беспоровые формы микроорганизмов погибают при $50\text{--}60^{\circ}\text{C}$ в течение $15\text{--}30$ мин, при $70\text{--}90^{\circ}\text{C}$ — в течение $5\text{--}10$ мин. Виноградное сусло пастеризуют при 80°C $10\text{--}15$ мин. Иногда нагревают до 90°C . При таких способах обработки погибает большинство беспоровых форм. Пастеризацию вина проводят при $60\text{--}75^{\circ}\text{C}$ $25\text{--}30$ мин.

Питательные среды — натуральные и синтетические, жидкие и плотные, элективные, дифференциально-диагностические.

Элективные питательные среды — обеспечивают преимущественное развитие одного вида или группы родственных микроорганизмов и менее пригодны или совсем не пригодны для развития других.

Дифференциально-диагностические среды — позволяют по возможности быстро отличить одни виды микроорганизмов от других.

Синтетические среды, в состав которых входят только определенные химически чистые соединения, взятые в точно указанных концентрациях. Синтетические среды следует готовить на дистиллированной воде. Полусинтетические среды состоят из соединения известной синтетической природы и веществ неопределенного состава.

Натуральные среды — состоят из продуктов животного или растительного происхождения, имеющих сложный неопределенный химический состав. Основой таких сред являются солод, дрожжи, фрукты, овощи и др.

Жидкие питательные среды — бывают синтетические и натуральные. Используют их в основном для определения биохимических свойств микроорганизмов.

Плотные питательные среды — готовят дополнением к жидким средам уплотнителей (агар-агара или желатина). Агар-агар добавляют в количестве $2,0\text{--}2,5\%$, желатин — $15\text{--}20\%$. При высокой кислотности среды и высокой температуре нагревания агар-агар гидролизует и теряет способность к застыванию, поэтому его необходимо стерилизовать отдельно от сусла или вина.

Скашивание сред осуществляют после стерилизации или непосредственно перед посевом (чтобы среды не подсохли), расплавив на водяной бане. Среда не должна доходить до пробки на $3\text{--}4$ см.

Плотность клеток — дрожжей 1,055—1,060; бактерий 1,050—1,112.

Покоящиеся клетки — наблюдаются при долгом пребывании дрожжей в осадке вина с доступом кислорода воздуха. В этих условиях клетки остаются жизнеспособными главным образом за счет наличия органических кислот.

Развитие — рост, размножение клеток и в конечном счете образование культуры или колонии микроорганизмов, обусловленное согласованным синтезом клеточных компонентов всех структур и оргanelл в процессе жизнедеятельности самой клетки.

Размножение — воспроизведение новой клетки, тождественной с материнской, в результате чего число организмов в популяции увеличивается. Характеризуется наличием клеток с однородной протоплазмой и тонкой оболочкой, присутствием в культуре большого количества почкующихся клеток (для дрожжей родов *Saccharomyces Pichia*, *Hansenula* и др.), делящихся с поперечными перегородками (для дрожжей рода *Schizosaccharomyces*), или клеток с почками, отделяющимися перегородками (для дрожжей рода *Saccharomycodes*). При брожении клетки дрожжей имеют зернистую протоплазму, мелкие вакуоли и большой запас питательных веществ; при обильном углеводном питании они накапливают гликоген.

Состав дрожжевых клеток (в %): углерод — 47, водород — 6,5; кислород — 31; азот — 7,5; зола — 8; остальные элементы (сера, кальций, хлор, железо) — менее 1; фосфор (1,6—2,0% на сухой вес массы) входит в состав молекул нуклеиновых кислот, фосфолипидов и коферментов; марганец, цинк, молибден, бор, хром, кобальт содержатся в незначительном количестве.

Спонтанный процесс брожения — самопроизвольное брожение на естественной микрофлоре.

Спорообразование дрожжей — наступает у молодых клеток, выращенных на богатой питательной среде при переводе их на голодную среду с ацетатом. В благоприятных условиях споры прорастают в вегетативные клетки.

Стерилизация — обеспложивание. Стерилизуют питательные среды, посуду, инструменты и другие необходимые в работе микробиолога предметы, чтобы не допустить развития посторонней микрофлоры в исследуемых культурах. Методы стерилизации: нагревание (влажный и сухой жар), использование химических веществ (формальдегид, окись этилена, β -пропиолактон), фильтрование, ультрафиолетовое или гамма-излучение.

Чистые культуры микроорганизмов — культуры, полученные из одной клетки. В виноделии такие культуры называют штаммами или расами. Расы по физиолого-биохимической характеристике между собой различаются. Хранят чистые культуры в коллекциях.

Список рекомендуемой литературы

- Алексеев В. Н. Количественный анализ.— М.: Химия, 1972.— 240 с.
- Бурьян Н. И., Тюрinna Л. В. Микробиология виноделия.— М.: Пищевая промышленность, 1979.— 272 с.
- Валуйко Г. Г. Биохимия и технология красных вин.— М.: Пищевая промышленность, 1973.— 296 с.
- Дрбоглав Н. И., Чистович Т. А. Микробиологический контроль производства шампанского и приготовление дрожжевых разводок.— М.: Пищепромиздат, 1954.— 71 с.
- Кудрявцев В. И. Систематика дрожжей.— М.: Изд-во АН СССР, 1954.— 427 с.
- Квасников Е. И., Нестеренко О. А. Молочнокислые бактерии и пути их использования.— М.: Изд-во «Наука», 1975.— 388 с.
- Квасников Е. И. Биология молочнокислых бактерий.— Ташкент: Изд-во АН Узбекской ССР, 1960.— 350 с.
- Кишковский З. П., Скурихин И. М. Химия вина. М.: Пищевая промышленность, 1976.— 311 с.
- Нилов В. И., Скурихин И. М. Химия виноделия.— М.: Пищевая промышленность, 1967.— 442 с.
- Производство Советского шампанского непрерывным способом / [С. А. Брусиловский, А. И. Мельников, А. А. Мерзаянц, Н. Г. Саршвили];— М.: Пищевая промышленность, 1977.— 231 с.
- Риберо-Гайон Ж., Пейно Э. Виноделие. Возбудители брожения. Приготовление вин: перевод с французского / под ред. Н. К. Могилянского.— М.: Пищевая промышленность, 1971.— 415 с.
- Рухляева А. П., Листова З. А. Справочное пособие для лаборантов-химиков ликерно-водочных заводов.— М.: Пищевая промышленность, 1977.— 216 с.
- Сборник технологических инструкций, правил и нормативных материалов по винодельческой промышленности / под ред. Г. Г. Валуйко.— М.: Пищевая промышленность, 1978.— 561 с.
- Сусленикова В. М., Киселева Е. К. Руководство по приготовлению титрованных растворов.— М.; Л.: Химия, 1965.— 120 с.
- Химико-технологический контроль виноделия / [Г. Г. Агабальянц, Р. Д. Бегунова, Л. М. Джанполадян и др.]— М.: Пищевая промышленность, 1969.— 612 с.

ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

А

- Автоклав 183, 272
- Автолиз 272
- Автолизат дрожжей 189
- Агар 272, 273
- Азот аминный 103
 - — определение 162
- Азот аммиака 104
 - — определение 164
- Азотистые вещества 81, 93
 - — определение 156
- Альдегиды 104
- Анализ 47
 - абсорбционный 48
 - газожидкостный 51
 - ионообменный 51
 - объемный 48
 - фотоколориметрический 48
 - хроматографический 49
- Ареометры 19

Б

- Бактерицидные лампы 180
- Баня водяная 14, 18
- Биологические микроскопы 181
- Биологическое кислотопонижение 218
- Биомасса 203, 205
- Болезни вин 221
 - молочнокислое скисание 223
 - ожирение 224
 - уксуснокислое скисание 221
 - цвель вина 221
- Бродильная активность 208
- Бродильный затвор 184
- Брожение 272
 - молочнокислое 223, 272
 - спиртовое 272

- Брожение уксуснокислое 221
 - яблочно-молочное 215, 230, 231
 - яблочно-спиртовое 219
- Бюксы 6, 12
- Бюретки 6, 13

В

- Ватные пробки 184
- Весы лабораторные 19
- Вещества
 - для приготовления титрованных растворов 58
 - огнеопасные 37
 - ядовитые 37
- Виноградное сусло 190, 226
- Витамины 83
- Включения клеток 270
- Воронки 7, 12
- Вспомогательные материалы 128
 - контроль качества 144
- Выпаривание 52

Г

- Гидроксиды 38
 - приготовление титрованных растворов 67
- Голодание клеток 272
- Гомо- и гетероферментативные бактерии 214

Д

- Дезинфекция 272
- Декантация 52
- Дистилляция 52
- Дрожжевая вода 189

Дрожжи
— *Brettanomyces* 210
— *Candida* 207, 205
— *Hanseniaspora* 207
— *Hansenula* 206
— *Pichia* 206
— *Saccharomyces oviformis* 205
— *Saccharomyces vini* 204
— *Saccharomycodes* 207
— *Schizosaccharomyces* 207, 219

Ж

Желатин 134, 272
Желтая кровяная соль 115, 119, 134

И

Иглодержатель 185
Интерферометр 20
Инфицированность вин молочнокислыми бактериями 231

К

Калибровка 30
— бюреток 31
— колб 30
— пипеток 31
Капустная среда 191
Касс
— алюминиевый 116
— железный 106, 112, 114, 121
— медный 102, 114, 123
— оксидазный 114
— фенольный 111
Кипятильник Коха 184
Кислоты 37, 69
— винная 68, 103, 132, 171
— лимонная 28, 127
— молочная 70, 103, 169, 272
— приготовление растворов 66
— сернистая 126, 249, 250
— уксусная 28, 43, 71, 272
— щавелевая 28, 173
Колбы 7, 8, 12
— калибровка 30
— мерные 8, 13
Конденсор темного поля 182
Кондиции
— плодово-ягодных вин 101
— виноградных вин 125
Контроль микробиологический
— — вспомогательных материалов 244

Контроль микробиологический
— — игристых вин 232, 234, 236
— — оборудования 246
— — плодово-ягодного виноделия 240
— — сусла, виноматериалов 226, 228
— — хересного производства 238
Концентрация растворов 53
— — способы выражения 53
— — формулы пересчета 54
Красящие вещества 92
— — стабилизация 121
Кристаллизаторы 9

Л

Лаборатория 4, 180
— документация 34
— планировка 5
Люминесцентная микроскопия 197

М

Мембранные фильтры 205
Металлы 102
— определение 113
— содержание в винах 87, 102, 126, 127
Методы микробиологического контроля 226
— — вина на розливе 228
— — — виноматериала 228
— — — процесса брожения 227
— — — разводки дрожжей 226
— — — сусла после отстаивания 226
Микрометры
— объективные 182
— окулярные 182
Микроскопы
— биологические 181, 182
— люминесцентные 182
— электронные 182
Минеральные вещества
— — содержание в винах 86
Молочнокислые бактерии 212
— *Lactobacillus plantarum* 212
— *Lactobacillus buchneri* 212
— *Leuconostoc* 212
— *Pediococcus* 212

— гомо- и гетероферментатив-
ные 212, 214

Н

Нефелометрия 203, 205

О

Обработка вина 116

— — дозы оклеивающих ве-
ществ 117, 118

Органеллы клеток 272

Оценка микробиологического
состояния 227, 229

П

Пастеризация 273

Пикнометры 9

Пипетки 9, 13

— калибровка 31

Питательные среды 189, 190,
191, 192, 273

Плотность клеток 274

Покоящиеся клетки 274

Помутнение вин 114

— — белковое 109, 114, 119

— — идентификация 114

— — кристаллические 111, 116
Посевная петля (ингодержатель) 185

Посуда химическая 6

— калибровка 30

— мойка 30

— стеклянная 6

— фарфоровая 11

— — висячая капля 196

Потенциометр 20

Правила посева культур 192,
193, 194

Препараты микроорганизмов

— — живых 195

— — окрашенный 196

— — раздавленная капля 195

— — убитых 197

Приборы 19

— измерительные 19

Прижизненное окрашивание
196

Пробирки 9, 12

— биологические 185

— химические 9, 12

Пробки ватные 184

Прокаливание 53

Промывалки 10, 12

276

Р

Разводка чистой культуры

— дрожжей 214, 226

Разводка молочнокислых
бактерий 214

Размножение 274

Растворы 53

— коэффициенты поправки 57

— правила приготовления 55

— приготовление 0,1 н. раство-
ров 61

— расчеты при приготовлении
55

гитрованные 55

Расы дрожжей 211

Реактивы 22

— кислоты 22

— оксиды 23

— органические 26

— основания 23

— приготовление 0,1 н. раство-
ров 60

— соли 23

Рефрактометр 20

С

Сахара 72, 92, 125

— полисахариды 74, 110

Спектрофотометр 21

Спиртовки 186

Спиртовослосливість 209

Спиртообразующая способ-
ность 208

Спирты 75, 125

— высшие 76

— метиловый 45, 75

— этиловый 76

Спонтанный процесс 274

Среда

— АТБ 191

— вино с сушлом 192

— Витгенбари 191

— Джибсона и Абд-эль-Мале-
ка 192

— МРС 192

— элективная с этанолом 192

Стабильность вин 105

— — идентификация помутне-
ний 114

— — физико-химическая стой-
кость виноматериалов 106

— — физико-химическая стой-
кость вина 109

Стекла

— предметные 186
— покровные 186
Стерилизация 187, 190, 274
Стол для микроскопирования
180
Сульфитостойкость 209
Сусло
— виноградное 190
— солодовое 190
Сушильный шкаф 16, 184
Счетная камера 183

Т

Термометры 21
Термостаты 185
Техника безопасности 35
— помощь при несчастных слу-
чаях 45
Титруемая кислотность 91,
102, 125

У

Уксуснокислые бактерии 216
Установки
— для аммиака 160
— — общего азота 160
— — цианистых соединений 161

Ф

Фазово-контрастное устройст-
во 182
Фенольные соединения 79, 92,
103
— — определение 154
Ферментные препараты 144
Фильтрация 53
Фильтры Зейтца 185

Флуорохром примулин 197
Фотонасадка 183
Фотоэлектроколориметр 21

Х

Хроматография кислот 199

Ц

Центрифуга 17
Цианистые соединения 126
— — определение 174
Цилиндры 11
— мерные 11, 13

Ч

Чашки Петри 186
Чистые культуры 274
— — выделение 200
— — определение биомассы 203
— — определение размеров кле-
ток 202

Ш

Шкала оценки микробиологиче-
ского состояния вин 230
Шкаф сушильный 16, 184
Шпатели Дригальского 186
Штативы 17, 18

Э

Эксикаторы 11, 12
Экстракт 126
— определение 176
Электронный микроскоп 182

Я

Яблочно-молочное брожение
230, 231

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
ЧАСТЬ I. ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА	4
Глава 1. Организация лаборатории	4
Требования к заводской технохимической лаборатории	4
Посуда, мелкое оборудование, приборы и реактивы	6
Общие сведения о работе в лаборатории	30
Мойка химической посуды	30
Проверка точности калибровки химической посуды	30
Лабораторная документация	34
Техника безопасной работы в лаборатории	35
Общие требования	35
Допустимая концентрация в воздухе и характеристика ядовитых и огнеопасных веществ	36
Первая помощь при несчастных случаях	45
Глава 2. Техника выполнения лабораторных работ	47
Методы анализов, применяемых в виноделии	47
Основные операции химического анализа	52
Расчеты при приготовлении водных растворов	55
Правила приготовления титрованных растворов	55
Глава 3. Контроль продуктов первичного виноделия	68
Основные компоненты винограда и вина	68
Контроль качества винограда и суслу	91
Контроль качества плодово-ягодного сырья и виноматериалов	94
Оценка качества плодово-ягодных вин	101
Глава 4. Контроль продуктов вторичного виноделия	102
Контроль качества виноматериалов, поступающих на заводы вторичного виноделия	102
Определение стабильности виноматериалов и вин	105
Подготовка проб к анализу	105
Определение стойкости виноматериалов	106
Определение стойкости вин перед розливом	109
Определение соответствия вин кондициям по содержанию металлов	113
Идентификация различных видов помутнений в винах	114
Обработка вин оклеивающими веществами	116
Определение доз оклеивающих веществ	116
Характеристика веществ, применяемых для стабилизации вин	119
Аналитические показатели кондиционности вин	125
Глава 5. Вспомогательные материалы и вещества, применяемые в виноделии	128
Вспомогательные материалы и вещества	128
Контроль качества вспомогательных материалов, применяемых в плодово-ягодном виноделии	144

Глава 6. Нестандартизованные методы контроля винограда, виноматериалов и плодово-ягодного сырья	154
Определение некоторых компонентов винограда и вино-	
материалов	154
Контроль показателей качества плодово-ягодного сырья	176
ЧАСТЬ II. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРО-	
ИЗВОДСТВА	180
Глава 7. Организация микробиологической лаборатории	180
Требования к микробиологической лаборатории	180
Приборы и аппараты, посуда, реактивы и материалы	181
Приборы	181
Аппараты	183
Посуда и мелкий инвентарь	185
Реактивы и материалы	186
Общие сведения о работе в микробиологической лаборатории	186
Мойка посуды	186
Стерилизация посуды	187
Приготовление питательных сред	189
Универсальные питательные среды	189
Питательные среды для выращивания дрожжей	190
Питательные среды для молочнокислых бактерий	191
Питательные среды для выращивания уксуснокислых	
бактерий	192
Правила работы с культурами микроорганизмов	192
Правила посева в чашки Петри	193
Приготовление разведений культуры	195
Приготовление препаратов для микроскопирования	195
Глава 8. Основные методы микробиологического анализа	197
Методы дифференциации живых и мертвых микроорганизмов	197
Люминесцентная микроскопия	197
Окрашивание препаратов дрожжей	198
Ускоренный метод хроматографического определения винной,	
яблочной и молочной кислот	199
Методы выделения чистых культур микроорганизмов и опре-	
деление размеров, количества клеток и их биомассы	200
Глава 9. Основные виды микроорганизмов и их биохимиче-	
ские свойства	204
Дрожжи	204
Основные роды и виды	204
Диагностические показатели и физиолого-биохимические	
свойства дрожжей рода <i>Saccharomyces</i> , встречающихся	
в виноделии	206
Чистые культуры дрожжей для виноделия	211
Молочнокислые бактерии	212
Основные роды и виды	212
Общая характеристика	213
Физиолого-биохимические свойства молочнокислых бак-	
терий	214
Чистые культуры молочнокислых бактерий	214
Уксуснокислые бактерии	216
Виды уксуснокислых бактерий	216
Физиолого-биохимические свойства уксуснокислых бактерий	216
	279

Биологическое кислотопонижение вин	218
Болезни вин	221
Глава 10. Микробиологический контроль вин, вспомога- тельных материалов, оборудования и емкостей	226
Микробиологический контроль виноградных виноматериалов и вин	226
Микробиологический контроль производства игристых вин	232
Микробиологический контроль хересного производства	238
Микробиологический контроль плодово-ягодного виноделия	240
Микробиологический контроль вспомогательных материалов, бутылок, оборудования и емкостей	242
Приложения	246
Список рекомендуемой литературы	273
Предметный указатель	274

Надежда Ивановна Бурьян
Елена Николаевна Датунашвили
Стефания Тимофеевна Огородник
Николай Михайлович Павленко

**СПРАВОЧНИК ДЛЯ РАБОТНИКОВ
ЛАБОРАТОРИЙ ВИНЗАВОДОВ**

**ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ
И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ
КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА**

Редактор *М. С. Рыжова*
Художник *В. Н. Волков*
Художественный редактор *Е. К. Селикова*
Технический редактор *Г. Г. Хацкевич*
Корректор *Э. В. Коршунова*.

ИБ № 762

Сдано в набор 06.03.79. Подписано в печать
26.07.79. Формат 84×108^{1/32}. Бумага типограф-
ская № 2. Литературная гарнитура. Высокая пе-
чать. Объем 8,75 п. л. Усл. п. л. 14,7. Уч.-изд. л.
14,81. Тираж 12 000 экз. Заказ 175. Цена 90 коп.

Издательство «Пищевая промышленность».
113035, Москва, М-35, 1-й Кадашевский пер., д. 12.

Московская типография № 6 Союзполиграфпрома
при Государственном комитете СССР по делам
издательств, полиграфии и книжной торговли.
109088, Москва, Ж-88, Южнопортовая ул., 24.