

Министерство образования и науки Российской Федерации
Министерство курортов и туризма Краснодарского края
Департамент потребительской сферы Краснодарского края
Управление торговли и бытового обслуживания населения
администрации муниципального образования город Краснодар
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»



ИННОВАЦИИ В ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ И СЕРВИСЕ

Электронный сборник материалов I Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию кафедры технологии и организации питания, 19-21 сентября 2014 г.



Краснодар 2014

The Ministry of education and science of the Russian Federation

The Ministry of resorts and tourism of Krasnodar region

Consumer services department of Krasnodar Region

**Manage trade and consumer services administrative incorporation of
municipal formation Krasnodar city**

**Federal State budget educational institution of higher professional edu-
cation «Kuban State University of technology»**



INNOVATION IN THE FOOD INDUSTRY AND SERVICE

**THE ELECTRONIC COLLECTION OF MATERIALS OF THE Ith
INTERNATIONAL SCIENTIFICALLY AND PRACTICAL CONFERENCE,
ON THE 30 ANNIVERSARY OF THE DEPARTMENT OF TECHNOLOGY
AND NUTRITION, 19-21 SEPTEMBER OF 2014**

Krasnodar 2014

Редакционная коллегия:

- Ректор ФГБОУ ВПО «КубГТУ», заслуженный работник высшей школы России,
д-р техн. наук, проф. *В.Г. Лобанов (председатель)*;
- Проректор по научной и инновационной деятельности ФГБОУ ВПО «КубГТУ»,
д-р техн. наук, проф. *С.А. Калманович (сопредседатель)*;
- Директор Института пищевой и перерабатывающей промышленности КубГТУ,
д-р техн. наук, проф. *А.Ю. Шаззо (сопредседатель)*;
- Зав. кафедрой технологии и организации питания КубГТУ,
д-р техн. наук, проф. *М.Ю. Тамова (сопредседатель)*;
- Профессор кафедры технологии и организации питания КубГТУ,
д-р техн. наук, проф. *Г.М. Зайко (отв. редактор)*;
- Начальник отдела экономики и прогнозирования Министерства курортов и туризма Красно-
дарского края *Т.В. Салеева (отв. редактор)*;
- Профессор кафедры технологии и организации общественного питания Сибирского феде-
рального университета,
д-р техн. наук, проф. *И.Н. Пушмина (отв. редактор)*;
- Профессор кафедры технологии продуктов питания и экспертизы питания Московского го-
сударственного университета технологий и управления им. К.Г. Разумовского, член Ассо-
циации клинического питания РФ,
д-р техн. наук, проф. *М.П. Могильный (отв. редактор)*;
- Зав. кафедрой технологии продуктов общественного питания Кабардино-Балкарского госу-
дарственного аграрного университета им. В.М. Кокова,
д-р техн. наук, проф. *А.С. Джабоева (отв. редактор)*;
- Доцент кафедры технологии и организации питания КубГТУ,
канд. техн. наук, доцент *Е.В. Барашкина (отв. секретарь)*.

Инновации в индустрии питания и сервисе: Электронный сборник материалов I Международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию кафедры технологии и организации питания, 19-21 сентября 2014 г. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2014. – 360 с.

Innovation in the food industry and service: The Electronic collection of materials of the Ith international scientifically and practical Conference, on the 30 anniversary of the Department of technology and nutrition, 19-21 September of 2014 – Krasnodar: KubSTU, 2014. – 360 p.

В сборнике представлены научные статьи, посвященные современному состоянию и перспективам развития индустрии питания и сервиса, аспектам производства и потребления здоровых (функциональных и специализированных) продуктов питания.

Материалы, размещенные в сборнике, публикуются по авторским оригиналам.

The collection contains articles on the current state of and prospects of development of the food industry and service aspects of the production and consumption of healthy (functional and specialized) food.

The materials in the collection are published by author's originals.

© ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2014

© Авторы статей, 2014

ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

**ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО НАПРАВЛЕНИЯМ
ПОДГОТОВКИ «ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКЦИИ И ОРГАНИЗАЦИЯ
ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ» И «СЕРВИС»
В КУБАНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ**

М.Ю. Тамова

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Кафедра технологии и организации питания (ТиОП) Кубанского государственного технологического университета организована 30 лет назад и в настоящее время является структурным подразделением Института пищевой и перерабатывающей промышленности.

В настоящее время кафедра ТиОП питания ведет образовательную деятельность по двум направлениям бакалавриата и магистратуры: Технология продукции и организация общественного питания и Сервис.

Кафедрой ведется подготовка кадров высшей квалификации через аспирантуру и докторантуру по специальностям: 05.18.01 – Технология обработки злаковых, бобовых культур, крупяных продуктов, плодоовощной продукции и виноградарства; 05.18.15 – Технология и товароведение пищевых продуктов и функционального и специализированного назначения и общественного питания.

Образовательную деятельность на кафедре осуществляют 3 доктора наук, профессора и 10 кандидатов наук, доцентов.

За время существования кафедрой подготовлено более 2300 выпускников, а также специалистов высшей квалификации – свыше 30 кандидатов и докторов технических наук. Выпускники кафедры работают на предприятиях отрасли Краснодарского края, России и за рубежом.

Кафедра осуществляет постоянный мониторинг профессиональной карьеры выпускников путем анкетирования работодателей – потребителей выпускников и личных контактов с ними. Работодатель заинтересован в получении высококвалифицированного специалиста и активно сотрудничает с выпускающей кафедрой: организует для студентов базы практик, участвует в работе государственных аттестационных комиссий, оказывает поддержку в оснащении специализированных лабораторий, подготавливает и проводит на своей базе ознакомительные экскурсии, конкурсы, фестивали и многое другое.

Кафедра имеет представительства на ведущих предприятиях общественного питания Краснодарского края, где студенты проходят все виды практик.

В стенах университета и на предприятиях отрасли для студентов, обучающихся по направлениям «Технология продукции и организация общественного питания» и «Сервис» проводятся мастер-классы, семинары, научно-практические конференции с привлечением шеф-поваров, бренд-шефов передовых предприятий общественного питания Краснодарского края.

Студенты, выпускники и сотрудники кафедры технологии и организации питания принимают участие в различных научных конкурсах, профессиональных Олимпиадах и др. Наши студенты выступают достаточно успешно: медали разного уровня, дипломы, благодарности. Данные мероприятия являются эффективным продолжением учебного процесса и дают студентам возможность заявить о себе первый раз в бизнесе, представить будущим работодателям своё мастерство.

Современная сфера ресторанного бизнеса и сервиса достаточно компьютеризирована, в связи с чем при подготовке кадров уделяется серьезное внимание ИТ-компетенциям. На кафедре есть компьютерный класс, технологическая лаборатория, оснащенная производственным оборудованием с различным программным обеспечением, учебный ресторан, в котором

используются программы: R-Keeper и др., позволяющие соответствовать инновационным стандартам обслуживания клиентов.

В настоящее время выпускник должен быть мотивирован совершенствоваться в профессиональной деятельности на протяжении всей жизни. Сотрудниками кафедры ТиОП разработаны профильные программы курсов повышения квалификации специалистов индустрии питания и сервиса (с выдачей удостоверений и свидетельств соответствующего образца): Программа «Ресторанный сервис», предлагаемые профили:

1. «Технология и организация питания»;
2. «Организация работы поваров, специализирующихся на зарубежной кулинарии»;
3. «Организация работы официантов на предприятиях общественного питания»;
4. «Современные технологии и организация диетического и функционального питания»;
5. «Организация работы барменов и бариста на предприятиях общественного питания»;
6. «Организация работы кондитеров на предприятиях общественного питания»;
7. «Современные технологии в ресторанном бизнесе».

В рамках проведения курсов повышения квалификации слушателям предлагаются: Мастер-классы кухонь народов мира и современных технологий индустрии питания; Обучение организации кейтерингового обслуживания с привлечением ведущих поваров и кондитеров лучших предприятий общественного питания Краснодарского края; Обучение эксплуатации современного технологического оборудования.

Ежегодно, с 2004 года, на базе кафедры проводятся курсы повышения квалификации по программе «Организация и технология школьного питания» для переподготовки педагогических, медицинских работников, работников пищеблоков учреждений образования, ответственных за организацию школьного питания.

В 2011 году создана региональная инновационная стажировочная площадка, на базе которой прошли стажировку 1100 человек по программе «Организация школьного питания в современных условиях».

С 2010 г. КубГТУ является учредителем «Объединения работодателей и учреждений профессионального образования для подготовки кадров индустрии питания гостеприимного города Сочи». В связи с этим сотрудники кафедры технологии и организации питания в течение трех лет готовили поваров, барменов, официантов, бариста для обслуживания Олимпийского Сочи.

Студенты кафедры ТиОП принимали активное участие в организации массового питания работников отечественных и зарубежных средств массовой информации в Олимпийском Сочи и заслужили благодарности организаторов этого грандиозного мероприятия.

Кафедра технологии и организации питания сегодня – это высококвалифицированный коллектив со 100 %-ной остепенённостью (средний возраст профессорско-преподавательского состава – 40,7 лет, докторов наук – 51,3 года), достойным научно-педагогическим потенциалом, позволяющем уверенно смотреть в будущее.

ВОПРОСЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА И ВСЕМИРНОЙ ТОРГОВОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В ОБЛАСТИ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ

В. М. Позняковский
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный экономический университет»,
г. Екатеринбург, Россия

Доктриной продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 30 января 2010 г. № 120 определены следующие приоритетные задачи: устойчивое развитие отечественного производства продовольствия и сырья, достаточное для обеспечения продовольственной независимости страны, достижение и поддержание физической и экономической доступности для каждого гражданина страны безопасных пищевых продуктов в объемах и ассортименте, которые соответствуют установленным рациональным нормам потребления пищевых продуктов, необходимых для активного и здорового образа жизни.

Эффективность взаимодействия Таможенного союза (ТС) и Всемирной торговой организации (ВТО) в области безопасности и оборота пищевой продукции может иметь определяющее значение в экономическом развитии всех заинтересованных сторон [3].

Технический регламент ТС «О безопасности пищевой продукции (ТР ТС 021/2011) утвержден Решением Комиссии ТС от 09 декабря 2011 г., № 880.

С 21 июля 2012 г. Российская Федерация стала членом ВТО. С этого времени начинаются международные обязательства России в области обеспечения безопасности пищевой продукции. Естественно, что эти обязательства касаются и членов Таможенного союза – Республики Беларусь и Республики Казахстан [2].

В нашей стране, основной объем этой работы возложен на Федеральную службу по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор) при участии научных, учебных заведений и административного ресурса [1].

Необходимо было принять меры, связанные с изменением принципов государственного санитарно-эпидемиологического нормирования, а также внесением изменений в действующие нормативы, принятые на уровне ТС. Принципы соглашения ВТО в этом направлении включают:

- гармонизацию нормативов, признание эквивалентными мер, принимаемых для обеспечения санитарной безопасности другими государствами;
- исключение дискриминации между отечественной и импортной продукцией, прозрачность при принятии решений;
- научную обоснованность и оценку риска при установлении нормативов и принятии санитарных мер, включая меры экстренного характера.

При этом все санитарно-эпидемиологические требования, принятые в странах-членах ТС, должны быть приведены в соответствие с международными стандартами и иметь научное обоснование на основе имеющихся рисков.

В настоящее время, на территории ТС контролируется более 7 тысяч показателей безопасности пищевой продукции, из них гармонизовано около 3 тысяч.

Работа в этом направлении ориентируется на департамент охраны здоровья и защиты прав потребителей Европейской комиссии (DG SANCO), в рамках которой обсуждается также гармонизация национальных стандартов членов ТС с международными. Это относится, в первую очередь, к минимально допустимому уровню (МДУ) антибиотиков тетрациклиновой группы, координации позиций в отношении МДУ для стимулятора роста в животноводстве – рактонамина, исследовании генетически модифицированной кукурузы НК 603, устойчивой к гербициду раундан. Корректность выводов по их токсикологическим исследованиям и воз-

возможность допуска на рынок указанной продукции будет согласовываться с позицией российских экспертов.

Немаловажное значение в обеспечении безопасности пищевой продукции имеет международный информационный обмен, позволяющий оперативно реагировать о выявлении на рынке недоброкачественной продукции, опасной для здоровья человека и принимать соответствующие меры по ее проверке и изъятию из оборота.

В рамках Евразийской экономической комиссии создана рабочая группа, в рамках которой сформирован Единый перечень методов (методик) для оценки соответствия продукции Единым санитарно-гигиеническим требованиям.

На рисунке 1 рассмотрены факторы, обеспечивающие защиту потребительского рынка от опасных товаров.

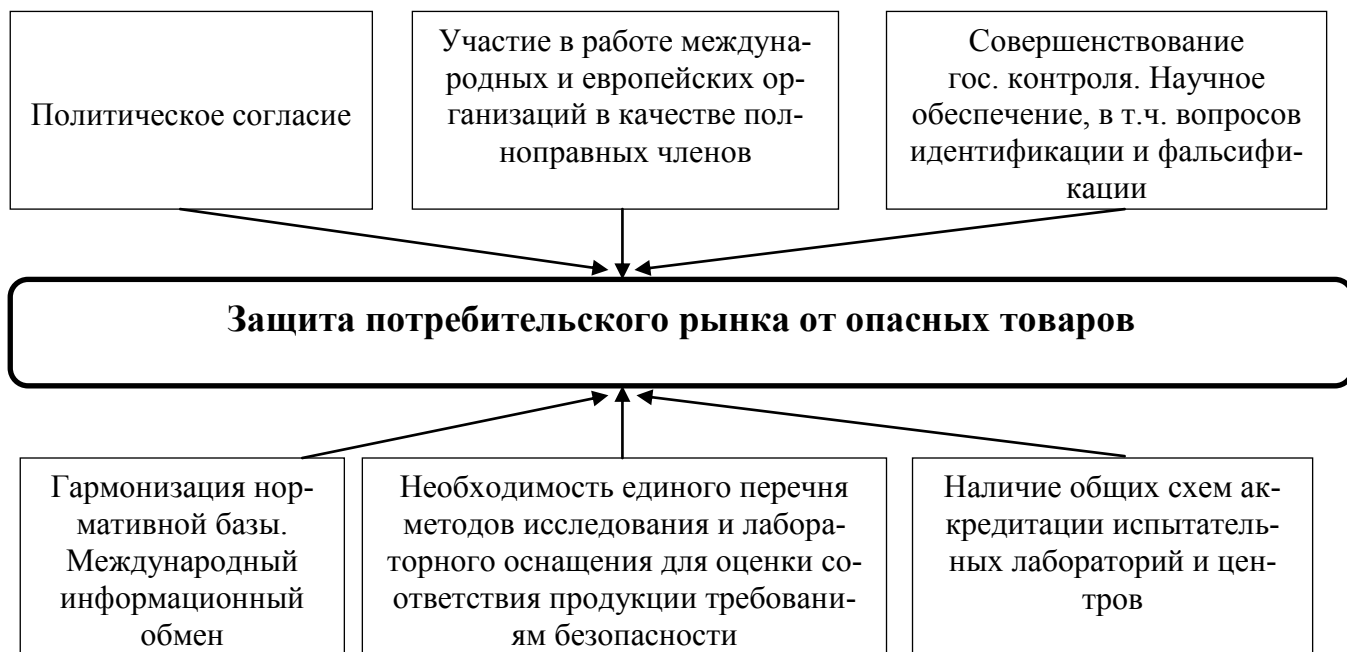


Рисунок 1 – Факторы, обеспечивающие защиту потребительского рынка от опасных товаров

Представляет целесообразным остановиться на отдельных разделах Технического регламента, имеющих отношение к рассматриваемой проблеме [2].

Термины и определения:

– **безопасность пищевой продукции** – состояние пищевой продукции, свидетельствующее об отсутствии недопустимого риска, связанного с вредным воздействием на человека и будущие поколения;

– **вредное воздействие на человека пищевой продукции** – воздействие неблагоприятных факторов, связанных с наличием в пищевой продукции контаминантов, загрязнителей, создающих угрозу жизни или здоровью человека, либо угрозу для жизни и здоровья будущих поколений;

– **генно-модифицированные (генно-инженерные, трансгенные) организмы (далее - ГМО)** – организм или несколько организмов, любое неклеточное, одноклеточное или многоклеточное образование, способные к воспроизводству или передаче наследственного генетического материала, отличные от природных организмов, полученные с применением методов генной инженерии и (или) содержащие генно-инженерный материал, в том числе гены, их фрагменты или комбинации генов;

– **контаминация (загрязнение) пищевой продукции** – попадание в пищевую продукцию предметов, частиц, веществ и организмов (контаминантов, загрязнителей) и присутствие их в количествах, несвойственных данной пищевой продукции или превышающих установленные уровни, вследствие чего она приобретает опасные для человека свойства;

– **скоропортящаяся пищевая продукция** – пищевая продукция, сроки годности которой не превышают 5 дней, если иное не установлено техническими регламентами Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции, требующая специально создаваемых температурных режимов хранения и перевозки (транспортирования) в целях сохранения безопасности и предотвращения развития в ней болезнетворных микроорганизмов, микроорганизмов порчи и (или) образования токсинов до уровней, опасных для здоровья человека;

– **идентификация пищевой продукции** – процедура отнесения пищевой продукции к объектам технического регулирования технического регламента.

Идентификация пищевой продукции проводится следующими методами [2]:

1) по наименованию - путем сравнения наименования и назначения пищевой продукции, указанных в маркировке на потребительской упаковке и (или) в товаросопроводительной документации, с наименованием, указанным в определении вида пищевой продукции в настоящем техническом регламенте и (или) в технических регламентах Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции;

2) визуальным методом – путем сравнения внешнего вида пищевой продукции с признаками, изложенными в определении такой пищевой продукции в настоящем техническом регламенте и (или) в технических регламентах Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции;

3) органолептическим методом – путем сравнения органолептических показателей пищевой продукции с признаками, изложенными в определении такой пищевой продукции в настоящем техническом регламенте или в технических регламентах Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции. Органолептический метод применяется, если пищевую продукцию невозможно идентифицировать методом по наименованию и визуальным методом;

4) аналитическим методом - путем проверки соответствия физико-химических и (или) микробиологических показателей пищевой продукции признакам, изложенным в определении такой пищевой продукции в настоящем техническом регламенте или в технических регламентах Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции. Аналитический метод применяется, если пищевую продукцию невозможно идентифицировать методом по наименованию, визуальным или органолептическим методами.

В настоящее время одной из основных форм сертификации является декларирование соответствия продукции требованиям установленным рассматриваемым техническим регламентом или иными техническими регламентами Таможенного Союза.

Декларированию соответствия подлежит выпускаемая в обращение на таможенной территории Таможенного союза пищевая продукция, за исключением:

- 1) переработанной пищевой продукции животного происхождения;
- 2) специализированной пищевой продукции;
- 3) уксуса.

Декларирование соответствия пищевой продукции осуществляется по одной из схем декларирования, установленных настоящим техническим регламентом, по выбору заявителя, если иное не установлено техническими регламентами Таможенного союза на отдельные виды пищевой продукции.

Государственной регистрации подлежит специализированная пищевая продукция, к которой относятся:

- 1) пищевая продукция для детского питания, в том числе вода питьевая для детского питания;
- 2) пищевая продукция для диетического лечебного и диетического профилактического питания;
- 3) минеральная природная, лечебно-столовая, лечебная минеральная вода с минерализацией свыше 1 мг/дм³ или при меньшей минерализации, содержащая биологически активные вещества в количестве не ниже бальнеологических норм;
- 4) пищевая продукция для питания спортсменов, беременных и кормящих женщин;

5) биологически активные добавки к пище (БАД).

При производстве (изготовлении) пищевой продукции из продовольственного (пищевое) сырья, полученного из ГМО растительного, животного и микробного происхождения, должны использоваться линии ГМО, прошедшие государственную регистрацию.

В случае если изготовитель при производстве пищевой продукции не использовал ГМО, содержание в пищевой продукции 0,9 процентов и менее ГМО является случайной или технически неустранимой примесью, такая пищевая продукция не относится к пищевой продукции, содержащей ГМО.

Содержание каждого пищевого или биологически активного вещества в обогащенной пищевой продукции, использованной для обогащения, должно быть доведено до уровня употребления в 100 мл или 100 г, или разовой порции такой продукции не менее 5 процентов уровня суточного потребления.

Содержание пробиотических микроорганизмов в обогащенной пищевой продукции должно оставлять не менее 10⁹ колониеобразующих единиц (микробных клеток) в 1 г или 1 мл такой продукции.

Наряду с рассматриваемым Техническим регламентом в настоящее время принят ряд других технических регламентов, имеющих отношение к безопасности пищевой продукции:

- ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки»;
- ТР ТС 027/2012 «О безопасности отдельных видов специализированной пищевой продукции, в том числе диетического лечебного и диетического профилактического питания»;
- ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки»;
- ТР ТС 023/2011 на соковую продукцию из фруктов и овощей;
- ТР ТС 024/2011 на масложировую продукцию;
- ТР ТС 033/3013 на молоко и молочную продукцию;
- ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».

Рассмотренные направления взаимодействия ТС и ВТО развиваются в соответствии с поставленными задачами, что служит положительным прогнозом улучшения экономики, здоровья и благополучия граждан ТС.

Представляет целесообразным остановиться на нормах потребления основных пищевых веществ и продуктов питания, вопросах формирования продовольственной корзины и ее роли в обеспечении здоровья, работоспособности и долголетия российских граждан.

Нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии разработаны коллективом ученых под руководством Института питания РАМН.

Это государственный нормативный документ, определяющий величины оптимальных потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения.

Нормы служат базой для выполнения следующих работ:

- планирование производства и потребления продуктов питания;
- оценка резервов продовольствия;
- разработка мер социальной защиты населения в области питания;
- расчеты рационов организованных коллективов;
- врачебная практика по оценке индивидуального питания и обоснование рекомендаций по его коррекции;
- проведение научных исследований фактического питания и состояния здоровья.

В табл. 2 даны интервалы величин в зависимости от пола, возраста и интенсивности трудовой деятельности. Составлены на основе Норм физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии для различных групп населения [20]. Для жителей Севера потребность в энергии выше на 10-15 %, соотношение основных пищевых веществ, в процентах к калорийности рациона, составляет: белок – 15, жир – 35, углеводы – 50. В Нормах даны физиологические потребности для лиц престарелого и старческого возраста, детей и подростков, беременных и кормящих женщин.

Рассматриваемый документ является своего рода развитием формулы сбалансированного питания А. А. Покровского. В настоящее время появляются новые данные, корректирующие нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии, что является естественным развитием науки о питании.

В настоящее время разработаны рекомендации по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания (табл. 3).

Рекомендации разработаны в целях укрепления здоровья детского и взрослого населения, профилактики неинфекционных заболеваний, состояний, обусловленных недостатком микронутриентов, и улучшения демографической ситуации в Российской Федерации.

Рациональные нормы соответствуют «Нормам физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» (МР 2.3.1.2432-08), и представляют собой усредненную величину (расчеты произведены на душу населения) необходимого поступления пищевых и биологически активных веществ, обеспечивающих оптимальную реализацию физиолого-биохимических процессов в организме человека.

Рекомендации могут использоваться гражданами при формировании индивидуальных рационов питания и не предназначены для организации питания в организованных коллективах (лечебно-профилактических учреждениях, учреждениях Министерства обороны Российской Федерации, Министерства внутренних дел Российской Федерации и других).

Как и нормы физиологических потребностей в пищевых веществах и энергии, объемы потребления пищевых продуктов могут пересматриваться и уточняться.

2013 год стал годом организации принципиально нового подхода при расчете потребительской корзины, в частности, продовольственные товары стали исчисляться натуральными показателями, а товары и услуги, которые к продовольственным товарам не относятся, исчисляются в процентах от цен продуктов. Стоимость потребительской корзины высчитывается таким образом: изначально просчитывается стоимость продуктов питания, а полученная в результате сумма умножается на два. В действующей корзине на долю продуктов питания приходится 41,4%, на долю товаров, не относящихся к продовольственным – 16,4%, на долю услуг – 42,2%.

В 2014 г. Стоимость потребительской корзины для жителей Российской Федерации возросла для:

- трудоспособного населения страны – на 200 рублей;
- пенсионеров – на 411 рублей;
- детей – на 250 рублей.

Библиографический список:

1 Позняковский, В.М. Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): Учебник.-М.: ИНФРА-М, 2014.-271 с.

2 Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», утвержденный Решением Комиссии Таможенного союза от 09.12.2011г. № 880. – 242 с.

3 Федоров, М.В. Механизм обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: монография /М.В. Федоров, А.В. Курдюмов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. гос. ун-т. – Екатеринбург: [Изд-во Урал. гос. экон. ун-та], 2013. – 206 с.

СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ

СЕКЦИЯ I

«Инновационные технологии в производстве продукции общественного питания»

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ПРОДУКЦИИ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ

М.П. Могильный, Т.В. Шленская, О.И. Кутина
 ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет технологий и управления
 имени К.Г. Разумовского», г. Москва, Россия

Основой современных представлений о питании является концепция оптимального питания, предусматривающая необходимость и обязательность полного обеспечения потребностей организма не только в энергии, эссенциальных макро- и микронутриентах, но и в целом необходимых минорных компонентов пищи, значение которых расширяется.

При производстве пищевых продуктов особое место занимают продукты из измельченных сырьевых компонентов: мяса, рыбы и овощей. Производство продукции из измельченного мяса, рыбы и овощей осуществляется с использованием наполнителей из зерновых, овощей, белковых, жировых и углеводных добавок. Ассортимент такой продукции достаточно широкий. Измельченные мясо, рыба и овощи хорошо совмещаются с наполнителями. За счет наполнителей продукция обогащается компонентами не содержащимися в основном измельченном сырье. Основное сырье остается дорогостоящим компонентом такой продукции. Используемые наполнители за счет дешевизны, снижают стоимость продукции из мясного, рыбного и овощного фарша. Однако при производстве продукции из измельченного фарша, зачастую нарушается рецептурная композиция с уменьшением закладки основного сырья. Таким образом, производитель не обеспечивает качества производимой продукции.

Потребитель требует доброкачественных продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания.

Создание комбинированных продуктов питания должно осуществляться в соответствии со следующими основными принципами:

- определение гигиенической безопасности источников сырья и готовой продукции;
- использование пищевых, вкусоароматических и других добавок из натуральных сырьевых компонентов;
- сочетание органолептических показателей комбинированного продукта с привычками людей, традициями и национальными особенностями в питании отдельных групп населения;
- сбалансированность продуктов по основным компонентам, стойкость при хранении, доступность для потребителя;
- осуществление целенаправленного контроля показателей качества.

Комбинированные пищевые продукты должны обеспечивать организм здорового и больного человека отдельными пищевыми веществами и энергией.

Создаваемые пищевые продукты должны отвечать следующим основным требованиям:

- быть безопасными для здоровья потребителя;
- обладать пищевой ценностью и эффективностью в зависимости от своего назначения;
- иметь привлекательный товарный вид и эстетичное оформление, с указанием специальных сведений о качестве продукта, направлении его использования.

Реализуя основные принципы концепции здорового питания разработан новый ассортимент продукции из мяса, рыбы и овощей.

Рецептура «Мясного хлеба «Деликатесного» предусматривает следующее сырье: говядина (котлетное мясо) или мясо бескостное блочное, филе птицы (курицы или индейки), зелёный горошек консервированный без рассола, питьевая вода, поваренная соль, растительное масло для смазки форм.

Технология хлебца включает подготовку сырья, приготовлении мясной массы, формование, запекание и охлаждение.

Для приготовления мясной массы, мясо говядины измельчают на мясорубке, филе куриное нарезают мелкими кусочками.

Хлебец имеет улучшенный состав ингредиентов, хорошие потребительские свойства и соответствует требованиям Всемирной организации здравоохранения, предъявляемым к здоровой пище. В новом продукте хорошо сбалансированы белки и жиры, что способствует лучшему усвоению его организмом. 100 г продукта содержат 19,25 г белков; 12,95 г жиров; 0,5 г углеводов; 0,5 г пищевых волокон; энергетическая ценность 196 ккал.

Хлебец может быть рекомендован, как функциональный продукт, удовлетворяющий более 15% суточной потребности в белке и аминокислотах, его можно использовать в рациональном и диетическом питании, вводить в рацион детей и подростков.

Мясной хлебец можно производить на доготовочных и заготовочных предприятиях общественного питания и реализовывать в предприятиях общественного питания, магазинах кулинарии и специальных отделах розничной торговли.

Из рыбы разработаны хлебцы рыбные натуральные. В рецептуры хлебцев входит рыба: горбуша, креветочная и филе рыбное дори, шпинат, баклажаны, лук репчатый, масло растительное, яйцо, крахмал картофельный, поваренная соль и специи.

Технология хлебцев рыбных натуральных включает подготовку сырья, приготовление рыбной массы, формование, запекание и охлаждение. Для приготовления рыбной массы, часть рыбы измельчают на мясорубке, остальное нарезают мелкими кусочками. Затем в массу добавляют остальные продукты. Хлебные рыбные натуральные содержат 80% рыбы, растительные продукты хорошо сочетаются с рыбой, снижают рыбный запах. В хлебцах хорошо сбалансированы белки и жиры. В 100 г продукта в среднем содержится: белков – 16,21-16,6 г; жиров 5,08-9,3 г; углеводов 4,81-7,1 г; энергетическая ценность 131-177 ккал. Хлебцы рекомендованы в рациональном и здоровом питании.

Для производства овощных запеканок в традиционные рецептуры введены сухие белковые композитные смеси в пределах 10%, что позволило обогатить запеканки белком, снизить углеводную нагрузку.

Преимущество новой продукции заключается в использовании натурального сырья. Изменение компонентного содержания по рецептуре влечет резкое изменение потребительских свойств продукта.

Инновационная рецептура и технология производства новых продуктов отвечает требованиям к продуктам здорового питания.

Продукция апробирована и рекомендована для производства в общественном питании.

Библиографический список:

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания на период до 2020 года (Распоряжение Правительства РФ № 1873-р от 25.10.2010 г.).
2. Могильный М.П. Пищевые и биологически активные вещества в питании. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 240 с.
3. Сборник технических нормативов. Сборник рецептов на продукцию общественного питания / Составитель Могильный М.П. – М.: ДеЛи плюс, 2011. – 1008 с.
4. ГОСТ Р 53996-2010. Услуги общественного питания. Порядок разработки фирменных и новых блюд и изделий на предприятиях общественного питания.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ЖЕЛЕЗОДЕФИЦИТНОЙ АНЕМИИ

К.С. Кургузова, Г.М. Зайко, Е.Г. Дунец
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

По данным ВОЗ 700 млн. человек страдают железодефицитными анемиями (ЖДА). В отдельных регионах их частота среди детей достигает от 30 % до 70 %, среди женщин — от 11 % до 40 %, среди девочек-подростков – девять процентов. Все это свидетельствует о том, что проблема дефицита железа в организме выходит далеко за рамки медицинской компетенции.

Цель работы: разработка продуктов питания для профилактики железодефицитной анемии и оценка их потребительских свойств.

Продукты питания для профилактики железодефицитной анемии будут предназначены для всех возрастных групп населения. В связи с тем, что это заболевание уже получило широкое распространение среди детей и подростков [1], изучение предпочтений в выборе блюд и кулинарных изделий было проведено в 12 школьных столовых г. Краснодара, в каждой из которых были отобраны по три класса с первого по 11. Всего было опрошено 1040 респондентов, из которых 32 % составили ученики младших классов (от 7 до 11 лет), 38 % - ученики средних классов (от 11 до 15 лет) и 30 % - ученики старших классов (от 15 до 18 лет).

В результате анкетирования установлено, что школьники возрастной группы от 7 до 11 лет отдают предпочтение блюдам из говядины, овощей и субпродуктов, школьники от 11 до 15 лет - блюдам из говядины, рыбы и овощей. С возрастом предпочтения меняются и старшеклассники выбирают из предлагаемого перечня блюда из овощей, рыбы и говядины. Проведенные маркетинговые исследования определили выбор сырья и ассортимент блюд для разработки рецептур кулинарной продукции, предназначенной для профилактики железодефицитной анемии.

В качестве основного компонента использовали сырье животного происхождения - говядину, печень говяжью и рыбу (горбуша). Выбор приведенного сырья обоснован наличием в его составе железа в легкоусвояемой форме и цветом, маскирующим добавление в рецептуры изделий окрашенной ботвы свеклы, что является определяющим фактором при разработке кулинарной продукции для профилактики железодефицитной анемии с высокими потребительскими свойствами. Выполненные ранее исследования с использованием мяса птицы и мышечной ткани рыбы белого цвета в рецептурах кулинарных изделий с ботвой столовой свеклы показали их низкую органолептическую оценку.

Предварительно были разработаны модельные композиции на основе фаршей из мяса говядины, говяжьей печени, рыбы и ботвы свеклы, добавляемой к ним в количестве от 10 % до 35 %. В качестве контроля использовали образцы без введения ботвы столовой свеклы.

При использовании фаршей с добавлением ботвы свеклы представляет интерес изучение реологических, органолептических свойств готового фарша и увеличение содержания в нем микронутриентов, влияющих на процесс кроветворения в организме человека.

Для выбора оптимального количества ботвы столовой свеклы в фаршах определяли предельное напряжение сдвига фаршевых систем [2]. Результаты исследований приведены в таблицах 1 – 3.

Таблица 1 – Влияние добавления ботвы свеклы на предельное напряжение сдвига фаршевой системы из говядины и ее консистенцию

Количество ботвы столовой свеклы, %	h, м	Θ_0 , Па	Органолептическая оценка	
			описание консистенции	балл
0 (контроль)	0,0161	1141,162	упругая, пластичная, легко формируется	5
10	0,0162	1127,123	упругая, пластичная, легко формируется	5
15	0,0163	1113,342	упругая, пластичная, легко формируется	5
20	0,0164	1099,812	упругая, пластичная, легко формируется	5
25	0,0164	1086,527	умеренно липкая, формоустойчива	4
30	0,0166	1062,576	липкая, формируется	3

Таблица 2 – Влияние добавления ботвы свеклы на предельное напряжение сдвига фаршевой системы из печени и ее консистенцию

Количество ботвы столовой свеклы, %	h, м	Θ_0 , Па	Органолептическая оценка	
			описание консистенции	балл
0 (контроль)	0,0234	539,763	вязкая, текучая не формируется	
10	0,0235	533,367	вязкая, текучая не формируется	
15	0,0236	527,529	вязкая, текучая не формируется	
20	0,0237	526,195	вязкая, текучая не формируется	
25	0,0238	520,911	вязкая, текучая не формируется	
30	0,0239	517,866	вязкая, текучая не формируется	

Таблица 3 – Влияние добавления ботвы свеклы на предельное напряжение сдвига фаршевой системы из рыбы и ее консистенцию

Количество ботвы столовой свеклы, %	h, м	Θ_0 , Па	Органолептическая оценка	
			описание консистенции	балл
0 (контроль)	0,0170	1023,098	упругая, пластичная, легко формируется	5
10	0,0175	962,316	упругая, пластичная, легко формируется	5
15	0,0180	910,721	умеренно липкая, формоустойчива	4
20	0,0187	847,536	липкая, формируется	3
25	0,0195	780,187	липкая, формируется	3
30	0,0199	746,102	липкая, формируется	3

Из приведенных в таблице данных видно, что добавление к фаршам ботвы свеклы в количестве 10 %, 15 %, 20 %, 25 % и 30 % приводит к уменьшению значения предельного напряжения сдвига в пределах, соответствующих требованиям, предъявляемым к сохранению формы фаршевых изделий из говядины и рыбы. Фаршевые массы на основе сырой печени, ввиду высокой текучести и низких значений предельного напряжения сдвига, целесообразно использовать для производства блюд, исключая формование (суфле, запеканки).

В результате проведенной органолептической оценки установлено, что при добавлении в фарши из говядины и из говяжьей печени от 15 % до 25 % ботвы столовой свеклы консистенция, внешний вид изделия соответствуют контрольному образцу. Аналогичные данные получены при добавлении в фарш из горбуши ботвы столовой свеклы в количестве 15 %.

Из приведенных в таблицах данных видно, что при увеличении содержания ботвы столовой свеклы в составе фаршей пищевая ценность композиции увеличивается. Изучение предельного напряжения сдвига, органолептической оценки и пищевой ценности фаршевых систем показало, что при добавлении в фарши из говядины и из говяжьей печени от 15 % до

25 % ботвы столовой свеклы является оптимальным по совокупности показателей. Аналогичные данные получены при добавлении в фарш из горбуши ботвы столовой свеклы в количестве 15 %.

Разработаны рецептуры фаршевых изделий с использованием ботвы свеклы в качестве рецептурного компонента: биточки «Летние», суфле из печени «Нежность», котлеты из рыбы «Солнышко». В таблице 4 приведены рецептуры фаршевых изделий, рекомендуемых для профилактики железодефицитной анемии.

Таблица 4 – Рецептуры фаршевых изделий

Наименование компонента	Содержание компонента, %		
	Биточки «Летние»	Суфле из печени «Нежность»	Котлеты из рыбы «Солнышко»
Говядина	44	-	-
Печень говяжья	-	59	-
Горбуша	-	-	54
Ботва свеклы	24	24	14
Овсяные хлопья	9	15	-
Молоко	19	-	-
Морковь	-	-	15
Масло растительное	-	-	2,2
Масло сливочное	3,2	1,2	-
Лук репчатый	-	-	14
Соль	0,8	0,8	0,8

Дегустационная и органолептическая оценка разработанных изделий проводилась в соответствии с ГОСТ Р 53104-2008.

Кроме добавления ботвы свеклы в сырье животного происхождения перспективным является ее использование в рецептурах изделий на основе растительного сырья, в частности в рецептурах икры овощной.

Разработаны рецептуры икры овощной «Особая» на основе свеклы и топинамбура с добавлением ботвы свеклы и икры овощной «Солнечная» на основе свеклы, моркови, яблок с добавлением ботвы свеклы. Рецептуры приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Рецептуры икры овощной

Наименование компонента	Содержание компонента в овощной икре, %	
	«Особая»	«Солнечная»
Корнеплод свеклы столовой	37,6	53,6
Ботва свеклы столовой	10,2	18,6
Лук репчатый	2,1	3,1
Яблоки	27,2	-
Морковь	15,8	-
Топинамбур	-	18,4
Чеснок	1,1	1,1
Овсяные хлопья	2,7	-
Отруби	-	1,5
Масло растительное	3,0	3,4
Лимонная кислота	0,1	0,1
Соль	0,2	0,2

Библиографический список:

1. Казакова Л. М Дефицит железа у детей // Дефицит железа и железодефицитная анемия у детей: сб. науч. трудов. –М.: Славянский диалог, 2001.- С. 59-64.
2. Руководство по эксплуатации, паспорт Структурометр СТ-2. – МГУПП, 2010. – с. 50.

СОВРЕМЕННЫЕ СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ ПРОДУКТОВ В КУЛИНАРНОЙ ПРАКТИКЕ ПРЕДПРИЯТИЙ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Т.А.Джум¹, О.А. Корнева²

¹ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»,
г. Краснодар, Россия

²ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Механическая обработка пищевых продуктов на протяжении ряда лет не меняется. Могут быть внесены лишь изменения связанные с выполнением технологических операций. Наиболее существенные изменения вносятся при проведении тепловой обработки. Так, на предприятиях общественного питания в последнее время появились новые способы – например, аль данте (*al dante*, итал.) – термин означающий варку овощей или макаронных изделий не до конца, а так чтобы ощущался некоторый хруст «на зубах».

Для мяса различают следующие степени готовности: по английской терминологии: сырое (*rare*), полусырое (*medium rare*), средней прожаренности (*medium*), розовое внутри (*medium well*), хорошо прожаренное (*well done*). По французской терминологии – почти сырое (*blue*), с кровью внутри (*faignant*), средней прожаренности (*a point*), хорошо прожаренное (*bien cuit*).

В кулинарной практике как вспомогательный способ тепловой обработки широко используется ошпаривание. Новым направлением этого способа является использование бланширования для сохранения зеленого цвета шпината. Его вначале рекомендуется ошпарить кипятком, а затем погрузить в очень холодную воду.

Разнообразнее стало использование такого способа тепловой обработки – как тушение. В кулинарной практике – это комбинированный процесс, при котором в начале обжаривают продукты, а затем тушат. В современной технологии тушение делят на коричневое и белое. Для коричневого тушения продукт обжаривают до румяной корочки, а затем припускают. Для белого тушения продукт обжаривают, не допуская образования румяной корочки, или вообще продукты не обжаривают, а закладывают в холодную воду и доводят до кипения, затем продукт промывают холодной водой и тушат в белом соусе. Белое тушение чаще используется для птицы, овощей и рыбы. Тушить продукты можно и в жарочном шкафу, где продукты с жидкостью готовят в закрытой посуде. В жарочном шкафу осуществляется два способа тепловой обработки: тушение и запекание.

Для коричневого тушения в жарочном шкафу крупные куски мяса маринуют и шпигуют, затем обжаривают со всех сторон в жарочном шкафу или на поверхности плиты. Затем куски мяса помещают на овощную подушку в гастроемкости или другую посуду, добавляют жидкость, необходимые специи, закрывают крышкой и медленно тушат до готовности. Если кусок мяса подают целиком после тушения, то его слегка обжаривают. Порционные куски мяса тушат так же, как и крупные куски, мелкокусковые полуфабрикаты вначале обжаривают, затем тушат с овощами, томатом, мукой, бульоном до готовности в жарочном шкафу.

Для белого тушения в жарочном шкафу продукты бланшируют, охлаждают, заливают бульоном и тушат в закрытой посуде. Вместо жарочного шкафа можно использовать пароконвектомат.

В последнее время продукцию нередко готовят на водяной бане. Для этого готовый полуфабрикат выкладывают в формы, которые ставят в лоток или гастроемкость с водой, располагают на поверхности плиты или в жарочном шкафу и доводят до готовности.

При варке на водяной бане в жарочном шкафу необходимо формы сверху закрывать фольгой, температура в жарочном шкафу должна быть не выше 180°C.

Все большую популярность приобретает использование сковороды вок. Сковорода имеет сферическую форму. Предварительно продукты мелко нарезают. Мясо, рыбу птицу вначале маринуют и обсушивают. Перед началом жарки сковороду вок прогревают, добавляют жир и затем кладут продукты. Благодаря сферической форме сковороды и высокой температуре нагрева продукты быстро доходят до готовности. Желательно обжаривать продукты отдельно по видам. При обжаривании продукты перемешивают деревянными палочками или встряхивают.

Сковорода вок может использоваться также для варки, варки на пару (в специальных корзинах), тушения, жарки основным способом и во фритюре.

Возобновилось использование мясного сока после жарки изделий в качестве соуса. Сразу после жарки мяса, птицы, жир сливают, наливают бульон, сливки, сок, вино или коньяк и уваривают смесь до загустения. Данный процесс называют деглясированием.

При изготовлении продукции в настоящее время используют фольгу, пищевую пленку, пергамент, специальные рукава. Это давно известный способ тепловой обработки – так называемый «папильот», предполагающий приготовление продукции, завернутой в бумагу. Сейчас бумагу стали заменять фольгой или термостойкой виниловой пленкой, иногда – специальными пластиковыми пакетами. Данный метод используется, если требуется максимально сохранить влажность продукта и ароматические вещества.

Куски мяса, готовят заранее, обычно в гриле или в малом количестве жира, затем добавляют к ним тонко нарезанные овощи, травы и приправы. Продукты заворачивают в фольгу, помещают на слегка смазанный жиром лист и прогревают в горячем жарочном шкафу. Готовое блюдо подают на стол в фольге и затем раскрывают ее.

В пергаменте, рукаве из жаропрочного пластика хорошо запекать рыбу или креветки. Считается, что лучше использовать пергаментную бумагу, так как во время запекания и подачи она эффектно вздувается.

Конвертики или рукав должны быть плотно закрыты, чтобы во время запекания не выходил пар. При этом рыба готовится в собственном соку, остается сочной и ароматной. Температура запекания должна быть около 200⁰С. Для улучшения вкуса и аромата можно добавить веточки кинзы, лимонно-укропную приправу, чеснок, каперсы, перец, лимон, морковь соломкой, белое вино.

В фольге и пищевой пленке можно припускать, например, фаршированные рулеты.

Фламбирование представляет собой поджигание кулинарного изделия, в состав рецептуры которого входит алкогольный компонент. Фламбирование может быть конечным этапом приготовления блюда, и тогда его можно производить в присутствии гостя непосредственно в зале. Иногда фламбирование является одним из промежуточных этапов приготовления блюда. Если в первом случае оно становится прежде всего элементом коммерческой привлекательности предприятия, своего рода шоу, то во втором случае используется для создания ароматического и вкусового букета.

Жарка на гриле – это быстрый способ приготовления с помощью инфракрасного (ИК) нагрева. Различают следующие способы приготовления с помощью ИК лучей: над источником тепла (уголь, газовые или электрические грили, гриль-лава), под источником тепла (газовые или электрогрили-саламандра), между источниками тепла (электронагреваемые прутья решетки или пластины). При обжаривании над источниками тепла прутья гриля предварительно нагревают и смазывают маслом. Путья подпекают его с обеих сторон, что придает блюду особый внешний вид и вкус. Толщина продукта, расположение решетки и нагрев гриля определяют время приготовления. При толщине стейка 2,5 см и расстоянии от решетки до гриля 5 см средняя степень прожаренности достигается через 3 – 4 минуты его обжаривания с каждой стороны. При приготовлении стейков на противне для гриля или сковороде для гриля куски мяса рекомендуется смазывать смесью оливкового масла, чеснока и черного молотого перца. Гриль или сковорода для гриля должны быть хорошо разогреты. Для приготовления под источниками тепла гриль-саламандру предварительно нагревают, а прутья смазывают растительным маслом. Под

грилем-саламандрой хорошо готовить бифштексы и отбивные. Рыбу целиком (например, палтуса и камбалу) можно помещать между хорошо смазанной, скрепленной в центре с помощью шарнира двойной проволочной решеткой с ручкой. Перед жаркой на гриле для улучшения вкуса и аромата блюда часто используют предварительное маринование продукта. Помидоры, грибы, бекон, сосиски и почки обычно готовят на решетке или на плоском листе под грилем-саламандрой. Лоток должен быть с бортами, чтобы жир не стекал, а куски продукта не соскальзывали. Не следует застилать решетку гриля фольгой во избежание брызг кипящего жира – он должен свободно стекать с решетки на поддон. Для удобства при чистке можно застелить фольгой поддон, но не решетку. Гриль-саламандру хорошо использовать для жарки, для подрумянивания, запекания под слоем натертого сыра с сухарями и глазирования некоторых блюд, таких как макароны, филе палтуса.

Запекание продуктов в духовом шкафу под соусом, с сыром или сухарями в порционной посуде широко используется в отечественной кулинарии. Нередко кулинарную продукцию запекают и в гриле. В европейской кухне такие блюда называют гратэн. Крем-брюле, фруктовое брюле (измельченные фрукты со взбитыми сливкам или йогуртом) посыпают сверху сахарным песком (лучше коричневым) и помещают в гриль. На поверхности десерта должна образоваться нежная, хрустящая карамельная корочка. Приготовление между электронагревательными прутьями или пластинами применяется для приготовления небольших кусков мяса. Он позволяет максимально сохранять питательные вещества и вкус. Действие сильного тепла на верхний слой мяса приводит к быстрой коагуляции белка на поверхности и делает его плотным, помогая сохранить сок в продукте.

При приготовлении продукции на гриле следует знать ряд особенностей: для жарки на гриле используют мясо, не содержащее грубых соединительных тканей, небольшие тонкие куски требуют быстрого приготовления, обжаренную и подрумяненную пищу на горячей части решетки передвигают на более холодную, чтобы довести до готовности, медленное приготовление ведет к засушиванию продукта, для переворачивания и снятия котлет и бифштексов используют щипцы, а для помидоров, грибов, целой рыбы или ее кусков – шпательные или широкие ножи.

Барбекю – это жарка мяса на предварительно нагретых и смазанных жиром прутьях над сильным источником тепла (уголь, газ или дрова). При использовании твердого топлива (древесного угля или брикетов для барбекю) не должно быть пламени и дыма перед размещением продуктов на прутьях. В противном случае блюдо будет иметь неприятный привкус. Барбекю-котел снабжен куполообразной крышкой с двумя отверстиями для вентиляции. Таким образом создается такой же эффект запекания, как в духовом шкафу, но с ароматом дымка. Чтобы получить дополнительный аромат, угли можно посыпать розмарином или стеблями фенхеля.

Некоторые продукты перед приготовлением нужно замариновать и во время приготовления смазывать кисточкой либо пучком зелени тимьяна или розмарина оливковым маслом с зеленью и специями. Для смазки используется зеленое лимонное масло или масло с лаймом. Для приготовления лимонного масла следует смешать сливочное масло, цедру, перец, соль, чеснок. Для масла с лаймом – сливочное масло, лайм, чили, соль, красный перец.

Чтобы стейки были вкусными и хрустящими, перед обжариванием их рекомендуется смазывать панировочной смесью. В ее состав могут быть включены, например, панировочные сухари, маргарин, соль, перец, лимонная цедра, петрушка. Смазывать стейки следует за 3 минуты до готовности и дожаривать, пока сухари не станут золотистыми.

Некоторые продукты (например, свиные ребрышки) в процессе приготовления обильно смазывают с обеих сторон глазурью.

Рыбу можно поместить на решетку для барбекю с веточками зелени или виноградными листьями и жарить 3 минуты с каждой стороны.

Следует правильно подбирать температурный режим жарки. Для рыбы необходима температура +170 ÷ 200°C, для мяса требуется около +350°C.

Жареные фрукты барбекю являются прекрасным гарниром или могут подаваться самостоятельно в качестве десерта. Фрукты должны быть твердыми, не перезревшими. Их не стоит нарезать очень тонко, чтобы они не упали сквозь решетку.

Приготовление в микроволновой печи (СВЧ-нагрев) уже давно используется как способ тепловой обработки, один из вариантов варки продуктов. Время доведения продукта до готовности в микроволновой печи зависит от ряда факторов: величины порции, выбранной мощности, диэлектрических свойств продукта, вида посуды.

Наряду с такими вспомогательными операциями, как разогрев продукции, микроволновые печи можно использовать для того, чтобы растопить шоколад, размягчить сливочное масло, распустить желатин, высушить грибы, овощи.

Для приготовления в вакууме подготовленное сырье помещается в непроницаемые для кислорода полимерные пакеты, из которых удаляется воздух, и они герметически запечатываются. Пакеты обрабатываются паром низкого давления (при $+70 \div 100^{\circ}\text{C}$), а затем их охлаждают до $+3^{\circ}\text{C}$.

При такой температуре срок хранения готовой кулинарной продукции составляет от 1 до 3 недель. Перед использованием продукция может разогреваться прямо в пакетах на водяной бане (при температуре $+85^{\circ}\text{C}$) или с помощью современного оборудования: СВЧ-печей или пароконвектоматов.

Преимущества вакуумного приготовления пищи состоят в том, что оно позволяет сохранять неизменной молекулярную структуру клеток, уменьшить деформацию продуктов, получить более ярко выраженный аромат, готовить пищу без жира, придать ей диетические свойства благодаря отсутствию корочки.

Блюда в вакуумных упаковках могут иметь высокую калорийность и пищевую ценность, а значит, можно реализовать идею создания продуктов для здорового питания. Благодаря этой технологии 80% продуктов можно готовить заранее, гарантируя при этом высокое качество блюд. Они хорошо сохраняют вкус и внешний вид, при этом сокращается время доведения продукции до полной готовности.

Потери массы продуктов, приготовленных этим способом, уменьшаются.

При высоком качестве и пищевой ценности готовых блюд, полученных с использованием вакуума, существует опасность микробиологической обсемененности продукции из-за относительно низких температур приготовления в вакууме. При применении данного метода требуются тщательный контроль и строжайшее соблюдение правил санитарии и гигиены.

В зависимости от вида продукта используют определенный тип приготовления в вакууме. Он может быть прямым (когда продукт готовится паром в вакууме от начала и до конца) или непрямым (приготовление начинается по традиционной технологии, а завершается вакуумированием). И в том, и в другом случае процесс приготовления должен завершаться быстрым понижением температуры, чтобы максимально сохранить пищевую ценность и улучшить санитарное состояние продуктов. Для безопасности кулинарного изделия подбираются оптимальные режимы обработки: высокие ($+85^{\circ}\text{C}$) или низкие ($+64 \div +68^{\circ}\text{C}$) температуры, но в течение более длительного времени.

Приготовление в вакууме имеет свою специфику и требует корректирования рецептур. Так, при приготовлении в вакууме аромат и вкус пряностей усиливаются, их закладку необходимо уменьшить. В вакууме не рекомендуется готовить продукты, содержащие дрожжи, а также петрушку, арбуз, экзотические фрукты.

Использование пламени газовой горелки применяется в отечественной кулинарии для опаливания птицы. Но благодаря созданию специальных газовых горелок (в том числе миниатюрных) появилась возможность наносить рисунок на поверхность уже готовой кулинарной продукции, создавать нежную хрустящую карамельную корочку на поверхности брюле (как альтернатива использованию гриля).

Сушка фруктов, овощей – способ тепловой обработки, который используется не для консервирования продуктов, а для получения чипсов. Чипсы представляют собой очень

тонкие срезы овощей (баклажана, топинамбура, цуккини и пр.) и фруктов (апельсина, грейпфрута, яблока), подсушенные в жарочном шкафу до хрустящего стояния. Фрукты, как правило, предварительно проваривают в сахарном сиропе, а затем подсушивают при +100°C. Чипсы обычно используют для оформления блюд. Кроме декоративной функции они выполняют определенную вкусовую функцию, создавая контраст нежного вкуса блюда и хрустящих чипсов.

Подпекание известно в отечественной технологии как способ тепловой обработки лука, моркови, корней для приготовления бульонов. Этот способ и используют только как вспомогательный. Но в последнее время он получил более широкое распространение, стал модным и часто применяется при приготовлении блюд из рыбы и морепродуктов. Считается, что данная технология является компромиссом между японскими сашими и приготовлением на гриле. Фактически применяется та же техника, что и при приготовлении почти сырого мяса. На раскаленную сковороду кладут подготовленный кусок рыбы и, подержав немного с одной стороны, переворачивают на другую, а затем почти сразу подают на стол. В результате образуется ароматная хрустящая корочка, а внутри рыба остается нежной, сочной и практически сырой. Приготовленная таким способом рыба (реже – мясо) становится основным ингредиентом популярных сейчас «теплых салатов» с различными видами листовых овощей и даже с фруктами. Подпеченную рыбу при подаче специально разламывают или нарезают ломтиками, чтобы был виден этот необычный контраст. Чаще всего используются для этих целей тунец и морской гребешок.

В настоящее время за рубежом получила широкое распространение технология Cook & Chill – КЭЧ («Кук энд Чилл – приготовь и охлади»). Данная технология одобрена санитарными законодательствами стран ЕС и США. В нашей стране данная технология пока еще только внедряется.

Технология КЭЧ может использоваться на различных пищевых производствах и общественном питании. Данная технология позволяет производить продукцию в больших объемах, сокращая общее время приготовления и расходы.

Технология КЭЧ состоит из двух этапов. На первом этапе процесс производства продукции прерывают на стадии 80%-ной ее готовности. Затем продукцию интенсивно охлаждают или замораживают. На втором этапе продукцию доготавливают (регенерируют) и реализуют. В этой технологии используются различные виды оборудования.

Процесс упаковки используют как до тепловой обработки, так и после охлаждения. Для этих целей лучше всего подходит вакуумная упаковка.

Технология КЭЧ используется согласно требованиям санитарно-гигиенической безопасности НАССР (ХАССП) – оценка критических контрольных точек, отечественных СанПиН.

Технология КЭЧ в настоящее время вводится при организации питания в организованных коллективах, крупных предприятиях общественного питания.

Зарубежными и отечественными производителями разработаны специальные линии для технологии КЭЧ.

Библиографический список:

1. Зайко Г.М., Джум Т.А. Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания – М.:Магистр, 2013. – 557 с.
2. Могильный М.П., Шленская Т.В., Могильный А.М. Справочник работника общественного питания – М. ДеЛи плюс, 2011. – 650 с.
3. Васюкова А.Т., Пивоваров В.И., Пивоваров К.В. Организация производства и управление качеством продукции в общественном питании – М.: ИТК «Дашков и К», 2012. – 296 с.
4. Лазерсон И. Как привлечь гостей в ресторан – М.: Эксмо, 2011. – 288 с.
5. Шильман Л.З. Технологические процессы предприятий питания. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 192 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ГОРЯЧИХ РЫБНЫХ БЛЮД В ВАКУУМНОЙ УПАКОВКЕ

Д.А. Лукин, М.Ю. Тамова

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Молекулярная гастрономия – одна из модных тенденций в современной кулинарии, дающая возможность получения оригинальных органолептических и реологических показателей готовой продукции с применением новейших технологий в области пищевой химии.

Одним из направлений в молекулярной гастрономии является сферификация – процесс инкапсуляции жидкости в гелевые сферы.

Идея использования сферификации как метода для производства продуктов питания впервые была запатентована в Великобритании Уильямом Пешардтом, кулинаром, работающим для фирмы «Unilever». С тех пор, техника использования гелеобразования для образования пищевых сфер нашла множество применений в пищевой промышленности.

Другим современным направлением в кулинарии является технология *Sous Vide* (Су Вид) – это сочетание использования вакуумной упаковки и приготовления при низких температурах с последующим быстрым охлаждением. Данная технология позволяет получить продукцию высокого качества, при сокращении потерь при тепловой обработке и увеличении срока хранения.

Целью проводимых исследований являлась разработка технологии горячих блюд из рыбы с использованием технологии *sous-vide* и горячих соусов с применением техники сферификации для предприятий общественного питания.

При разработке новой технологии в качестве контрольного горячего блюда из рыбы была взята рецептура «Рыба (филе) отварная» [Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания].

В процессе научной работы изучены потребительские свойства рыбы, используемой при приготовлении горячих блюд и кулинарных изделий, произведена сравнительная оценка изменения состава и пищевой ценности различных рыбных продуктов при традиционных способах тепловой обработки, обоснован выбор рациональных способов тепловой обработки рыбы и технологии приготовления горячих соусов с использованием элементов молекулярной гастрономии.

На основании полученных данных разработаны технологии основных горячих блюд из рыбы в вакуумной упаковке при низкотемпературных режимах тепловой обработки и установлено их влияние на качество готовых блюд. К разработанным блюдам предложены технологии и рецептуры капсулированных соусов (молочный и вишневый).

Разработанная технология получения рыбного продукта с использованием метода *sous-vide* выглядит следующим образом.

1. Филе трески моем, нарезаем на порционные куски определенной толщины, загружаем в полимерный пакет. Вводим по рецептуре пряности и специи (метод приготовления *sous-vide* позволяет концентрировать в вакууме естественный аромат продуктов, не позволяя ему улетучиваться, поэтому, используя данный способ приготовления блюд, можно уменьшить количество специй и пряностей);

2. Вакуумируем при помощи вакуумного упаковщика *Euromatic EV 30* камерного типа. На герметичный пакет устанавливаем термошуп, с помощью специальной прокладки, чтобы сохранить вакуум внутри пакета с продуктом.

3. Подготовленный таким образом продукт в вакуумном пакете подвергаем тепловой обработке и доводим до кулинарной готовности в пароконвектомате при соответствующем тепловом режиме.

Для оптимизации технологического процесса было решено применить рисоварку с механическим управлением Russell Hobbs 19750-56, к которой подключался ПИД-регулятор температуры с интерфейсом RS-485 ОВЕН ТРМ210 с помощью универсального входа для подключения температурных датчиков. Данное усовершенствование позволило удешевить процесс за счет снижения затрат на электроэнергию, а также, благодаря более точному контролю температурного режима, позволяет поддерживать температуру на заданном уровне на протяжении всего технологического процесса.

В ходе исследования были установлены температурные режимы и продолжительность тепловой обработки рыбы. Готовность рыбы определялась органолептическим методом.

В вакуумном пакете продукты реагируют на тепловую обработку иначе, чем при традиционном приготовлении, это связано с тем, что с уменьшением давления температура кипения воды снижается, при этом отмечено, что лучше сохраняется натуральный аромат самого продукта и специй.

В результате исследований установили потери массы рыбы при различных способах приготовления. Как показали исследования, при низкотемпературных режимах тепловой обработки и в вакуумной упаковке, имея незначительное увеличение продолжительности тепловой обработки, выход увеличился на 15 %, при достигнутом необходимом качестве готовых изделий.

4. Приготовленное рыбное филе оформляем и подаем. При использовании технологии Су Вид отсутствуют условия для образования продуктов реакции меланоидинообразования, которая запускается при температуре порядка 154 °С. Образование фурфурола, озонов, шестиуглеродных редутонов в процессе меланоидинообразования обуславливает появление золотистой корочки и приятного для человека запаха, усиливающего аппетит. В связи с этим, филе трески можно слегка обжарить на сильно раскаленной сковороде или гриле (Salamander) до или после метода Су Вид прямо перед подачей на стол.

Проведена сравнительная характеристика рыбы, приготовленной традиционным способом и с использованием новой технологии. Консистенция блюда, приготовленного в вакуумной упаковке ароматнее, нежнее и сочнее, не наблюдается поврежденных мышечных волокон и при нарезке изделие прекрасно держит форму. Продукты, приготовленные по методу sous-vide, сохраняют пищевые вещества, которые переходят в варочную среду или испаряются и улетучиваются при использовании традиционных способов тепловой обработки. На новую продукцию общественного питания составлена необходимая документация: технологические схемы и технико-технологические карты.

Полученные технологии внедрены в учебный процесс и в производство. Определена эффективность внедрения новых технологий на предприятиях общественного питания.

Библиографический список:

1. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / Составители: Ахиба С.Л., Бодрягин В.И., Лапшина В.Т. и др.; Под ред. Н.Я. Лупея – М.: Хлебпродинформ, 1997. – 560 с.

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМОВАННЫХ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ НА ОСНОВЕ ТВОРОГА ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ

А. В. Яковлева, Н.Т. Шамкова
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Сегодня проблема обеспечения детей школьного возраста здоровым сбалансированным питанием является задачей государственной важности [1, 2]. Решение данной проблемы связано с повышением его качества и доступности. При этом особое внимание уделяется организации рационального питания, соответствующего физиологическим потребностям детей различных возрастных групп, в условиях образовательных учреждений.

Анализ школьных рационов питания показывает, что степень удовлетворения суточной потребности детей и подростков в энергии за счет потребления школьных завтраков составляет для школьников младших классов от 19,6 до 23,3 %, средних классов – от 18,2 до 22,9 %. Физиологические потребности в белке у обучающихся восполняются школьными завтраками в зависимости от возраста от 8,0 до 15,1 %, в пищевых волокнах – от 2,2 до 8,0 % [2]. Рационы школьного питания имеют повышенное содержание простых сахаров и жиров, и, напротив, недостаточное крахмала и пищевых волокон; дефицит витаминов С, А, В₂, В₆, В₁₂; дефицит железа и кальция (от 34,5 до 41,6 %), фосфора (от 20,5 до 42,2 %) [2, 3].

Несоответствие пищевой и энергетической ценности школьного питания существующим нормативам, а именно - удовлетворение школьными завтраками 25 % суточной потребности в пищевых веществах и энергии, в комплексе с несбалансированным домашним питанием являются одной из причин недостаточности пищевого статуса детей и подростков.

Учитывая вышеизложенное, целью исследований явилось обоснование технологии кулинарной продукции для школьного питания на основе комбинирования творога с растительным сырьём.

Развитие индустриализации школьного питания предполагает разработку и внедрение промышленно ориентированных технологий производства полуфабрикатов, полуфабрикатов высокой степени готовности и готовой кулинарной продукции, применение современных технологий обработки, хранения и доставки продукции в пищеблоки школьных учреждений.

Выбор данного сырья в качестве основного рецептурного компонента основывался на том, что творог является ценным источником полноценного белка (от 15 до 22 %), кальция (от 150 до 176 мг %) и фосфора (от 217 до 224 мг %), препятствует развитию дефицитов этих нутриентов [2, 5]. Недостаточность его использования в производстве кулинарной продукции для школьного питания связана с высокой стоимостью, ограниченностью ассортимента изделий на его основе (запеканок, пудингов, сырников) и особенностями технологического процесса [2, 4]. Комбинирование творога с растительным сырьём позволяет существенно удешевить готовые изделия, обеспечить при этом расширение ассортимента, повышение органолептических показателей продукции, а также увеличить объёмы переработки растительного сырья, районированного на территории Краснодарского края и республики Адыгея.

Так как дети школьного возраста отдают предпочтение формованной кулинарной продукции [2], наравне с оптимизацией пищевой ценности изучения требуют структурно-механические свойства используемого сырья, полуфабрикатов и готовых изделий. Известно, что сложность технологического процесса формирования пищевых масс в процессе производства формованной кулинарной продукции связана с разнообразием применяемого сырья, выбором рецептурных соотношений компонентов, необходимостью учета изменений, происходящих в период переработки [4]. Поэтому, для определения способа внесения и оптимального количества растительной добавки в кулинарную продукцию исследовались реологические характери-

ки комбинированных масс на основе творога с добавлением овоще-ягодного и овоще-фруктового пюре.

В таблице 1 представлены результаты исследований пищевой ценности и структурно-механических показателей творожной массы с растительной добавкой из топинамбура.

Таблица 1

Творожная масса с добавкой из топинамбура, %	Наименование показателя				
	влага, %	белок, %	соотношение белка и влаги в продукте	предельное напряжение сдвига, δ , Па	модуль сдвига, G , Па
0	58,7	16,0	1:3,7	2725,21	1789,39
5	59,42	16,17	1:3,7	2692,62	1831,07
10	60,13	15,63	1:3,8	2573,48	1985,36
15	60,85	15,10	1:4,0	2487,36	2093,99
20	61,56	14,56	1:4,2	2364,76	2375,47
25	62,28	14,03	1:4,4	2278,06	2630,86

Топинамбур характеризуется высоким содержанием минеральных веществ (железо, калий, кальций, кремний, магний, марганец, фосфор, цинк), а также витаминов С и группы В [5]. Доказано, что топинамбур практически не накапливает вредные для здоровья химические соединения, радиоактивные элементы, тяжелые металлы и не вызывает аллергических реакций как у взрослых, так и детей первых дней жизни [5, 6]. Учитывая нейтральные органолептические показатели топинамбура (вкусом и запахом), целесообразно его использование вместе с растительным сырьем, имеющим более выраженные органолептические показатели.

Для приготовления овоще-ягодных и овоще-фруктовых добавок использовали топинамбур, тыкву, морковь, яблоки, груши, айву, а также ягоды калины и рябины. Данное сырьё широко распространено в южном регионе и допускается к использованию в школьном питании.

Технологический процесс растительной добавки включает следующие операции: подготовка сырья, измельчение, бланширование в пароконвектомате в течение от 5 до 10 минут, протирание, соединение рецептурных компонентов в установленных соотношениях.

В таблице 2 приведена пищевая ценность полученных овоще-ягодных и овоще-фруктовых добавок.

Таблица 2

Наименование показателя	Химический состав растительных добавок (100 г)			
	Содержание ингредиента в 100 г			
	пюре из топинамбура, тыквы и груши	пюре из топинамбура, моркови и яблок	пюре из топинамбура, айвы и ягод калины	пюре из топинамбура, айвы и ягод рябины
Белки, %	3,50	3,80	4,20	4,10
Жиры, %	0,50	0,60	0,80	0,80
Углеводы, %	27,50	29,50	29,40	31,30
Пищевые волокна, %	9,30	8,70	12,20	13,50
Минеральные вещества, мг:				
кальций	64,00	63,00	83,50	85,00
фосфор	119,00	144,00	157,00	119,00
Витамины, мг:				
β -каротин	12,02	15,04	9,91	9,41
тиамин	0,14	0,16	0,10	0,14
рибофлавин	0,16	0,16	0,15	0,15
аскорбиновая кислота	19,00	21,00	44,00	54,00

Полученные добавки вносили в творожную массу в количестве от 5 до 30 %.

Выявлено, что оптимальным является содержание от 15 до 20 % растительной добавки. При данном соотношении компонентов творожные массы в меру пластичные, хорошо

формируются и сохраняют форму, характеризуются средними показателями предельного напряжения сдвига и адгезионного напряжения, а также имеют высокие оценки органолептических показателей.

На следующем этапе определяли оптимальное количество внесения «сухих» рецептурных компонентов в творожную массу (таблица 3). В качестве регуляторов консистенции использовали хлопья овсяные или гречневые, смесь муки пшеничной и муки овсяной или ржаной.

Таблица 3

Наименование показателя	Творожно-растительная масса с добавлением, %								
	хлопья овсяные			хлопья гречневые			смесь муки пшеничной и муки овсяной		
	8	10	12	10	15	20	10	15	20
Соотношение влаги и белка, %	4,07	3,93	3,91	4,15	4,08	3,96	4,19	4,11	4,04
Предельное напряжение сдвига, δ , Па	2479,9	2493,9	2521,8	2463,7	2479,3	2524,1	2357,5	2479,6	2547,2
Модуль сдвига, G , Па	2302,1	2109,4	2060,5	2660,5	2472,6	2393,1	2464,7	2348,7	2336,5

Внесение «сухих» компонентов в предложенном количестве оказывает положительное влияние на консистенцию творожно-растительных масс: повышаются значения предельного напряжения сдвига, улучшается формуемость и формоустойчивость, а также пластичность образцов, снижается липкость. Кроме того, применение хлопьев из зерновых культур, а также смесь муки пшеничной и муки овсяной или ржаной способствует повышению содержания пищевых волокон и минеральных веществ в готовом изделии.

Полученные творожные массы легли в основу разрабатываемых формованных кулинарных изделий для школьного питания.

С целью определения рационального способа тепловой обработки кулинарной продукции исследовали влияние тепловой обработки традиционным способом (обжаривание и доведение до готовности в жарочном шкафу) и щадящим способом (в пароконвектомате режим «пар-конвекция») на пищевую ценность и органолептические показатели изделий, таблица 4.

Таблица 4

Наименование витамина	Содержание в кулинарных изделиях			
	«Творожные»		«Молодецкие»	
	тепловая обработка в пароконвектомате	тепловая обработка в жарочном шкафу	тепловая обработка в пароконвектомате	тепловая обработка в жарочном шкафу
Пищевые волокна, %	3,6-6,76	1,70-4,0	4,25-7,68	1,8-4,2
Тиамин, B_1 , мг	0,85-0,91	0,62-0,76	0,88-0,94	0,61-0,74
Рибофлавин, B_2 , мг	0,47-0,51	0,26-0,32	0,45-0,54	0,29-0,47
Потери массы, %	9,12±0,5	25,17±0,5	8,35±0,5	20,44±0,5
Органолептическая оценка (max 5 баллов)	4,91	4,93	4,45	4,55

Исследование свойств готовых кулинарных изделий, приготовленных традиционным (в жарочном шкафу) и щадящим способом (режим «пар-конвекция» в пароконвектомате) показало, что при приготовлении изделий в режиме «пар-конвекция» потери массы уменьшаются более чем на 10 %, а потери витамин ниже от 15 до 20 %. Режим «пар-конвекция» позволяет сократить время термического воздействия на продукт, что способствует снижению потери массы, пищевых нутриентов, а также позволяет получить продукт с высокими органолептическими показателями. Таким образом, рекомендовано доведение до готовности

формованных кулинарных изделий в пароконвектомате в режиме «пар-конвекция» при температуре от 85 до 95 °С в течение от 5 до 7 минут.

В таблице 5 приведены результаты определения степени удовлетворенности детей школьного возраста в пищевых веществах и энергии при потреблении порции (массой 100 г) разработанной кулинарной продукции.

Таблица 5

Наименование показателя	Рекомендуемая суточная потребность в пищевых веществах для школьников	Формованные кулинарные изделия «Творожные»	Формованные кулинарные изделия «Молодецкие»
Белок, %	90-113	25,0	26,1
Жиры, %	90-115	11,04	10,83
Углеводы, %	360-489	4,46	4,88
Пищевые волокна, %	20	35,8	36,3
Витамины, %:			
β-каротин	5	63,8	62,6
тиамин (В ₁)	1,3-1,5	56,67	60,66
рибофлавин (В ₂)	1,5-1,8	25,0	30,0
Минеральные вещества, %:			
кальций (Са)	1200	26,19	26,73
фосфор (Р)	1800	14,09	18,03
Энергетическая ценность, %	2600-3450	11,59	11,86

Установлено, что при потреблении одной порции кулинарной продукции удовлетворяется суточная физиологическая потребность в пищевых веществах школьников в возрасте от 7 до 17 лет в белке от 25,0 до 26,1 %, кальции – от 26,19 до 26,73 %, пищевых волокнах – от 35,8 до 36,3 % (таблица 4). Полученные результаты позволяют позиционировать разработанную продукцию как функциональную.

Список литературы

1. Тутельян, В. А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах различных групп населения Российской Федерации// Вопросы питания, 2009. - Т. 78. – № 1 – с. 4–16.
2. Шамкова, Н. Т. Теоретическое и экспериментальное обоснование технологий продуктов питания для детей школьного возраста (монография) – Краснодар: Изд-во «Экоинвест», 2010. – 248 с.
3. Михалюк Н.С. Оценка фактического питания различных возрастных групп детского населения // Вопросы питания. – 2004 - № 4. – С.28-323. Тихомирова, Н.А. Вопросы производства молочных продуктов для школьников и студентов / Н.А. Тихомирова // Переработка молока, 2008.– № 4. – С.6–8.
4. Мачихин Ю.А. Берман Ю.К.. Клаповский Ю.В. Формование пищевых масс. - М.: Колос, 1992 г.- 272 с.
5. Решетник Л. А. Топинамбур – возможности его использования в лечебном питании детей/Л. А. Решетник, К. С. Ладодо, О. В. Прокопьева, Н. К. Кочнев//Вопросы питания, 1998. - № 1. – с. 18-20.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА С ВНЕСЕНИЕМ НЕТРАДИЦИОННОГО РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Я. П. Коломникова, Е. В. Литвинова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

Согласно современным взглядам науки о питании ассортимент хлебной продукции должен быть расширен в результате выпуска изделий повышенной пищевой ценности, обладающих лечебно-профилактическими свойствами.

Обогащающие добавки в зависимости от источника получения можно разделить на три группы: растительного, животного и микробного происхождения. Еще одну группу добавок составляют комплексные препараты витаминов, микроэлементов, пищевых волокон и др. Самая большая из них – добавки растительного происхождения, среди которых можно выделить подгруппы добавок, полученные из зерновых, бобовых, масличных, овощных, плодовых культур и прочего растительного сырья (семян, корней или зеленых частей растений, низших растений, водорослей, лекарственных и пряных трав).

Использование многокомпонентных хлебопекарных смесей с заданными свойствами, которые предназначены для выработки широкого ассортимента мучных изделий ускоренным способом также является одним из перспективных направлений современного хлебопекарного производства.

Целью научного исследования явился подбор нетрадиционных растительных компонентов и их оптимального соотношения по выбранным пищевым критериям для получения мучных изделий, обладающих функциональными свойствами.

Для производства ржано-пшеничного хлеба повышенной пищевой ценности с высокими физико-химическими и органолептическими показателями использовали обогащающие добавки растительного происхождения: жмых зародышей пшеницы, жмых семян тыквы и сироп рожкового дерева.

Жмых зародышей пшеницы является источником полноценного белка и биологически активных веществ, отличается высоким содержанием незаменимых аминокислот, ненасыщенных ω -3, ω -6 жирных кислот, витаминов E, D, B₁, B₂, B₆, PP, пантотеновой и фолиевой кислот, каротиноидов, а также богат макро- и микронутриентами, среди которых следует выделить такие, как фосфор, кальций, калий, магний, селен, цинк.

В состав жмыха из семян тыквы входят эфирные масла, фитостерины, смолистые вещества, органические кислоты, витамины C и B, каротиноиды, углевод мелен. Попадая в желудочно-кишечный тракт, шрот тыквы набухает, сорбирует и выводит из организма токсические вещества, шлаки, соли тяжелых металлов.

Добавление сиропа рожкового дерева в мучные изделия помогает дольше сохранить их свежесть. Сироп содержит в своем составе пектин, крахмал, различные органические кислоты и дубильные вещества, растительный белок, витамины группы B, сахар и большое количество микроэлементов. С помощью сиропа рожкового дерева можно добиться эффективной очистки организма и вывода продуктов распада.

За контрольную была взята рецептура хлеба из пшеничной муки и смеси хлебопекарной «Ржаной микс» (таблица 1).

Особенностью приготовления опытной пробы теста является замена сахара-песка на сироп рожкового дерева и замена 20 % муки пшеничной на жмыхи зародышей пшеницы и семян тыквы (рациональную дозировку жмыхов зародышей пшеницы и семян тыквы определяли путем пробных лабораторных выпечек).

Таблица 1 - Рецептúra хлеба из смеси хлебопекарной и муки пшеничной высшего сорта и хлеба «Лёгкий»

Наименование сырья	Сухие вещества, %	Расход сырья на 100 кг муки, кг			
		Контроль		«Лёгкий»	
		В натуре	В СВ	В натуре	В СВ
Мука пшеничная хлебопекарная в/с	85,50	70,00	59,85	56,00	47,88
Смесь хлебопекарная «Ржаной микс»	85,00	30,00	25,50	30,00	25,50
Жмых зародышей пшеницы	96,60	-	-	7,00	6,76
Жмых семян тыквы	94,70	-	-	7,00	6,76
Дрожжи хлебопекарные сухие	89,00	1,00	1,78	1,00	1,78
Соль пищевая	96,50	1,00	0,96	1,00	0,96
Сахар-песок	99,85	3,00	3,99	-	-
Сироп рожкового дерева	50,00	-	-	2,00	1,00
Растительное масло	99,8	0,15	-	0,15	0,15
Итого	-	105,15	92,08	104,15	89,64
Вода	-	82,00	-	95,00	-
Выход	-	187,15	-	199,15	-

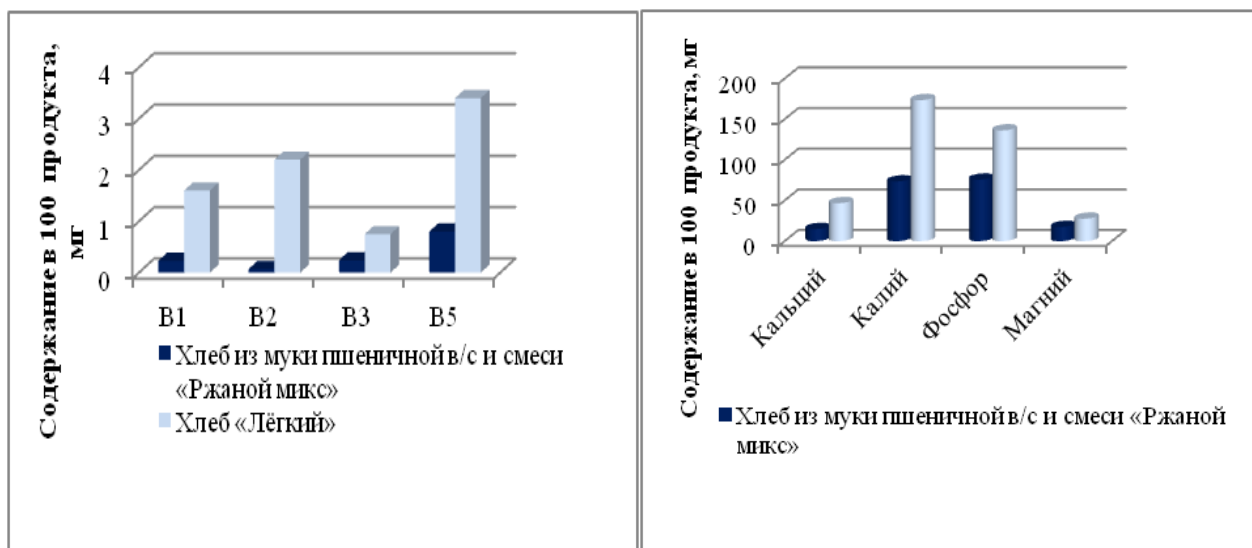
В контрольной пробе накопление требуемой кислотности 10 град происходило за 120 мин, а в опытной - за 90 мин. Следовательно, процесс созревания теста сокращается на 30 мин, что позволяет сократить продолжительность производственного процесса. Это объясняется тем, что внесение жмыхов зародышей пшеницы и семян тыквы улучшает азотное питание дрожжевых клеток, что способствует интенсификации их жизнедеятельности. Газоудерживающая способность теста зависит, прежде всего, от содержащихся в тесте белков, от их количества и физических свойств. Поэтому газоудерживающая способность опытных проб выше, чем у контроля за счет вносимых добавок. Бродильная активность опытных проб теста в конце брожения лучше на 2 мин, чем у контроля.

Хлеб «Лёгкий» по сравнению с контролем обладает лучшими органолептическими показателями качества: изделие приобретает сладкий привкус и более насыщенный аромат. Кроме того, опытная проба хлеба превосходит контрольную по показателям пористости на 6,0 % и удельного объема на 7,0 %.

Применение жмыхов зародышей пшеницы и семян тыквы способно значительно улучшить аминокислотный состав продукта. Биологическая ценность белка контрольного хлеба составляет 47 % вследствие крайне низкого содержания суммы серосодержащих аминокислот метионина и цистина (57,5 % от содержания в идеальном белке), а биологическая ценность белка хлеба «Лёгкий» составляет 67 % за счет компенсации лимитирующих аминокислот.

Лимитирующими аминокислотами для хлеба «Лёгкий» являются также лизин и сумма серосодержащих аминокислот метионина и цистина, но их скор составляет 98,5 и 99,6 % соответственно. Согласно рекомендациям ВОЗ, если аминокислотный скор лимитирующей аминокислоты белка больше 90–95 %, то белок можно считать полноценным.

Пищевая ценность хлеба «Лёгкий» значительно возрастает по содержанию витаминов группы В и таких минеральных элементов, как кальций, калий, фосфор и магний (рисунок 1). При этом энергетическая ценность хлеба снижается.



а) б)
 Рисунок 1 - Пищевая ценность хлеба:
 а) содержание витаминов в 100 г продукта, мг;
 б) содержание минеральных веществ в 100 г продукта, мг

Анализируя полученные в ходе исследований данные, можно сделать вывод о том, что внесение нетрадиционного растительного сырья позволяет интенсифицировать процесс тестоведения. Внесение жмыхов зародышей пшеницы и семян тыквы в ржано-пшеничное тесто позволяет сократить процесс брожения теста на 30 мин, улучшить газообразующую способность и бродильную активность теста. Также новые добавки значительно улучшают органолептические (цвет, аромат, вкус), физико-химические показатели качества (пористость, удельный объем), пищевую и биологическую ценность готовых изделий.

Библиографический список:

1. Пашенко, Л. П. Разработка технологии ржано-пшеничного хлеба функционального назначения для предприятий общественного питания [Текст] / Л. П. Пашенко, Я. П. Колонникова, В. Л. Пашенко, И. А. Никитин // Хлебопродукты. – 2012. - № 12. – С.59-61.
2. Чалдаев, П. А. Современные направления обогащения хлебобулочных изделий [Текст] / П. А. Чалдаев, А. В. Зимичев // Хлебопечение России. – 2011. - № 2.
3. Дерканосова, Н. М. Способы повышения качества ржано-пшеничных сортов хлеба с помощью нетрадиционных сырьевых источников [Текст] / Н. М. Дерканосова, Е. В. Белокурова, Т. Н. Малютина // Хранение и переработка зерна. – 2008. - № 5. – С.43-44.
4. Алексеева, Т. В. Перспективы применения жмыха зародышей пшеницы в рецептурах творожно-растительных кулинарных изделий [Текст] / Т.В. Алексеева // Фундаментальные исследования.- 2013.- № 8.- С. 100-105.

ПРИМЕНЕНИЕ ЖМЫХОВ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ БИСКВИТА ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ

Я.П. Коломникова, Е.А. Питайкина

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

Мучные кондитерские изделия благодаря сложившимся традициям в структуре питания являются продуктами регулярного потребления. в структуре питания являются продуктами регулярного потребления. Их популярность среди населения обеспечивается за счет привлекательного внешнего вида и высоких вкусовых качеств. Для разработки новых рецептов мучных кондитерских изделий функционального назначения целесообразно применять нетрадиционное сырье растительного происхождения, содержащие ценные, вещества в естественных формах, способствующих их лучшей усвояемости.

Тыквенный жмых содержит в достаточно высоком количестве клетчатку, которая нормализует работу желудочно-кишечного тракта, а также каротиноиды, тиамин, рибофлавин, кроме того обладает противоглистным действие благодаря аминокислоте кукурбитин [1].

Аминокислотный скор пшеничной муки по лимитирующим аминокислотам (лизин 39 %, валин 70 %, треонин 70 %) значительно ниже в сравнении с жмыхом зародышей пшеницы (лизин 409 %, валин 356 %, треонин 360 %), что позволяет повысить биологическую ценность готового изделия при замене части муки на жмых [2].

Клюква богата минеральными веществами: калием, магнием, кальцием, которые сконцентрированы в семенах. Для предотвращения отрицательного влияния влаги, содержащейся в ягодах, клюкву вносили в форме порошка, полученного путем сушки и измельчения ягод [3]. Оптимальную дозировку вносимого сырья определяли на основе пробных выпечек. Органолептическая характеристика выпеченных изделий приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические характеристики выпеченных изделий

Бисквиты, содержащие добавки, %, взамен части муки			Органолептические показатели
Жмых зародышей пшеницы	Жмых семян тыквы	Порошок из ягод клюквы	
10	10	5	Корочка темного цвета, плотная структура, выраженный фруктово-ягодный запах, крошливость
10	10	3	Корочка светло-коричневого цвета, плотный мякиш, легкий фруктово-ягодный запах
7	7	3	Корочка светло-коричневого цвета, плотная структура, легкий фруктово-ягодный запах
5	5	3	Корочка светло-коричневого цвета, структура свойственная бисквиту, легкий фруктово-ягодный запах

При высокой концентрации жмыхов полуфабрикат получался плотным. Концентрации порошка клюквы более 3 % понижали объем выпеченного полуфабриката и приводило к посерению мякиша.

На основе серии пробных выпечек было определено оптимальное количество вносимых порошка из ягод клюквы (3 %), жмыхов тыквы (5 %) и зародышей пшеницы (5 %) взамен пшеничной муки высшего сорта. Добавки вносили перемешанными вместе с мукой и крахмалом в сбитую яично-сахарную смесь.

В ходе эксперимента было определено влияние жмыхов тыквы и зародышей пшеницы на свойства бисквитного теста: удельный объем, плотность и влажность. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние жмыхов тыквы и зародышей пшеницы на свойства бисквитного теста

Наименование показателя	Контроль	Проба 1
Удельный объем воздушной фазы, %	20,8	20,5
Плотность, кг/м ³	489	492
Влажность, %	39,26	38,92
Кислотность, град	1,6	2,3
Вязкость, мПас·с	295	281
Начало расслоения, мин	10	14
Доля отстоявшейся жидкости через 3 часа после сбивания, %	7	4

Поверхность выпеченных бисквитов гладкая, без разрывов. Корочка тонкая, светлоромичневого цвета. Цвет мякиша светло-желтый, с равномерными включениями темно-красного цвета. Запах свойственный данному виду изделий, с фруктово-ягодным оттенком.

Физико-химические показатели качества готовых изделий приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества готовых бисквитов

Наименование показателя	Контроль (Бисквит №1)	Проба 1 («Клюквенная сказка»)
Массовая доля влаги, %	21,2	21,6
Массовая доля сахаров, %	34,5	35,3
Массовая доля белка, %	10,25	10,68
Массовая доля золы, %	0,77	0,80
Пористость, %	69	70
Удельный объем, см/100 г	270,0	268,2

Бисквит «Клюквенная сказка» превосходит контроль по содержанию белков, сахаров, влаги, золы, пористости. Более высокое содержание золы, свидетельствует о более высокой концентрации зольных элементов (калия, кальция, магния, железа и др.).

На основе полученных результатов можно судить о целесообразности использования порошка из ягод клюквы и жмыхов семян тыквы и зародышей пшеницы в технологии бисквитного полуфабриката.

Библиографический список:

1. Кучерявенко, И.М Влияние тыквенного жмыха на качество ржано-пшеничного хлеба [Текст] / И.М. Кучерявенко, О.Л. Вершинина, Е.Н. Киктенко, И.Н. Аленкина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. - 2012. - 1. С. 39-40.
2. Алексеева, Т.В. Перспективы применения жмыха зародышей пшеницы в рецептурах творожно-растительных кулинарных изделий [Текст] / Т.В. Алексеева // Фундаментальные исследования. – 2013. – 10. С. 253 – 256.
3. Коломникова, Я. П. Способы улучшения рецептуры бисквитного полуфабриката [Текст] / Я. П. Коломникова, Е. А. Питайкина // Актуальная биотехнология.- 2013. - № 1. – С. 27-32.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОНДИТЕРСКИХ СМЕСЕЙ И ФИТОДОБАВОК ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ РЕЦЕПТУРЫ БИСКВИТА

Я. П. Коломникова., С. В. Кистинева

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

Питание – одно из главных условий существования человека. Количество, качество, ассортимент потребляемых пищевых продуктов, своевременность и регулярность приема пищи решающим образом влияют на работу организма человека.

Основное значение мучных кондитерских изделий в питании человека заключается в том, что они возбуждают аппетит. Эту роль выполняют две группы возбудителей аппетита: вкусовые и ароматические вещества и непосредственные химические раздражители (возбудители) деятельности пищеварительных желез. Поэтому запах, вкус, внешний вид мучных кондитерских изделий имеют исключительно важное значение.

Мучные кондитерские изделия являются важным источником минеральных веществ, витаминов и других биологически активных веществ в нашем рационе. Калорийность мучных кондитерских изделий различна. Наиболее высококалорийными являются те изделия, в которых содержится белки, углеводы, жиры, а так же которые содержат добавки в виде кремов, вареньев, джемов и различных добавок. Как раньше, так и сейчас мучные кондитерские изделия имеют большое значение в питании людей. Их основой является мука, которая содержит значительное количество углеводов в виде крахмала, а так же растительные белки. Крахмал превращается в организме в сахар и служит основным источником энергии, белки являются пластическим материалом для построения клеток и тканей. В большинство мучных кондитерских изделий вводят сахар, в результате чего они обогащаются легкоусвояемыми углеводами. Яйца, используемые при изготовлении многих изделий, содержат полноценные белки, жиры и витамины.

В обширном ассортименте мучных кондитерских изделий значительное место занимает бисквитная продукция и кексы. Бисквит служит основой для разнообразных пирожных, рулетов и тортов, а кексы, обладая нежной консистенцией и приятным вкусом, также пользуются популярностью у населения различных возрастных групп, включая детей. Даже без начинок оба вида изделий представляют собой законченную продукцию, поэтому на первом месте среди многообразия признаков их конкурентоспособности стоит качество.

Одним из путей повышения качества и расширения ассортимента является использование в технологических процессах производства сухих смесей, обладающих рядом преимуществ, по сравнению с другими видами сырья. Они имеют небольшой объем и массу, содержат минимальное количество влаги, а отсутствие активных ферментных систем и низкая влажность способствуют более длительному хранению и сохранению исходного качества сырья.

Применение сухих порошкообразных смесей в производстве различных пищевых систем упрощает технологию изделий и улучшает культуру производства при сохранении или даже превышении качества изделий и обеспечивают экономический эффект. Поскольку они технологичны и удобны при переработке.

С применением сухих смесей возможно создание ассортимента мучных кондитерских изделий и с профилактической (функциональной) или даже диетической направленностью за счет использования, например, белковых препаратов растительного и животного происхождения или других компонентов, способных обеспечить необходимый химический состав, пищевую и биологическую ценность. Полифункциональные свойства сухих смесей могут позволить исключить нежелательные для организма человека компоненты и, наоборот, обогатить пищевые продукты наиболее полезными ингредиентами [1].

Получение мучных кондитерских изделий с функциональными ингредиентами является перспективным направлением и реализуется за счет разработки новых методов обработки традиционного сырья для сохранения всех биологически полезных свойств, а также через внедрение качественно нового, обладающего более сбалансированным составом.

В кондитерской промышленности актуален вопрос о получении новых и применении функциональных полуфабрикатов, обеспечивающих кондитерским изделиям дополнительные свойства, оказывая положительное влияние на жизнедеятельность человека. Такие продукты могут быть получены из корнеплодов пастернака.

Пастернак рекомендуют для возбуждения аппетита, как спазмолитическое средство при нарушениях пищеварения, при наличии песка и камней в почках и в качестве мочегонного средства. Он укрепляет стенки капилляров, обладает болеутоляющим, общетонизирующим действием, способствует отхаркиванию мокроты, укрепляет сосуды. Фосфор и хлор, содержащиеся в соке пастернака, особенно полезны для легких и бронхов, следовательно, он является великолепным средством для больных туберкулезом, воспалением легких и эмфиземой. Большой процент содержания калия настолько ценен для мозга, что сок пастернака очень успешно применяется при многих умственных расстройствах [2].

Для получения порошка корнеплоды пастернака выдерживали в воде 10-15 мин. После чего их мыли проточной водой и затем очищали от кожицы. Очищенные клубни вторично мыли и измельчали в стружку. Полученную стружку высушивали при температуре 30 °С в течение 72 ч, после чего измельчали на лабораторной мельнице до размера частиц 0,25 см.

Полученный порошкообразный полуфабрикат имеет светло-желтый цвет и пряный запах, специфический для корнеплодов пастернака, кислотность – 10 град.

Следует отметить, что одним из физиологически функциональных пищевых ингредиентов является жмых зародышей пшеницы, полученный после извлечения из зародышей зерна пшеницы – масла, методом холодного прессования и сохраняющий практически полностью биологически активные вещества исходных зародышей [3, 4].

Еще одним из физиологически функциональных пищевых ингредиентов является тыквенный жмых. Тыквенный жмых является богатым источником полноценного и легкоусвояемого растительного белка (его содержание в данном продукте достигает 40%).

Белковый состав жмыха тыквы характеризуется высоким содержанием заменимых и незаменимых аминокислот, необходимых для крепкого иммунитета, нормального и полноценного функционирования человеческого организма.

В ходе исследования необходимо было установить оптимальное процентное соотношение вносимых фито добавок в бисквитный полуфабрикат. Для этого проводилась серия пробных выпечек.

В каждом из образцов определенное количество пшеничной муки (10%, 15%, 20%) заменялось аналогичным количеством порошкообразного полуфабриката из корнеплодов пастернака и жмыхами тыквенных семечек и зародышей пшеницы. Данные добавки по отношению друг к другу имели соотношение 1:1:1. На основе этих исследований установлено, что для бисквита на основе кондитерской смеси количество вносимых компонентов: кондитерская смесь 25%, порошкообразный полуфабрикат из корнеплодов пастернака 5%, жмых семян тыквы 5 % и жмых зародышей пшеницы 5 % взамен пшеничной муки высшего сорта.

Влияние порошкообразного полуфабриката из корнеплодов пастернака, жмыхов тыквы и зародышей пшеницы на свойства бисквитного теста указаны в таблице 1.

В ходе исследования установлено, что на свойства бисквитного полуфабриката данные добавки отрицательного влияния не оказывают.

Для получения бисквитного полуфабриката яйца или меланж сбивают с сахаром или сахарной пудрой до увеличения объема в 2,5-3,0 раза. В сбитую массу для контрольного бисквитного теста по рецептуре вносят муку, кондитерскую смесь (25% от количества муки) и ароматизатор.

Таблица 1 – Влияние пастернака, жмыхов тыквы и зародышей пшеницы на свойства бисквитного теста

Наименование показателя	Контроль	Проба № 2
Удельный объем воздушной фазы, %	20,0	19,6
Плотность, кг/м ³	760,0	730,0
Влажность, %	35,5	37,5
Кислотность, град	2,4	6,4

Для получения теста для пробы №2 (табл. 2.), все добавки (пастернак, тыквенный жмых и жмых из зародышей пшеницы) вносили перемешанными с мукой.

Данный бисквит (проба №2) впоследствии получил название бисквит «Романтика».

Таблица 2 – Рецепт бисквитного полуфабриката проба №2 (Бисквит «Романтика»)

Наименование сырья	Массовая доля сухих веществ, %	В натуре	В сухих веществах
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	85,50	1687,20	1442,50
Смесь кондитерская «Теграл Бисквит»	80,00	703,0	562,40
Жмых тыквы	94,6	140,6	133,0
Жмых зародышей пшеницы	96,6	140,6	135,8
Порошок из пастернака	94	140,6	132,1
Сахар-песок	99,85	3471,0	3465,80
Меланж	27,00	5785,0	1562,00
Ароматизатор	0,00	34,7	0
Итого	-	12102,7	7433,60
Выход	-	10000,0	-

Поверхность выпеченных бисквитов гладкая, без разрывов. Цвет корочки светло-коричневый. У бисквита «Романтика» цвет мякиша светло-желтого цвета, и в отличие от контроля имеет равномерные включения светло-желтого цвета и более насыщенный аромат (Рисунок 1).



Рисунок 1 – Внешний вид бисквитов: а - контроль, б – бисквит «Романтика»

Физико-химические показатели бисквитов приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества готовых бисквитов контрольного и бисквита («Романтика»)

Наименование показателя	Контроль с применением кондитерской смеси	Бисквит «Романтика»
Массовая доля влаги, %	28,1	28,2
Массовая доля сахаров, %	34,2	34,8
Массовая доля белка, %	10,30	10,45
Массовая доля золы, %	0,76	0,78
Пористость, %	70	71
Удельный объем, см/100 г	281,8	282,3

Для оценки влияния данных фито добавок на сохранение свежести бисквита определяли следующие показатели: намокаемость и крошковатость в контрольном и опытном образцах - через 3, 16, 32, 48, 72 ч (таблица 4).

Таблица 4 – Показатели свежести бисквита

Показатель	Продолжительность хранения, ч	Контроль (на основе смеси)	Бисквит «Романтика»
Намокаемость, %	3	220,0	255,4
	16	185,4	241,4
	32	168,9	177,6
	48	152,6	168,3
	72	139,3	154,4
Крошковатость, %	3	3,8	2,3
	16	4,1	2,4
	32	4,2	3,5
	48	5,6	5,3
	72	9,7	7,3

Библиографический список:

1. Ванин, С. В. Разработка технологии сухой многофункциональной белкосодержащей смеси для мучных кондитерских изделий [Текст] / автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01 / Ванин Сергей Вячеславович. – М., 2008. – 176 с.
2. Пашенко, Л. П. Продукт из корнеплодов пастернака в технологии хлеба [Текст] / Л. П. Пашенко, Я. П. Коломникова, М. А. Салимов // Хлебопек. – 2008. – № 2. – С. 20-23.
3. Алексеева, Т. В. Перспективы применения жмыха зародышей пшеницы в рецептурах творожно-растительных кулинарных изделий [Текст] / Т.В. Алексеева // Фундаментальные исследования.- 2013.- № 8.- С. 100-105.
4. Научно-практический семинар «Комплексная переработка зародышей зерна пшеницы и использование получаемых продуктов в медицине и перерабатывающей промышленности» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.igrfor@dol.ru> - Загл. с экрана.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПШЕНИЧНОГО ТЕСТА С ВНЕСЕНИЕМ КАШ ИЗ ГРЕЧНЕВОЙ И ПШЕННОЙ КРУП

Е.В. Белокурова, М.А. Кузнецова, С.А. Солохин
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

Хлебобулочные изделия принадлежат к категории продукции регулярного потребления, спрос на которые постоянно повышается. Поэтому создание функциональных хлебобулочных изделий является перспективным направлением. Создание функциональных мучных продуктов невозможно без введения в их рецептуры круп, фруктов, ягод, овощей или продуктов их переработки. Крупы являются очень полезным и питательным продуктом, это важная составляющая здорового питания, они богаты белком, в них множество витаминов, особенно группы В и минеральных веществ. С другой стороны, снижается потребление каш, в рамках предприятий общественного питания на базе лечебных и лечебно-профилактических учреждений количество нереализованной продукции по кашам составляет 50-60 %. Таким образом, добавление каш в хлебобулочные изделия является актуальным направлением.

Целью данного исследования явилось расширение ассортимента сдобных булочных изделий, и корректировка их пищевой и энергетической ценности путем обогащения кашами из гречневой и пшеничной крупы. Целесообразность применения объясняется технологическими факторами, так как гречневая и пшеничная крупы являются продуктами, богатыми витаминами, минералами и другими полезными веществами.

В рамках поставленной цели решались следующие задачи:

- разработка технологии производства булочных изделий с внесением каш из гречневой и пшеничной крупы;
- анализ изменения физико-химических показателей теста с внесением каш из гречневой и пшеничной крупы в процессе брожения.

В качестве контрольного образца использовали тесто дрожжевой сдобной рецептура №1264, в опытных образцах часть пшеничной муки заменялась кашей из гречневой или пшеничной крупы, с учетом влажности (таблица 1).

Таблица 1 – Рецептура теста дрожжевого сдобного с внесением каш из гречневой или пшеничной крупы

Наименование сырья	Масса брутто (г)	Масса нетто (г)
Мука пшеничная хлебопекарная высшего сорта	750	750
Каша из гречневой или пшеничной крупы	250	250
Сахар-песок	260	260
Яйцо куриное	130	130
Маргарин молочный	150	150
Молоко пастеризованное 3,2%	150	150
Соль поваренная	10	10
Дрожжи сухие инстантные	10	10
Вода	По расчету	По расчету

По физико-химическим показателям опытных образцов определяли оптимальное количество вносимой добавки.

В таблицах 2 и 3 приведены значения кислотности теста с внесением каш из гречневой или пшеничной крупы.

Таблица 2 – Определение кислотности теста с внесением каши из гречневой крупы (ГК)

Продолжительность брожения (мин)	Контроль	Количество вносимой добавки (%)						
		10	15	20	25	30	35	40
0	2,8	2,8	2,8	3,0	3,0	3,0	2,8	2,8
30	3,0	3,2	3,2	3,4	3,4	3,4	3,0	3,0
60	3,2	3,6	3,6	3,8	3,8	3,8	3,6	3,4
90	3,4	3,8	3,8	4,0	4,0	4,0	3,8	3,6
120	3,6	4,0	4,0	4,2	4,2	4,2	4,0	4,0
150	3,8	4,2	4,2	4,4	4,6	4,6	4,2	4,0
180	4,2	4,6	4,6	4,6	4,8	4,6	4,4	4,2

Таблица 3 – Определение кислотности теста с внесением каши из пшенной крупы (ПК)

Продолжительность брожения (мин)	Контроль	Количество вносимой добавки (%)						
		10	15	20	25	30	35	40
0	2,8	2,8	2,8	3,0	3,2	3,0	2,8	2,0
30	3,0	2,8	3,0	3,2	3,4	3,2	3,0	2,6
60	3,2	3,0	3,4	3,6	3,6	3,6	3,4	3,0
90	3,4	3,2	3,6	3,8	3,8	4,0	3,8	3,6
120	3,6	3,4	3,6	4,2	4,2	4,4	4,0	4,0
150	3,8	3,6	3,8	4,4	4,4	4,6	4,2	4,0
180	4,2	3,8	4,2	4,6	4,6	4,8	4,4	4,2

В завершении процесса брожения кислотность пшеничного теста с добавками ГК и ПК увеличилась по сравнению с контрольным образцом в данном процентном соотношении: у 1 образца (ГК= 20%) и 2 образца (ГК=30%) на 9,5%, у 3 образца (ГК= 25%) на 14,2%, у 1 образца (ПК =20%) на 9,5 %, у 2 образца (ПК =25%) на 9,5%, у 3 образца (ПК =30%) на 14,2%.

На графиках 1 и 2 изображены изменения газодерживающей способности (ГУС) пшеничного теста при внесении каш.

На графиках 3 и 4 изображены изменения подъемной силы (ПС) пшеничного теста при внесении каш.



Рисунок 1. График зависимости ГУС пшеничного теста от количества внесенной гречневой каши

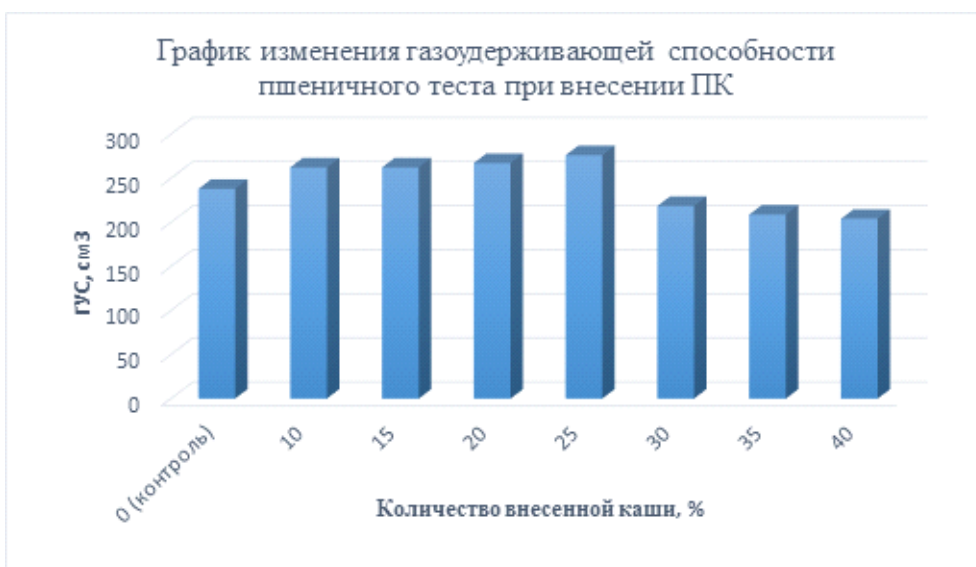


Рисунок 2. График зависимости ГУС пшеничного теста от количества внесенной пшеничной каши

Газодерживающая способность пшеничного теста с добавками ГК и ПК изменилась по сравнению с контрольным образцом в данном процентном соотношении: у 1 образца (ГК =20%) уменьшилась на 4,3%, у 2 образца (ГК= 25%) на 0,8%, у 3 образца (ГК =30%) на 19,6%, у 1 образца (ПК= 20%) увеличилась на 12,2%, у 2 образца (ПК =25%) увеличилась на 16%, у 3 образца (ПК =30%) уменьшилась на 9,1%.

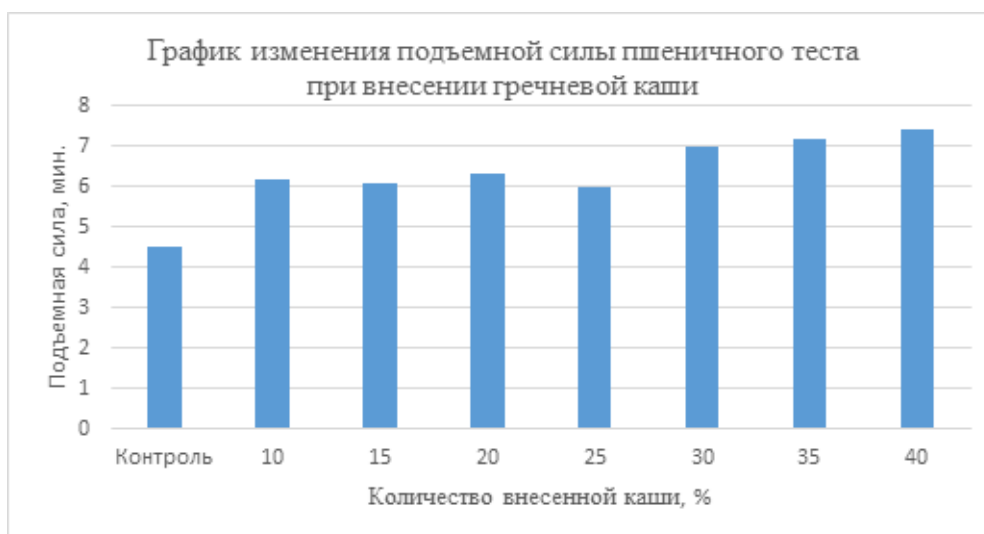


Рисунок 3. График зависимости ПС пшеничного теста от количества внесенной гречневой каши



Рисунок 4. График зависимости ПС пшеничного теста от количества внесенной пшенной каши

Подъемная сила (ПС) пшеничного теста с добавками ГК и ПК увеличилась по сравнению с контрольным образцом в данном процентном соотношении: у 1 образца (ГК =20%) на 40%, у 2 образца (ГК= 25%) на 33,3%, у 3 образца (ГК =30%) на 55,5%, у 1 образца (ПК= 20%) на 102%, у 2 образца (ПК =25%) на 48,8%, у 3 образца (ПК =30%) на 66,6%.

Библиографический список:

1. Белокурова, Е.В. Возможность повышения комплексных показателей качества булочных изделий внесением продуктов переработки перегородок грецкого ореха [Текст] / Е.В. Белокурова, М.А. Курова, М.А. Кузнецова // Актуальная биотехнология. – № 3, 2013. – С. 9-12.
2. Белокурова, Е.В. Способы повышения качества ржано-пшеничных сортов хлеба с помощью нетрадиционных сырьевых источников [Текст] / Е.В. Белокурова, Н.М. Дерканосова, Т.Н. Малютина // Хранение и переработка зерна. – № 5, 2008. – С.43-44.
3. Дерканосова, Н.М., Белокурова Е.В., Малютина Т.Н. Изучение зависимости структурно-механических свойств изделий из смеси ржаной и пшеничной муки от дозировки стабилизирующего компонента / Н.М. Дерканосова, Е.В. Белокурова, Т.Н. Малютина // Хранение и переработка зерна. – 2008. - №7. – С. 62, 63.
4. Пучкова, Л. П. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства Текст. : учебное пособие для студ. ВУЗов (гриф УМО). 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Гиорд, 2004 - 264 с.

СЕКЦИЯ II
«Современные технологии в организации работы предприятий индустрии питания и сервиса»

ПИТАНИЕ – КАК ОСНОВОПОЛАГАЮЩАЯ УСЛУГА, ОПРЕДЕЛЯЮЩАЯ СПЕЦИФИКУ СЕРВИСНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЗАВЕДЕНИЙ РЕСТОРАННОГО БИЗНЕСА

Т.А.Джум¹, О.А. Корнева²

¹ФГБОУ ВПО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»,
г. Краснодар, Россия

²ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Несмотря на имеющиеся сдерживающие факторы развития общественного питания, постепенно возрастает потребительский спрос на продукцию, производимую предприятиями сферы ресторанного бизнеса не только для потребления на месте производства, но и для использования в домашних условиях. Преодоление негативных последствий реформирования системы общественного питания возможно на основе разработки четкой политики развития предприятий общественного питания. Для выполнения данной задачи основными направлениями в области общественного питания являются:

- развитие общедоступной, ориентированной на различные группы потребителей сети предприятий общественного питания, включая сеть быстрого питания;
- восстановление и расширение сети социально ориентированных предприятий, обеспечивающих питанием различные контингенты населения, в том числе в лечебных учреждениях;
- стимулирование развития сети предприятий общественного питания, опирающихся на индустриальные методы приготовления пищи и доставляющих ее по заказам потребителей;
- массовое развитие сети предприятий общественного питания в залах комплексного торгового, гостиничного обслуживания, вдоль автомагистралей, на заправочных станциях и вокзалах.

Развитию общественного питания в указанных направлениях требуется расширение информационного обеспечения предприятий.

Изменение структуры управления общественным питанием отразилось на обеспечении предприятий нормативной и технологической документацией. В связи с этим в действующих предприятиях не всегда соблюдаются установленные требования к производству и потреблению продукции.

В стране проводится работа по постепенному выполнению программ, касающихся здоровья населения. Происходит формирование законодательной базы в отношении качества и безопасности пищевых продуктов, совершенствование нормативных документов, ужесточение контроля за состоянием питания и здоровья населения.

Одним из критериев конкурентоспособности услуги предприятия сферы ресторанного бизнеса является пропаганда здорового питания. Многие клиенты предпочитают низкокалорийное питание и многосторонний состав питательных веществ. При разработке блюд и составлении меню следует разносторонне использовать овощи, фрукты, ягоды и злаки наряду с продуктами из рыбы, мяса и птицы.

Принцип сбалансированного питания, заключается в том, что при оформлении блюда потребителю, необходимо соблюдать правило деления тарелки на три части:

- 1/2 тарелки – свежие овощи и зелень.
- 1/4 тарелки – картофель, рис, паста (углеводы).
- 1/4 тарелки – мясо, рыба, яйца, соя.

Надо избегать обильного употребления жира, в особенности животного происхождения. При выборе сырья и приготовлении пищи необходимо следить, чтобы жировой состав

блюдов не превышает рекомендуемые нормы для получения сбалансированного количества жирных кислот. Жиры составляют в рационе 30% от общего количества получаемой энергии. Удельную долю жиров животного происхождения надо уменьшить. Для получения жизненно необходимых организму полиненасыщенных жирных кислот рекомендуется использовать жиры растительного происхождения.

Предприятия общественного питания обязаны информировать посетителей о пищевой ценности блюд (калорийности, содержании белков, жиров, углеводов, витаминов и микроэлементов), а также о наличии в блюдах биологически активных добавок, генномодифицированных продуктов и компонентов искусственного происхождения. Данная информация может быть размещена в меню, в прейскуранте, на ценнике либо иным способом. Единственное и основное условие – это её доступность и наглядность при обслуживании как непосредственно в зале, так и за его пределами.

Целью планирования разных этапов производства кулинарной продукции является сведение к минимуму возможных проблем и неудач, связанных с предоставлением услуги питания. В связи с этим персонал заведений в сфере ресторанного бизнеса обязан знать состав продуктов, уметь обращаться с сырьем при тепловой обработке с учетом её продолжительности, быть способным оценить степень готовности и вкус блюд, понимать важность удовольствия для клиента, вызываемого пищей, принимать во внимание значение здорового питания.

При разработке ассортиментной политики необходимо учесть требования законодательства, особенности приготовления пищи, степень оснащённости производственных помещений, стратегию предпринимательства, запросы клиентов. С целью рационализации процесса планирования ассортиментной политики в современных предприятиях уделяют внимание автоматизации через использование компьютерной техники при закупках, разработке меню, составлении базы рецептов и расширении их количества, расчете питательных веществ, мониторинге полноценности рациона, учете затрат.

Производственно-технические разработки затрагивают продукцию и сырьё, методы работы, рабочий инвентарь, установки и оборудование, процесс работы на кухне.

Эффективными методами работы по приготовлению пищи считаются: серийные работы, приготовление полуфабрикатов в период спада потока потребителей, концентрация действий по порционированию и оформлению продукции в часы - пик, планирование хода и порядка работ. Непродуманных передвижений во время работы на кухне быть не должно, действовать необходимо эргономично.

Экономичность/рентабельность достигается, если соблюдены следующие требования:

- на блюда в меню имеются технологические карты;
- набор сырья не должен быть слишком большим;
- цены на сырьё не должны меняться во время действия одного меню;
- не должно возникать потерь сверх нормативов при хранении сырья и при приготовлении пищи.

Потери могут возникнуть при закупке сырья, при хранении и при тепловой обработке. Потери сверх нормативов обусловлены отсутствием рецептуры, неудачным планированием, небрежностью и безразличием. Поэтому надо следить за складским оборотом продуктов, использовать в первую очередь раньше поступившие продукты, создавать и соблюдать соответствующие условия хранения.

Потери могут быть также вызваны и неправильным прогнозом спроса, в результате этого заказывают, приготавливают или выставляют слишком большое количество пищи – изделия остаются непотребленными, и затраты не окупаются. Для каждого продукта и блюда следует использовать такие способы приготовления и температурные режимы, которые позволяют максимально снизить потери при термической обработке. Так, если рыбу и мясо готовят при низких температурах, потери веса остаются малыми и сочность продукта сохраняется. При обработке в высокотемпературном режиме мяса и птицы, рыбы и морепродуктов,

из них выходит сок, они становятся сухими и сильно теряют в весе.

Эффективность услуги питания оценивается по показателям финансового плана и по оперативным показателям.

Показателями рентабельности услуги питания могут быть соотношения:

- реализация (прибыль) / на затраченный час работы;
- реализация / на часы работы предприятия;
- реализация / на количество персонала;
- реализация / на число посадочных мест;
- торговая надбавка / на количество персонала;
- расходы на рабочую силу / на одного работника (руб./час);
- количество приготовленных блюд / на затраченные часы.

Эффективной может считаться прибыльная и экономичная деятельность, например, затраты на работу и сырье сбалансированы с произведенной продукцией и сервисом.

Ведется постоянный поиск мер для того, чтобы удешевить производство услуг питания через снижение затрат. Стремление к экономии выражается в сокращении численности персонала, в использовании более дешевого сырья и продуктов, но пища должна оставаться доброкачественной.

Кроме того, опросы потребителей услуги питания показали, что для них эффективное предоставление услуг питания означает не только вкус и безопасность приготовленного блюда, но и умение хорошо обслужить. В связи с этим одним из основных принципов деятельности в сфере ресторанного бизнеса является комплексность, когда весь процесс, связанный с организацией питания рассматривают как системное единство действий, осуществляемых по следующим направлениям:

- совершенствование блюд и способов их приготовления, обогащение ассортимента ряда с помощью постоянной разработки новых блюд;
- реализация ценовой политики в целях сбалансированности спроса и предложения;
- улучшение способов и методов реализации продуктов общественного питания;
- установление целесообразной пропорциональности в использовании различных каналов распределения;
- совершенствование коммуникативных связей с потребителем в целях стимулирования сбыта продукции общественного питания и эффективное использование средств рекламного воздействия.

В теоретическом аспекте система таких действий получила название «комплекс маркетинга» или «маркетинг-микс».

Понятие товара (продукта) в сфере питания включает в себя комплексное обслуживание клиентов совместно с предложением самой продукции.

Обслуживание – это обмен маркетинг-микса предложения на определенную сумму денег, которую готов заплатить потребитель. Именно к товару относится непосредственно само предложение приготовленной продукции и обслуживание.

В товарной политике предприятия общепита одна из составляющих – оценка качества и конкурентоспособности предоставляемых услуг. Критерии оценки качества и конкурентоспособности услуг могут быть различными.

Эмпирические исследования, выполненные Институтом питания, позволили выявить десять факторов, которые определяют восприятие качества услуги:

- компетентность – персонал предприятия обладает требуемыми навыками и знаниями, чтобы оказать услугу;
- надежность – предприятие работает стабильно, обеспечивая требуемый уровень, принятые обязательства выполняются;
- отзывчивость – персонал оперативно отвечает на запросы клиентов;
- доступность – как физическая, так и психологическая;
- понимание – деятельность предприятия нацелена на то, чтобы как можно лучше понять специфические потребности клиента и приспособиться к ним;

- коммуникация – информация о предлагаемых услугах данного предприятия доводится до клиентов на понятном им языке и адаптирована к особенностям целевой группы;
- доверие – определяется репутацией данного предприятия, его честностью, гарантиями серьезного отношения к клиентам;
- безопасность – клиенты защищены от физического, финансового и морального риска;
- обходительность – вежливость, внимательность и дружелюбие персонала;
- осязаемость – материальные подтверждения оказываемых услуг.

Существует несколько подходов к определению качества и конкурентоспособности услуг.

Первый комплексный показатель качества представлен как совокупность показателей качества услуг и качества обслуживания.

Второй комплексный показатель качества включает в себя санитарно-гигиенические, социально-психологические, эстетические, организационные показатели.

Еще один подход к выбору критериев оценки может опираться на стандарты. В настоящее время ведется работа по усовершенствованию стандартов, делаются попытки унифицировать услуги, рекомендовать такой термин, как «уровень качества».

При оценке интегрального показателя качества услуги, а значит, ее конкурентоспособности целесообразно выделять следующие комплексные показатели: качество собственно услуги, качество (культура) обслуживания, степень доступности, побочный эффект (ущерб).

Анализ литературы и стандартов позволяет выделить следующую номенклатуру критериев конкурентоспособности услуг:

- показатели результата исполнения услуги (критерии результата);
- показатели (критерии) культуры обслуживания;
- показатели (критерии) условий обслуживания;
- показатели (критерии) доступности.

Первые три критерия определяют полезность услуги.

Критерий результата регламентирован стандартами на материальные услуги. Результативность услуг предприятий общепита заключается в качестве приготовленных блюд, их ассортименте. Результат исполнения услуги не всегда зависит только от исполнителя, так, например, качество приготовленных блюд обусловлено качеством используемого сырья.

При оценке критерия результата необходимо обращать внимание не только на величину потребительского эффекта услуги, но и на стабильность уровня ее качества.

Необходимо учитывать и индивидуальные особенности предприятий общепита. Поэтому критерий условий обслуживания должен охватывать и те услуги, которые создают комфортность, удобства потребителю. Ряд предприятий вводит дополнительные услуги, которые не предусмотрены в перечне обязательных показателей. Например, консультации сомелье, фламбирование, воскресный бранч, кейтеринг и др. Если предприятие предлагает эти услуги, то их следует включать в состав критерия результата, так как они также оказывают влияние на качество предоставляемых услуг.

Особая роль в обеспечении качества и конкурентоспособности услуг общественного питания отводится критерию культуры обслуживания. Здесь немаловажное значение имеют такие показатели, как профессиональный уровень подготовки кадров, мастерство специалиста, которые заключаются в умении в наибольшей степени учесть индивидуальные запросы потребителей.

Критерий условий обслуживания, прежде всего, определяют как фактор безопасности, при этом существует целый ряд обязательных норм и нормативов, например, таких как санитарные правила, строительные нормы и правила, стандарты безопасности условий труда. Другим фактором критерия условий обслуживания является категория предприятия сферы услуг, при этом учитывается тип, класс, специализация заведения.

Уровень обслуживания должен соответствовать тем требованиям типа и класса предприятия, которые предъявляются именно к ним согласно ГОСТ Р 50762 – 2007.

Критерий доступности услуги включает в себя затраты денежных средств и времени. Иногда предприятия одного класса предлагают продукцию, близкую по своим потребительским свойствам, а также услуги, практически одинаковые по уровню, но оценивают их по-разному. Разница в ценах бывает очень ощутима для потребителя, что можно назвать завышенной самооценкой.

Оценка затрат времени при обслуживании не может быть однозначной: большие затраты на ожидание прихода официанта посетителем ресторана будут оценены отрицательно, а на консультацию сомелье по поводу достоинств предлагаемых вин – положительно.

В сфере услуг общественного питания конкурентная борьба за потребителя достигла наибольшей остроты. Поэтому выживание предприятий в условиях конкуренции возможно при получении оптимальной прибыли путем обеспечения высокого качества обслуживания и снижения издержек по оказанию услуг. Главная цель любого предприятия в условиях рынка – выявление потребностей и их удовлетворение.

Исполнитель услуги должен разработать и поддерживать в рабочем состоянии процедуры, обеспечивающие получение информации от потребителя услуги.

Анализ информации, получаемой от потребителя, необходим для того, чтобы обеспечить:

- правильное установление требований к услуге и условиям обслуживания и их отражение в документации. Так, в отношении предоставляемых блюд можно выбрать следующие обязательные требования: наличие ассортимента кулинарной продукции, соответствующего типу и классу заведения, соблюдение его разнообразия с учетом требований ГОСТ Р 50762-2007, обеспечение выполнения особых пожеланий потребителей по изготовлению блюд, в том числе и на виду у потребителей;

- разрешение вопросов, связанных с расхождением требований, заложенных в нормативно-технологическую документацию, от требований потребителя,

- уверенность исполнителя услуги в своей способности качественно выполнить требования потребителя.

Источниками получения соответствующей информации от потребителя будут: социологические исследования, информация обществ потребителей, средств массовой информации, муниципальных органов управления.

Руководители предприятий после анализа товарной политики могут провести самооценку с целью определения резервов улучшения рыночных позиций своего предприятия.

Библиографический список:

1. Зайко Г.М., Джум Т.А. Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания – М.:Магистр, 2013. – 557 с.

2. Лазерсон И. Как привлечь гостей в ресторан – М.: Эксмо, 2011. – 288 с.

3. Могильный М.П., Шленская Т.В., Могильный А.М. Справочник работника общественного питания – М. ДеЛи плюс, 2011. – 650 с.

4. Сборник технических нормативов. Сборник рецептур на продукцию общественного питания / Составитель Могильный М.П. – М.: ДеЛи плюс, 2013. – 1008 с.

5. Шильман Л.З. Технологические процессы предприятий питания. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 192 с.

РАЗРАБОТКА И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОГРАММЫ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ КУЗБАССА

М.Н. Клишина

ФГБОУ ВПО «Кемеровский технологический институт пищевой промышленности»,
г. Кемерово, Россия

Разработка научно обоснованных программ школьного питания является одним из гарантов сохранения здоровья и улучшения успеваемости учащихся общеобразовательных школ.

Цель программы:

Сохранение и укрепление здоровья учащихся за счет повышения качества и безопасности школьного питания, обеспечения стопроцентного охвата учащихся качественным сбалансированным питанием, в соответствии с их физиологическими потребностями и санитарно-гигиеническими требованиями и нормативами.

Задачи программы:

- дальнейшее развитие и укрепление материально-технической базы школьных столовых – реконструкция пищеблоков, до 100 %

2013 год – реконструкция пищеблоков общеобразовательных школ.

2014 год – реконструкция пищеблока школ-интернатов.

- совершенствование системы контроля качества и безопасности питания учащихся;
- увеличение охвата горячим питанием учащихся 1-11-х классов общеобразовательных учреждений, до 100 %;

- обеспечение социальных гарантий - доступности и равных возможностей получения питания для всех обучающихся;

- повышение уровня компетентности участников образовательного процесса по вопросам здорового питания, за счет разработки и внедрения комплекса мероприятий, образовательных программ для обучающихся и родителей по пропаганде здорового качественного питания;

- повышение профессионального мастерства работников системы школьного питания.

Программа разработанных мероприятий включает:

1 Совершенствование системы управления организацией школьного питания:

1.1. Организация питания из средств программы социальной защиты населения:

– обучающихся из малообеспеченных семей;

– из многодетных семей, не имеющих статуса малообеспеченной семьи.

1.2. Соблюдение требований к содержанию и соотношению в рационе питания основных веществ, учитывая возрастную категорию обучающихся, Соблюдение суточной потребности в витаминах и микроэлементах для различных возрастных групп обучающихся;

1.3. Реализация системы производственного контроля за качеством и безопасностью используемого сырья и вырабатываемой продукции, соблюдением санитарных правил и требований нормативной и технологической документации при производстве, хранении, транспортировке продукции, выполнением необходимых санитарно-эпидемических (профилактических) мероприятий;

1.4. Профилактика дефицита микронутриентов у школьников, обеспечению их продуктами, обогащенными важнейшими микронутриентами (ПНЖК, пищевыми волокнами, йодом и т.д.), обеспечение школьников молочными и кисломолочными продуктами, обогащенными лактобактериями, витаминизация третьих блюд;

1.5. Проведение мониторинга организации питания в муниципальных общеобразовательных учреждениях;

1.6. Проведение социологического опроса обучающихся, родителей для составления общественного мнения о реализуемом проекте;

2 Модернизация материально-технической базы организации школьного питания:

2.1. Техническое переоснащение школьных столовых в соответствии с современными требованиями технологии производства и организации обслуживания учащихся;

2.2 Приобретение оборудования для мясо-рыбного цеха комбината питания;

3 Повышение уровня компетентности участников образовательного процесса по вопросам здорового питания:

3.1 Повышение квалификации работников пищеблоков;

3.2. Проведение семинаров для педагогов, школьных медицинских работников, руководителей и специалистов по вопросам организации питания детей с привлечением специалистов ТО Роспотребнадзора, МБУЗ ЦГБ;

4 Совершенствование системы просветительской работы по популяризации здорового питания:

4.1 Реализация комплекса мероприятий по пропаганде здорового питания и формированию культуры питания среди учащихся и родителей:

– проведение родительских собраний по вопросам питания;

– реализация образовательных программ по формированию культуры питания школьников;

– проведение конкурсов, викторин по вопросам здорового питания;

– организация встреч с медицинскими работниками с целью пропаганды здорового образа жизни, рационального и здорового питания;

– родительский лекторий;

– анкетирование педагогов, обучающихся и родителей;

4.2 Организация в СМИ рубрики по реализации проекта школьного питания.

Реализация мероприятий настоящей Программы ориентирована на использование имеющегося в общеобразовательных учреждениях города позитивного опыта по проблеме организации школьного питания, а также опыта работы других регионов (Кемерово), рекомендаций ТО Роспотребнадзор по городу Междуреченску.

Создание инфраструктуры для обеспечения качественным горячим питанием в общеобразовательных учреждениях.

Повышение уровня здоровья обучающихся за счет научно обоснованного рациона питания, основанного на учете индивидуальных особенностей;

Улучшение качества питания путем использования современных технологий производства, хранения и транспортировки пищевой продукции, ежегодного повышения уровня квалификации 20 процентов специалистов, занятых в сфере школьного питания.

Централизация процесса приготовления пищевой продукции обеспечит высокий уровень производственного, санитарно-гигиенического и финансового контроля.

Соответствие современным требованиям организации питания школьников во всех муниципальных общеобразовательных учреждениях за счет полного технологического переоснащения, изменения режима питания, стиля, форм и методов работы персонала.

Оценка эффективности реализации программы определяется на основе использования системы целевых индикаторов, отражающих степень обеспеченности обучающихся общеобразовательных учреждений качественным сбалансированным питанием, содержательный и организационный характер данного процесса. Все целевые индикаторы достоверны и доступны для определения.

СЕКЦИЯ III
**«Инновационные технологии
в пищевой промышленности»**

ВОЗДЕЙСТВИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ ЭКСТРУЗИИ ЯБЛОЧНЫХ ВЫЖИМОК НА ИНДЕКС ВОДОРАСТВОРИМОСТИ

М. М. Рускова¹, Т. В. Петрова¹, Н. Д. Пенев², И. Й. Бакалов¹, М.Ю. Тамова³

¹Институт исследования и развития продуктов питания, г. Пловдив, Р. Болгария

²Университет пищевых технологий, г. Пловдив, Р. Болгария

³ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар, Россия

Аннотация: Яблочные выжимки обрабатывали на одношнековом экструдере „Brabender 20 DN”. Для установления влияния параметров экструзии яблочных выжимок на индекс водорастворимости (Water solubility index - *WSI*) применяли метод поверхностного отражения с использованием рототабельного композиционного плана. В качестве независимых переменных были определены: количество яблочных выжимок, влажность материала, частота вращения шнека и температура матрицы. Значения *WSI* варьируют в пределах от 12 до 35%. Наибольшее влияние на *WSI* оказывает линейный эффект содержания яблочных выжимок.

Ключевые слова: *экструзия, яблочные выжимки, индекс водорастворимости*

THE EFFECT OF EXTRUSION VARIABLES ON THE COLOUR OF APPLE POMACE - WHEAT SEMOLINA EXTRUDATES

Ruskova M. M.¹, Petrova T. V.¹, Penov N. D.², Bakalov I. Y.¹, Tamova M.³

¹Food Research and Development Institute, Plovdiv, Bulgaria

²University of Food Technologies, Plovdiv, Bulgaria

³Kuban State University of Technology, Kuban, Russian Federation

Abstract: Apple pomace - wheat semolina blends were extruded in a laboratory single screw extruder Brabender 20 DN, Germany. Effects of feed composition, moisture content, screw speed, and barrel temperature on water solubility index (*WSI*) of the extruded products were studied. Response surface methodology with combinations of feed composition (10, 30, 50, 70, 90%), moisture content (17, 20, 23, 26, 29%), screw speed (120, 150, 180, 210, 240 rpm), and barrel temperature (130, 140, 150, 160, 170°C) was applied. The water solubility index ranged from 12 to 35%. Statistical analysis showed that feed composition had the highest effect on *WSI*.

Keywords: *extrusion, apple pomace, water solubility index*

ВВЕДЕНИЕ

Отходные продукты от переработки пищевого сырья в продукты питания, кроме того что являются большой проблемой для предприятий пищевой промышленности, они так же хороший источник функциональных пищевых ингредиентов. Их рациональная утилизация направлена на создание эффективных методов их переработки. В этом порядке экструзия, в качестве относительно нового метода переработки продуктов питания, - очень перспективна. Этим способом можно получать пищевые продукты нового качества и на более низкой цене, а также решать ряд проблем, связанных с окружающей средой и экономикой.

Функциональные характеристики полученных экструдатов зависят от физико-химических изменений, которые наступают во время экструзии под воздействием переменных процесса. Наиболее часто изучению подвергаются только две или три независимые переменные (обычно это влагосодержание материала, предназначенного для экструзии, температура экструзии и частота вращения основного шнека экструдера), но еще ряд других факторов может оказывать воздействие на качество конечного продукта.

Цель настоящей работы - изучить влияние некоторых параметров экструзии яблочных выжимок на индекс водорастворимости.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

1. Сырье. Использованы были яблоки сорта „Гренни Смит“ и манная крупа, купленные в торговой сети. Яблочные выжимки получали при производстве яблочного сока, как продукт отхода. Выжимки сушили на лабораторной установке при температуре 60°C, измельчали в молотковой мельнице и просеивали через сито для получения частиц средним диаметром 0,5 mm. К измельченным выжимкам добавляли манную крупу в разных соотношениях, согласно плану эксперимента. В образцы добавляли воду до достижения желанного содержания влаги (Таблица 1).

Таблица 1 – Уровень варьирования и названия независимых переменных

Независимые переменные	Уровень				
	- 2	- 1	0	+ 1	+ 2
Количество яблочных выжимок ($C_{\text{ром}}$), % - X_1	10	30	50	70	90
Содержание влаги (W), % - X_2	17	20	23	26	29
Частота вращения шнека (n), min^{-1} - X_3	120	150	180	210	240
Температура матрицы (Tm), °C - X_4	130	140	150	160	170

2. Экструзионная обработка. Эксперименты проводились на одношнековом лабораторном экструдере „Brabender 20 DN“. Для обеспечения оптимальной подачи сырья во время экспериментов, частота вращения шнека была зафиксирована на 70 min^{-1} . Температуры первой и второй зон были фиксированы соответственно на 150 и 160°C. Температура матрицы и частота вращения прессующего шнека варьируют в зависимости от плана эксперимента. Степень компрессии шнека составляет 3:1. Отверстие сопла матрицы круглое, диаметром 5 mm.

3. Коэффициент водопоглощения. Экструдат измельчали на мельнице, из него взвешивали 0,2 g и переносили в центрифужную пробирку, добавляли 5 cm^3 дистиллированной воды, после чего пробу выдерживали в водяной бане при температуре 30°C в течение 30 min, периодически размешивая. Затем пробу центрифугировали в течение 20 min при 3000 min^{-1} в центрифуге СН 90-2А. Супернатант (надутая жидкость) сушили при температуре 105°C до достижения постоянной массы.

Индекс водорастворимости (WSI) вычисляли по формуле:

$$WSI = \frac{m_{ds}}{m_o} \cdot 100 \quad (\%) \quad (1)$$

где: m_{ds} – масса сухого вещества после испарения супернатанта, g;
 m_o – масса пробы, g.

4. План эксперимента. Для установления влияния параметров экструзии яблочных выжимок на WSI применяли метод поверхностного отражения с использованием рототабельного композиционного плана. Для описания процесса, был использован полином второго порядка, который имеет следующий вид:

$$Y = b_o + \sum_{i=1}^n b_i x_i + \sum_{i=1}^n b_{ii} x_i^2 + \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n b_{ij} x_i x_j \quad , \quad (2)$$

где: b_0 , b_i , b_{ii} и b_{ij} - коэффициенты уравнения регрессии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Полученные данные о влиянии независимых переменных во время экструзии яблочных выжимок с манной крупой на WSI приведены в Таблице 2. Коэффициенты регрессии и статистический анализ результатов приведены в Таблице 3.

Таблица 2 – Индекс водорастворимости

№	WSI, %	№	WSI, %	№	WSI, %
1	16,326	11	18,761	21	16,565
2	26,203	12	25,089	22	20,225
3	13,106	13	16,473	23	16,817
4	27,145	14	26,818	24	24,109
5	14,704	15	17,104	25	21,465
6	25,793	16	35,080	26	21,510
7	12,294	17	11,932	27	21,501
8	28,204	18	35,408	28	21,489
9	17,505	19	21,345	29	21,492
10	26,286	20	15,400		

Таблица 3 – Регрессионные коэффициенты и статистический анализ вариантов

	Коэффициенты регрессии	Сумма квадратов	F - значение	P – значение
constant	116,307			
A:Сром	-0,196388	831,868	204,52	0,0000*
B:W	-2,96283	1,13318	0,28	0,6059
C:n	-0,331792	7,44709	1,83	0,1975
D:Tm	-0,596943	47,9544	11,79	0,0040*
AA	0,00196811	16,0801	3,95	0,0667
AB	0,014751	12,5334	3,08	0,1010
AC	0,0016974	16,5954	4,08	0,0630
AD	-0,00233906	3,50158	0,86	0,3692
BB	-0,0596812	7,48566	1,84	0,1964
BC	0,00771736	7,71867	1,90	0,1900
BD	0,0233938	7,88065	1,94	0,1857
CC	-0,000590562	7,3297	1,80	0,2008
CD	0,00200396	5,78282	1,42	0,2529
DD	-0,000145062	0,00545984	0,00	0,9713

* Значимые коэффициенты регрессии при $P < 0.05$

После обработки результатов и игнорирования незаметных воздействий получили следующую модель регрессии:

$$WSI = 116,307 - 0,20 \cdot Cром - 0,60 \cdot Tm, \quad \% \quad (3)$$

Полученная математическая модель описывает изучаемый нами процесс довольно точно, при коэффициенте детерминации 0,95. Из Таблицы 3 видно, что два из эффектов ста-

статистически различаются от нуля ($P < 0.05$) при доверительном интервале 95%. Стандартная погрешность оценки была 2,02, а значение средней абсолютной погрешности составило 1,05.

Значения WSI варьируют в пределах от 12 до 35% под воздействием влияния линейного эффекта содержания яблочных выжимок в смесях и линейного эффекта температуры матрицы. Наиболее низкое значение этого параметра мы получили при минимальной концентрации яблочных выжимок в смеси, идущей на экструзию (10%), а наиболее высокое значение - при максимальной концентрации выжимок - (90%), при этом значения всех остальных независимых переменных находятся в центре эксперимента - влагосодержание смеси, идущей на экструзию - 23%, температура матрицы - 150°C и частота вращения прессующего шнека - 180 min^{-1} .

Характер изменения индекса растворимости в зависимости от содержания влаги и концентрации яблочных выжимок показан на рис 1. Видно, что с увеличением количества яблочных выжимок в смеси, идущей на экструзию, значения индекса водорастворимости возрастают. Эта тенденция наблюдается и на рис.2, на которой изображено изменение индекса растворимости в зависимости от температуры матрицы и концентрации яблочных выжимок при влагосодержании 23% и частоте вращения шнека - 180 min^{-1} .

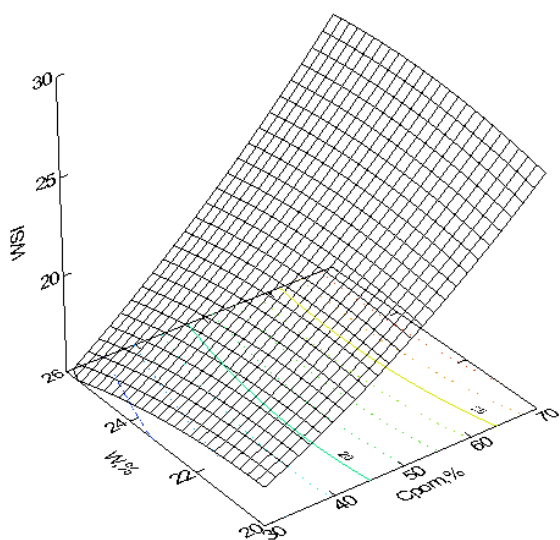


Рис. 1 Изменение WSI (%) в зависимости от W (%) и C_{pom} (%) при $T_m = 150^\circ\text{C}$ и $n = 180 \text{ min}^{-1}$

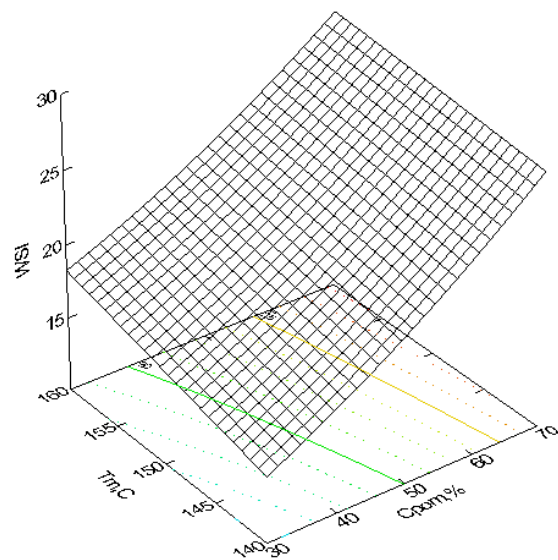


Рис. 2 Изменение WSI (%) в зависимости от C_{pom} (%) и T_m ($^\circ\text{C}$) при $W = 23\%$ и $n = 180 \text{ min}^{-1}$

Эти результаты подтверждаются исследованием, проведенным Altan et al. [1], при экструзии ячменной муки с томатными и виноградными выжимками. Они получили наиболее высокие значения индекса водорастворимости при экструдатах с наиболее высоким содержанием виноградных выжимок (12,7%). У Jin et al. [2] тоже замечается увеличение индекса растворимости экструдатов из кукурузной муки, где содержание пищевых волокон растет от 0 до 20%.

Altan et al. [3] экструдировали смесь из ячменной муки и томатных выжимок в количестве 2-10% в двухшнековом экструдере при температуре матрицы 140 – 160°C и частоте вращения прессующего шнека 150-200 min^{-1} . После обработки результатов было установлено, что изменение температуры и количества томатных выжимок оказывает существенное воздействие на индекс растворимости. Предполагается, что с увеличением количества выжимок индекс растворимости тоже увеличивается из-за изменения пищевых волокон, содержащихся в выжимках [4]. Это, по всей вероятности, связано с наличием растворимых соединений низкого молекулярного веса. Присутствие углеводов в виноградных выжимках может повысить растворимость пищевых волокон. [5].

Yağci & Göğüş [6] экструдировали смесь из белой пшеничной муки, муки из лесного ореха (неполностью обезмасленной) и органических отходов из фруктов при температуре матрицы 150 – 175°C, содержании влаги сырья, идущего на экструзию 12-18%, частоте вращения прессующего шнека 200-280 min⁻¹. Из полученных результатов они делают вывод, что изменение количества муки из лесного ореха в смеси оказывает существенное влияние на индекс растворимости экструдатов, как отношение между этими двумя показателями является отрицательным.

Выводы

Значения *WSI* варьируют в пределах от 12 до 35%. Влияние на *WSI* оказывают линейный эффект содержания яблочных выжимок и линейный эффект температуры матрицы.

Библиографический список:

1. Altan A., K. McCarthy, M. Maskan (2009). Effect of extrusion cooking on functional properties and in vitro starch digestibility of barley-based extrudates from fruit and vegetable by-products, *Journal Food Science* 74 (2), E77-86.
2. Jin Z., F. Hsieh, H. Huff (1995). Effects of soy fiber, salt, sugar, and screw speed on physical properties and microstructure of cornmeal extrudate, *Journal of Cereal Science* (22), 185-194.
3. Altan A., K. McCarthy, M. Maskan (2008). Evaluation of snack foods from barley-tomato pomace blends by extrusion processing, *Journal of Food Engineering*, 84 (2), 231-242.
4. Hashimoto J., M. Grossmann (2003). Effects of extrusion conditions on quality of cassava bran/cassava starch extrudates, *International Journal of Food Science and Technology* (38), 511–517.
5. Onyango C., T. Henle, A. Ziem, T. Hofmann, T. Bley (2004). Effect of extrusion variables on fermented maize-finger millet blend in the production of uji, *Lebensmittel - Wissenschaft und Technologie*, 37, 409-415.
6. Yağci S., F. Göğüş (2008). Response surface methodology for evaluation of physical and functional properties of extruded snack foods developed from food-by-products, *Journal of food engineering*, 86 (1), 122-132.

РАЗРАБОТКА SOUS-VIDE ТЕХНОЛОГИИ СБАЛАНСИРОВАННЫХ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Н.С. Родионова, Е.С. Попов, А.В. Фомичева, Р.О. Гончаров, Т.И. Бахтина
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

Правильное полноценное питание – важное условие поддержания здоровья, работоспособности и активного долголетия человека. Установлено, что малоподвижный образ жизни, нерациональное питание, связанное с недостатком или избытком отдельных компонентов продуктов питания, загрязнение окружающей среды, повышенный шумовой и радиационный фон вызывают в организме человека нежелательные изменения, к которым относят нарушения в работе нервной, иммунной, кроветворной, пищеварительной систем, заболевания щитовидной железы, что приводит к снижению сопротивляемости организма к техногенным воздействиям [1].

При этом одними из физиологически функциональных пищевых ингредиентов являются жмых зародышей пшеницы, жмых семян амаранта и семян тыквы, являющиеся вторичными сырьевыми ресурсами при производстве соответствующих масел методом холодного прессования [2]. Жмыхи оказывают положительное влияние на работу нервной, мышечной, сердечно-сосудистой, пищеварительной систем; снижают уровень холестерина; нормализуют пищеварение, препятствуют запорам; способствуют восстановлению естественной микрофлоры; устраняют изжогу; повышают иммунитет; выводят из организма шлаки, радионуклиды и соли тяжелых металлов; препятствуют накоплению избыточного веса; очищают стенки сосудов и улучшают состав крови; уменьшают риск развития онкологических заболеваний; повышают работоспособность; улучшают состояние кожи; оказывают положительное влияние на репродуктивную функцию организма.

Следует отметить, что одним из перспективных направлений развития отрасли организации питания является обработка сырья при пониженных щадящих температурных режимах с предварительной вакуумной упаковкой в полимерную термоустойчивую пленку, известная как Sous-Vide технология, позволяющая получать продукты питания при сохранении массы, пищевой и биологической ценности с увеличенным сроком годности [3].

Установлено, что наибольшим предпочтением с каждым годом пользуется полимерная упаковка, по сравнению с другими видами, такими как: упаковка из стекла, металлическая упаковка, одноразовые пакеты, а также прочая тара. Производство вакуум – упакованных пищевых продуктов также увеличивается.

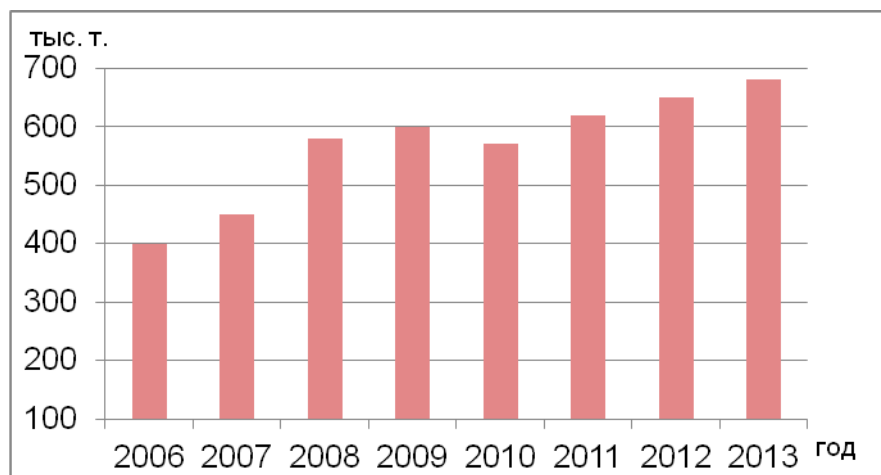


Рисунок 1 – Динамика производства продуктов из растительного сырья

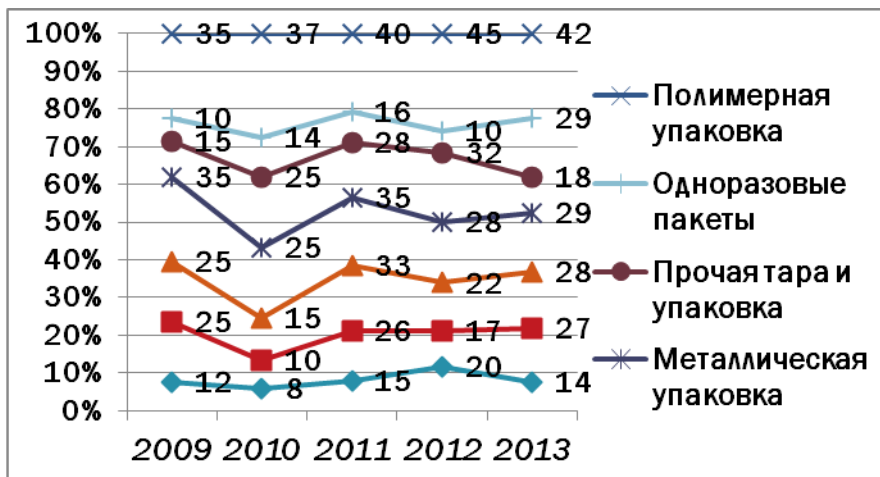


Рисунок 2 – Динамика предпочтений продуктов по типу упаковки

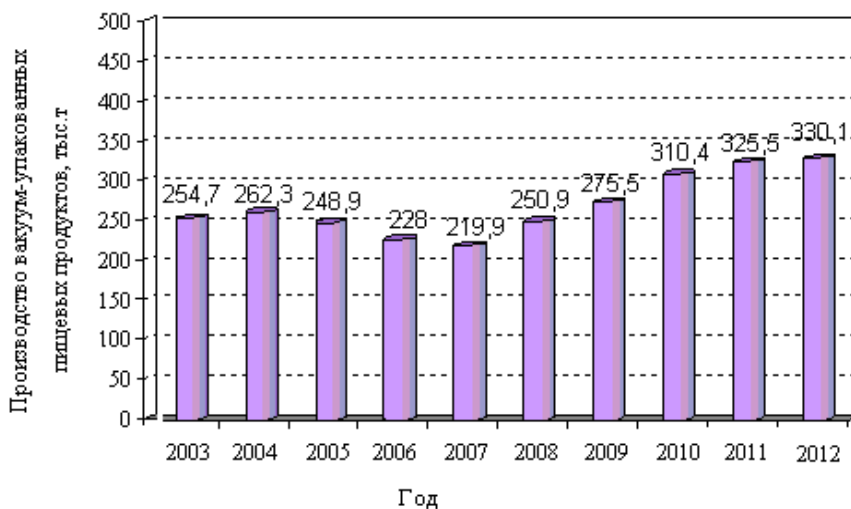


Рисунок 3 – Динамика производства вакуум-упакованных пищевых продуктов

Преимущества вакуумной упаковки:

- ✓ уменьшение технологических потерь массы готового продукта на 15-35%;
- ✓ снижение потребления электроэнергии на 20-28%;
- ✓ снижение продолжительности тепловой обработки;
- ✓ увеличение срока хранения готового продукта;
- ✓ лучшее сохранение цвета, запаха, вкуса и консистенции
- ✓ уменьшение объема закладки специй на 3-40%;
- ✓ препятствование смешиванию запахов различных продуктов во время хранения;
- ✓ резервное хранение продуктов в вакуумной упаковке, что обеспечивает долгосрочное планирование производственных процессов;
- ✓ расширение ассортимента, позволяющее реагировать на изменяющиеся потребности гостей (время дня, время года, различные потребительские сегменты);
- ✓ единовременное приготовление больших партий продукта (не более одного раза в неделю);
- ✓ простота операции регенерации готовых блюд — не требуется наличие высококвалифицированного персонала

ЖЗП является источником белка - 33,8 %, углеводов - 47%, отличается высоким содержанием витамина Е – 34,2%, пантотеновой кислоты (В3) – 15 %, ниацина (РР) – 9%.

Минеральный состав: ЖЗП содержит в большом количестве 22,1 % Са, К – 31,2 %, Р – 34,6 %

Жмых семян амаранта является источником углеводов – 58,9%, белка -16,3%, отличается высоким содержанием рибофлавина (вит.В2) - 52,4 %, токоферолов (вит Е) – 30,3 %, ретинола (провитамина А) – 15,1 %.

Жмых семян амаранта отличается высоким содержанием сквалена –10,0%, К – 9,3 %, Na – 7,7 %.

Жмых семян тыквы является источником белка- 22%, углеводов – 51,2%, содержит 10,8 % пищевых волокон ,отличается высоким содержанием токоферолов (вит Е) – 34,2 %, ниацина (РР) – 30 %, тиамина (В1) – 18,3 %, витамин Т и К.

Жмых семян тыквы содержит 50 % - К, 28,6 % - Р, Mg - 17 %.

Библиографический список:

1.Родионова, Н.С. Разработка пищевых систем на основе растительных композиций, обогащенных w-3 и w-6 жирными кислотами[Текст] / Н.С. Родионова, Е.С. Попов, А.В.Фомичева //Новое в технике и технологии пищевых производств.- 2012.- № 3.- С. 25-27.

2.Родионова, Н.С. Перспективы применения муки зародышей пшеницы в производстве комбинированных пищевых продуктов[Текст] /Н.С.Родионова, Е.С. Попов, А.В.Фомичева, Р.О.Гончаров// Образование и наука: проблемы и перспективы развития .- 2014.- С. 185-188.

3. Родионова, Н.С. Разработка технологии пищевых систем увеличенного срока годности с применением муки зародышей пшеницы [Текст] / Н.С.Родионова, Е.С.Попов, А.В.Фомичева, Р.О.Гончаров//Актуальные вопросы современной техники и технологии.- 2014.- С. 77-80.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГИДРОТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ

Л.И. Лыткина, А.А. Шевцов, А.И. Клейменов, А.А. Подрезова
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

Гречневая крупа – вкусный, полезный, питательный и один из лучших диетических продуктов. При этом она ценный белковый продукт с высоким содержанием аминокислот, богатый железом, фосфором и медью. Гречневая крупа содержит витамины В1, В2, РР, Р, а также витамин рутин, снижающий вредное воздействие радиации на организм.

Анализ современного состояния и тенденций развития крупяной отрасли показал, что технический уровень производства крупы не отвечает современным требованиям. Лишь 19 % активной части основных производственных средств крупощехов соответствует современному уровню, около 25 % подлежит модернизации, 42 % - замене, более 50 % трудоемких операций выполняется вручную, и только 8 % действующего оборудования работает в режиме автоматических линий [1]. Необходимы новые прогрессивные технологии, обеспечивающие высокое качество готовой продукции на основе внедрения новых технических и технологических разработок, способствующих экономии исходного сырья, энергии, материалов.

Влаготепловая обработка при подготовке зерна к переработке в крупу играет важную роль в изменении его физических, технологических и биохимических свойств, необходимых для реализации энерго- и ресурсосберегающей технологии. При этом ставится задача повышения эффективности гидротермической обработки за счет интенсификации технологических процессов, снижения энергозатрат и повышения качества зерна.

Традиционная гидротермическая обработка зерна гречихи включает пропаривание, сушку и охлаждение [2, 3]. Отсутствие таких технологических процессов как разрыхление влажного зерна после пропаривания, подсушивание и сушка осушенным воздухом не позволяют использовать имеющиеся резервы эффективности технологии. При этом не в полной мере достигается изменение структурно-механических свойств зерна гречихи с целью пластификации ядра, которое не выдерживает последующее механическое воздействие при интенсивном шелушении и разрушается, и, как следствие, снижается выход целой недробленной крупы – гречневой ядрицы.

Разработан новый способ влаготепловой обработки зерна гречихи (рис.). Целью нового способа является повышение энергетической эффективности влаготепловой обработки зерна гречихи путем разработки экологически чистой, ресурсосберегающей технологии на основе организации рециркуляционных схем по тепловым и материальным потокам.

В соответствии с поставленной целью предлагаемая технология включает пропаривание, предварительный подогрев зерна, сушку, охлаждение и теплонасосную установку (ТНУ) для подготовки воздуха.

Особенность предлагаемого способа влаготепловой обработки зерна гречихи заключается в том, что способ осуществляется в 4 стадии, при этом 3-я стадия – «сушка» осуществляется в среде перегретого пара. Отработанный перегретый пар направляется на пропаривание, а предварительный подогрев и охлаждение зерна гречихи после сушки осуществляется осушенным воздухом, подготовка которого осуществляется в ТНУ по следующему термодинамическому циклу. Подогретый воздух после конденсатора подается в камеру предварительного подогрева, отработанный воздух очищается в циклоне и подается на осушение в рабочую секцию испарителя.

Охлажденный кондиционированный воздух направляется на охлаждение и термодинамический цикл повторяется.

В результате более глубокой влаготепловой обработки зерна по предлагаемому способу гречневая ядрица имеет однотонный коричневый цвет за счет более равномерного протекания реакции меланоидинообразования (табл.), выход доброкачественного ядра на 0,7 % выше, а содержание колотых ядер на 1,5 % ниже, чем в крупе из гречихи, прошедшей традиционную гидротермическую обработку.

В таблице 1 представлены результаты сравнения показателей качества гречневой крупы, выработанной из пропаренного и не пропаренного зерна гречихи.

Таблица 1 – Показатели качества гречневой ядрицы

Показатели	Способ гидротермической обработки	
	Традиционный	Предлагаемый
Влажность, %	14,5	14,0
Содержание ядра, %	71,0	72,0
Сорная примесь, %	2,0	2,0
Испорченные зерна, %	0,3	0,2
Зерновая примесь, %, в том числе:	3,0	2,0
обрушенные зерна	2,0	1,5
Проросшие зерна	1,0	0,7
Зараженность вредителями	отсутствует	отсутствует

Выход гречневой крупы (ядрицы) из зерна гречихи, прошедшего гидротермическую обработку по предлагаемому способу на 1,0 % выше, а гречевого продела ниже, что свидетельствует о преимуществе данной технологии.

Влаготепловая обработка зерна гречихи с использованием нетрадиционных технологических приемов воздействия на зерно при комбинированном теплоподводе позволяет создать условия для реализации энергетически эффективной и экологически чистой технологии в непрерывном режиме эксплуатации основного и вспомогательного оборудования [4].

Применение теплонасосной установки для осушения воздуха при разрыхлении, предварительном нагреве и охлаждении зерна, а также использование перегретого пара при сушке с последующей подачей отработанного пара на пропаривание позволяет повысить эффективность процесса сушки, стабилизировать температурный режим.

Библиографический список

1. Инновационные основы системного развития сельского хозяйства: стратегия, технология, механизмы (центральный федеральный округ России) [Текст] / Под общей ред. акад. Россельхозакадемии И. Ф. Хицкова // Воронеж. Центр духовного возрождения Черноземного края, 2013.
2. Егоров, Г. А. Технология муки. Технология крупы [Текст] / Г. А. Егоров. - М.: Колос, 2005.
3. Правила организации и ведения технологических процессов на крупяных предприятиях [Текст]. Часть 1, 2. - М.: ЦНИИТЭИ, 1991.
4. Шевцов, А.А. Повышение эффективности влаготепловой обработки зерна гречихи [Текст] / А. А. Шевцов, Л. И. Лыткина, А. И. Клейменов // Хлебопродукты, 2012. - № 5.

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ВВОДА ЖИДКИХ И ЖИРОСОДЕРЖАЩИХ КОМПОНЕНТОВ В ПРОДУКТЫ ПРИ ЭКСТРУДИРОВАНИИ

А.А. Шевцов, Л.И. Лыткина, Н.О. Тунян

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

В настоящее время одним из основных направлений в пищевой промышленности является изготовление продуктов повышенной пищевой и биологической ценности, обогащенных функциональным компонентом (белком, жирами, витаминами и т.д.). В полной мере это перспективное направление реализуется при производстве продуктов, изготавливаемых при помощи экструзии.

С помощью экструзии, заключающейся в совместном воздействии температуры, давления и сдвиговых усилий, создаваемых рабочим органом экструдера, возможно осуществление комплексной обработки исходного сырья. Практически любой продукт, который можно превратить в пластичную массу, может являться объектом экструдирования. К ним, прежде всего, относятся зерновые культуры, картофелепродукты, различные смеси белков и полисахаридов. Широкое распространение такого сырья свидетельствует о развитой продовольственной базе, на основе которой возможно создание новых перспективных пищевых продуктов функциональной направленности, готовых к употреблению (сухие завтраки, витаминизированные смеси и т.д.).

Использование жиров и жиросодержащих компонентов в качестве источника энергии и незаменимых аминокислот при производстве экструдированных продуктов стимулирует обмен веществ [1, 2]. От них зависит полноценное усвоение белков, минеральных солей, жизненно важных витаминов А, Е, D, работа иммунной и нервной систем. При участии жиров образуются многие биологически активные вещества. Полиненасыщенные жиры содержат кислоты класса Омега-3, Омега-6 и Омега-9, способствующие защите от атеросклероза, улучшению работы иммунной системы, имеют противовоспалительные и противоаллергические свойства.

При вводе вязких или жиросодержащих компонентов в экструдированный продукт происходит ряд технических сложностей: налипание частиц компонентов на стенки экструдера, необходимость снижения вязкости жиросодержащих компонентов, получение неоднородной смеси и т.п. Для снижения этих негативных последствий предложено устройство для ввода жидких или жиросодержащих компонентов в экструдер (рис. 1) [3].

Экструдер включает корпус 1, в котором выполнены три кольцевые радиально расположенные устройства для ввода жидких или вязких компонентов, и шнек 7.

В устройство для ввода жидких или вязких компонентов входит кольцевое основание 8, конусообразный питатель 3, на поверхности которого выполнены винтовые спирали, втулка 2, подшипники 4 и 5.

Кольцевое основание 8 соединено с корпусом 1 экструдера с помощью четырех направляющих. В центре кольцевого основания 8 выполнен глухой кольцевой канал, в который с помощью подшипника 4. На конусообразной поверхности питателя 3 изготовлены винтовые спирали.

В кольцевой проточке устанавливается свободно вращающаяся в подшипниках 5 втулка 2 с внутренним конусообразным каналом, на поверхности которого изготовлены винтовые спирали.

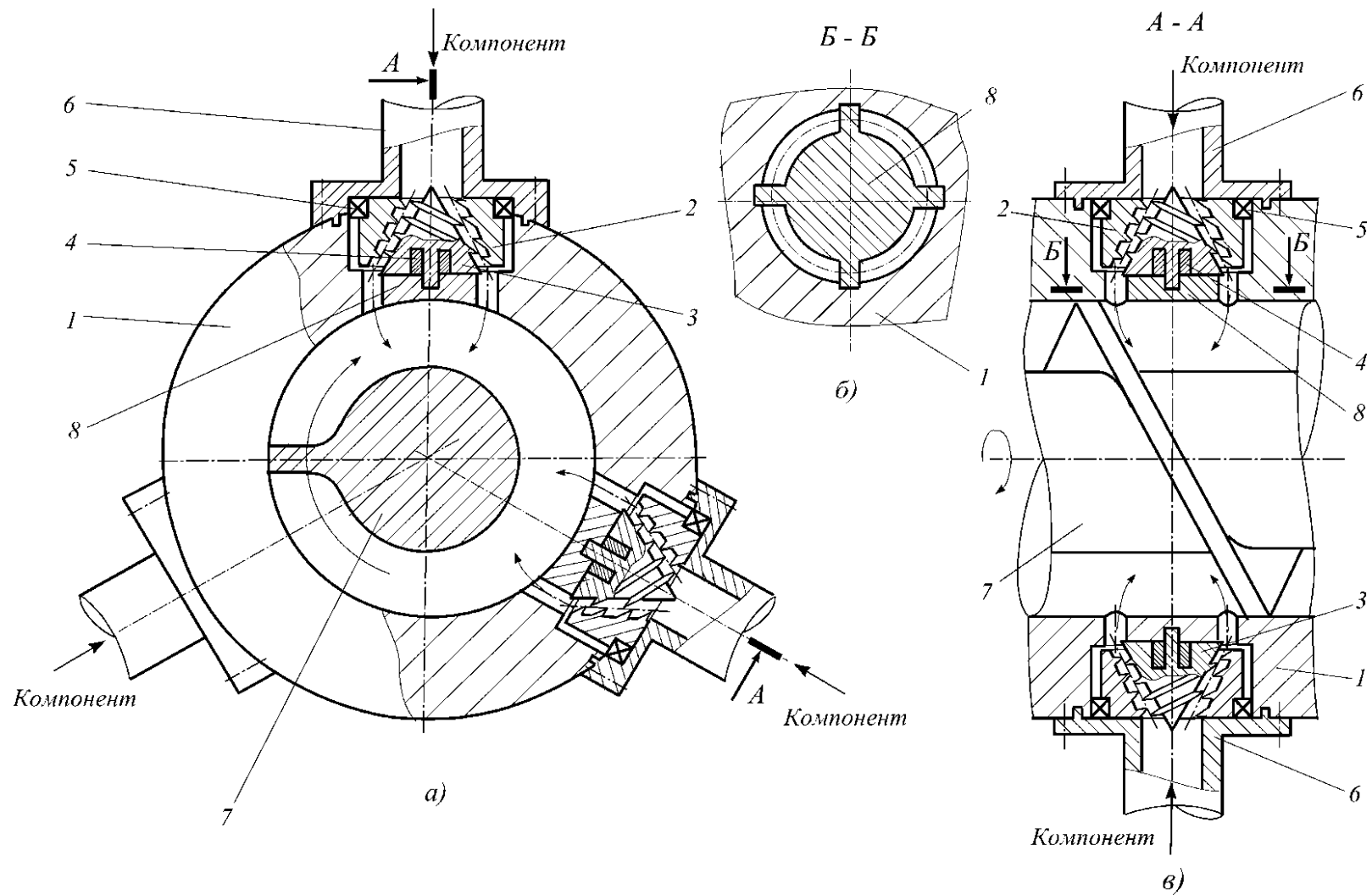


Рисунок 1 – Устройство для ввода жидких компонентов в экструдер:
a – поперечный разрез корпуса экструдера с тремя радиально расположенными устройствами для ввода компонентов;
б – разрез *Б-Б*; *в* – разрез *А-А*

На внешней стороне корпуса 1 экструдера в месте установки устройства для ввода жидких или вязких компонентов крепится подводный трубопровод 6 с помощью фланцевого соединения.

Устройство для ввода жидких или вязких компонентов работает следующим образом. Экструдруемая смесь перемещается шнеком 7 вдоль корпуса 1 экструдера (рис. 1, а). При этом происходит интенсивное перемешивание компонентов, в результате чего влажность смеси выравнивается. При дальнейшем продвижении происходит ее уплотнение в зоне сжатия за счет уменьшающегося свободного объема, ограниченного стенками корпуса 1 и поверхностью шнека 7. В результате этого под действием деформационных сдвиговых усилий и сил трения о поверхности рабочих органов и корпуса продукт разогревается. В зоне гомогенизации на участке интенсивного сдвига уплотненный продукт, вследствие трения частиц между собой и рабочими органами экструдера, нагревается и начинает плавиться.

Расплавленный продукт поступает в зону дозирования, где происходит его транспортирование и дальнейшее сжатие шнеком 7. Одновременно в эту зону экструдера через подводный трубопровод 6 в три радиально расположенных устройства подаются под давлением жидкие (вязкие) компоненты. При их движении через устройство для ввода компонентов втулка 2 и конусообразный питатель 3 за счет расположенных на их поверхности винтовых спиралей начинают свободно вращаться в подшипниках 4 и 5. При этом поток вводимого компонента начинает приобретать вращательное движение, и при входе внутрь корпуса 1 он равномерно распределяется по всему сечению винтового канала шнека 7.

Данное устройство необходимо для ввода термолабильных компонентов, которые, с одной стороны, не выдерживают длительного воздействия высоких температур и давления и подвержены терморазложению, а с другой - могут существенно обогатить продукт. Поэтому такие компоненты нельзя вводить вместе с исходным продуктом. Для сокращения времени негативного воздействия на них температуры и давления их целесообразно вводить в предматричную зону экструдера. Далее расплавленный продукт под давлением поступает в матрицу и выходит из экструдера. Кратковременное нахождение вводимого компонента в зоне повышенных температур позволяет сохранить термолабильные вещества, что значительно повышает качество готовой продукции.

Использование устройства для ввода жиросодержащих компонентов позволит повысить качество готового продукта за счет сокращения времени негативного воздействия на него температуры и давления в рабочей камере; расширить технологические возможности экструдера по переработке многокомпонентного сырья с добавлением различных начинок; добиться равномерного распределения вводимых компонентов по всему объему получаемого экструдата.

Библиографический список:

1. Коэкструзионные продукты: новые подходы и перспективы [Текст] / А.Н. Остриков, В.Н. Василенко, И.Ю. Соколов. - М.: ДеЛи принт, 2009. - 232 с.
2. Повышение эффективности ввода жидких и жиросодержащих компонентов в комбикорма [Текст] / А. А. Шевцов, Л. И. Лыткина, Р. М. Маджидов, И. Б. Чайкин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 9. – С. 80-81.
3. Пат. 2336166 РФ, МПК⁷ В 29 С 47/10, В 29 С 31/10. Устройство для ввода жидких или вязких компонентов в экструдер [Текст] / Шевцов А. А., Лыткина Л. И., Чайкин И. Б., Маджидов Р. М.; заявитель и патентообладатель Воронеж. гос. технол. акад. – № 2007113087/12; заявл. 10.04.2007; опублик. 20.10.2008, Бюл. № 29.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ КИНЕТИКИ И АППАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОФОРМЛЕНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ПЕРЕГРЕТЫМ ПАРОМ

С.А. Шевцов

ФГБУ ВПО «Воронежский институт ГПС МЧС России», г. Воронеж, Россия

Сушка пищевого растительного сырья является одной из важнейших стадий технологического процесса производства пищевых концентратов. От правильности выбора режима сушки зависят пищевая ценность и качественные показатели готовой продукции, являющиеся результатом структурно-механических, биологических и физико-химических преобразований веществ.

Цель работы – разработка энергосберегающей технологии сушки пищевого растительного сырья перегретым паром атмосферного давления при комбинированных гидродинамических режимах и сушильной установки для ее реализации.

В качестве объектов исследования использовали картофель, свеклу, морковь, грибы «Вешенки» и «Шампиньоны», топинамбур, которые предварительно очищали, сортировали и разрезали на кубики $5 \times 5 \times 5 \dots 8 \times 8 \times 8$ мм. Процесс сушки этих видов пищевого растительного сырья перегретым паром атмосферного давления исследовали при следующих диапазонах изменения технологических параметров: температура пара 403...443 К; скорость потока пара на входе в слой 0,8...8,0 м/с; удельная нагрузка продукта на решетку 15...30 кг/м².

Для эффективной реализации процесса сушки исследуемых видов сырья был изучен характер связи влаги с продуктом методом неизотермического анализа на дериватографе системы «Паулик – Паулик – Эрдей». Анализ полученных данных позволил выявить основные периоды дегидратации воды и температурные зоны, которые соответствуют высвобождению влаги с различной формой и энергией связи. Эти данные были положены в основу выбора рационального температурного режима сушки.

Из анализа кривых сушки (рис. 1) и скорости сушки (рис. 2) исследуемых видов пищевого растительного сырья видно, что процесс сушки протекает в три периода: прогрева, постоянной и убывающей скоростей сушки.

Период прогрева характеризуется конденсацией пара на поверхности продукта и его быстрым нагревом до температуры насыщения. За счет того, что градиенты температуры и влажности совпадают и направлены к центру частиц, влага интенсивно перемещается внутрь продукта. Вследствие высоких коэффициентов теплообмена при конденсации пара на поверхности кубиков продукта в периоде прогрева очень быстро повышается температура (рис. 3 и 4) и влага удаляется из продукта в дальнейшем в виде пара.

Как показывает анализ кривых скорости сушки (рис. 2) продолжительность периода постоянной скорости сушки значительно сокращается за счет быстрого прогрева продукта до высоких температур (рис. 3 и 4).

Быстрое высушивание исследуемых видов пищевого растительного сырья объясняется двумя факторами. При использовании в качестве теплоносителя перегретого пара между ним и высушиваемым продуктом не образуется, как при сушке воздухом, газового слоя, препятствующего выходу влаги из продукта. Кроме того, испаряемый пар турбулизирует пограничный слой, повышая интенсивность тепло- и массообмена.

В результате проведенных исследований выявлено значительное изменение высоты слоя исследуемых видов пищевого растительного сырья в течение процесса сушки за счет их усадки. Высушенные продукты имели высокий коэффициент объемной усадки ($\beta = 0,66 \dots 0,85$). Были получены обобщенные регрессионные уравнения, выражающие зависимость величины усадки δ от текущего влагосодержания продукта и температуры перегретого пара, которые позволили выбрать рациональные гидродинамические режимы сушки.

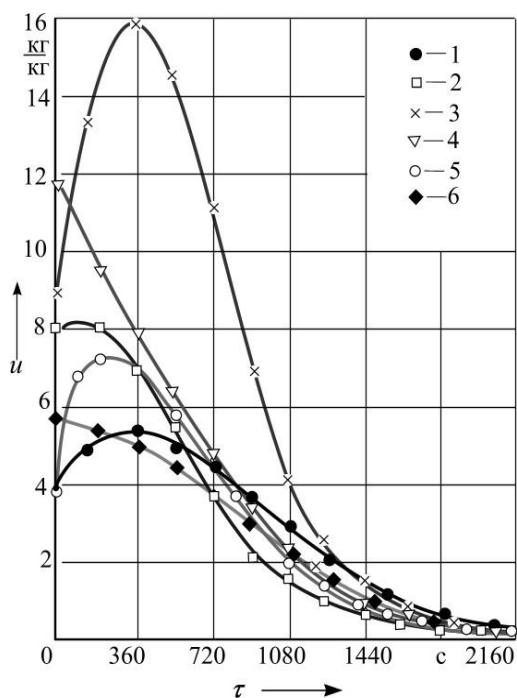


Рисунок 1 – Кривые сушки при температуре перегретого пара $T_n = 423$ К для исследуемых видов растительного сырья: 1 – картофель; 2 – морковь; 3 – свекла; 4 – грибы «Вешенки»; 5 – грибы «Шампиньоны»; 6 – топинамбур

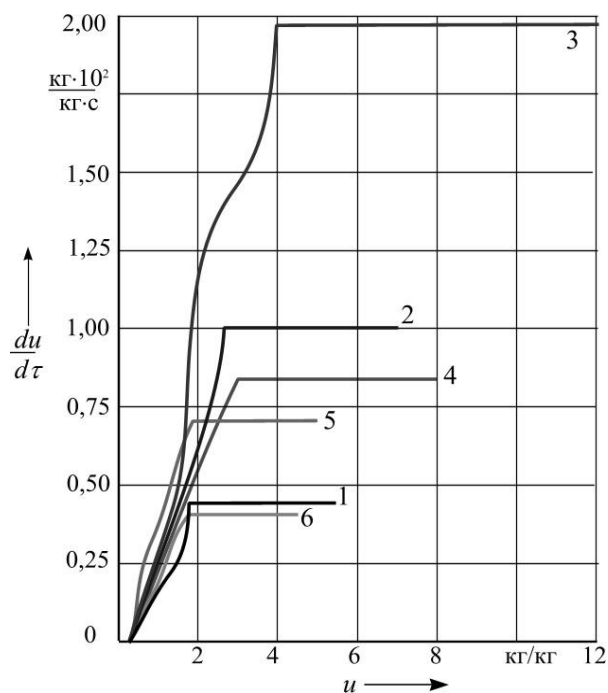


Рисунок 2 – Кривые скорости сушки при температуре перегретого пара $T_n = 423$ К для исследуемых видов растительного сырья: 1 – картофель; 2 – морковь; 3 – свекла; 4 – грибы «Вешенки»; 5 – грибы «Шампиньоны»; 6 – топинамбур

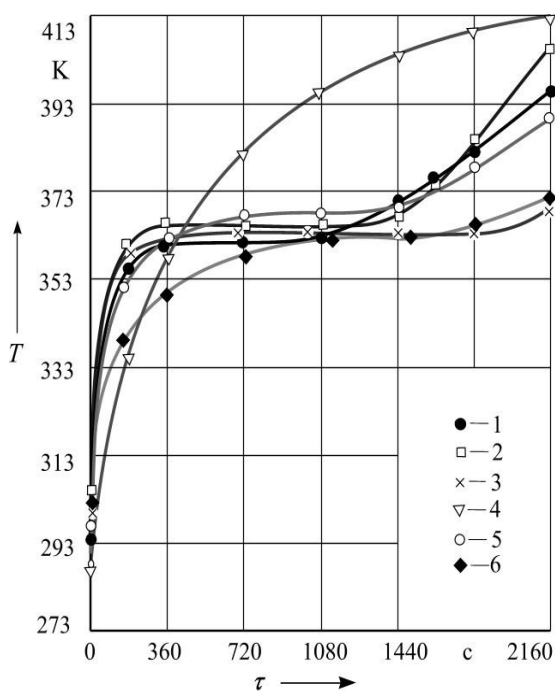


Рисунок 3 – Термограммы сушки при температуре перегретого пара $T_n = 423$ К для исследуемых видов растительного сырья: 1 – картофель; 2 – морковь; 3 – свекла; 4 – грибы «Вешенки»; 5 – грибы «Шампиньоны»; 6 – топинамбур

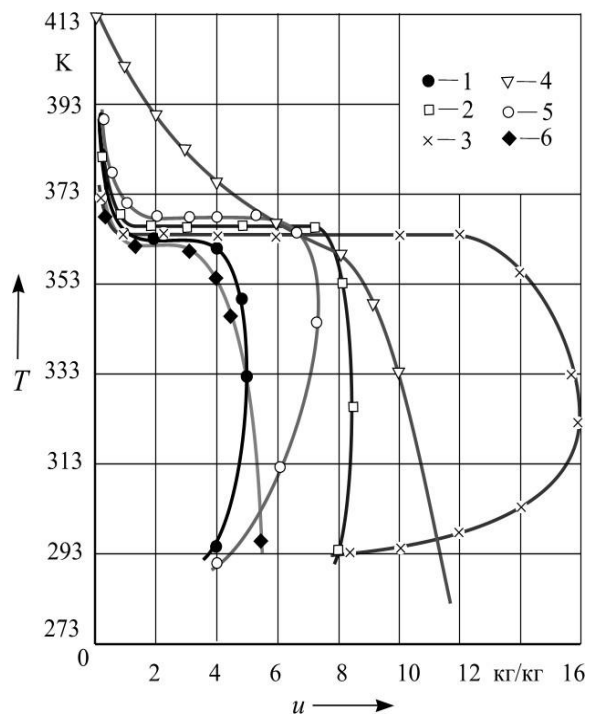


Рисунок 4 – Температурные кривые сушки при температуре перегретого пара $T_n = 423$ К для исследуемых видов растительного сырья: 1 – картофель; 2 – морковь; 3 – свекла; 4 – грибы «Вешенки»; 5 – грибы «Шампиньоны»; 6 – топинамбур

Выявленные гидродинамические и кинетические закономерности процесса сушки исследуемых видов пищевого растительного сырья перегретым паром были положены в основу разработки энергосберегающей технологии сушки.

Сущность предлагаемой технологии заключается в том, что процесс сушки осуществляется в две многократно чередующиеся стадии. На первой стадии продукт обрабатывали перегретым паром в плотном слое в течение 60...180 с, на втором этапе – паром в псевдооживленном слое в течение 3...8 с. Эта двухстадийная обработка повторяется в течение 1800...2400 с в зависимости от вида обрабатываемого продукта.

Обеспечение импульсного подвода теплоносителя приводит к тому, что во время импульса слой продукта совершает возвратно-поступательное движение в плоскости перемещения теплоносителя. При движении слоя разрушаются комки, активно перемешиваются частицы, это способствует их равномерной сушке.

Установлено существенное влияние технологических режимов на изменения углеводов, денатурацию белка, окисление липидов, изменение витаминов и органических кислот. Процесс сушки пищевого растительного сырья включает сложные реакции преобразования веществ, в каждой из которых можно выделить следующие стадии: подвод теплоты к поверхности, влагоперенос по объему продукта и биохимические реакции его компонентов.

Выполнено комплексное исследование показателей качества высушенных видов сырья по органолептическим, физико-химическим и химическим показателям, на содержание витаминов В₁ и В₂, минеральных веществ и аминокислот [1, 2]. Пищевые продукты (картофель, свеклу, морковь, грибы «Вешенки» и «Шампиньоны», топинамбур), высушенные перегретым паром атмосферного давления, обладают хорошими потребительскими свойствами и имеют высокую пищевую ценность.

По результатам исследований предложена конструкция сушилки для пищевого растительного сырья, способная при изменении технологических режимов адаптироваться к оптимальным условиям и оперативно перестраиваться посредством средств автоматизации (рис. 5).

Сушилка содержит загрузочный бункер 1, ступенчато секционированную сушильную камеру 2, содержащую боковые стенки 3, опорную станину (не показана), крышку 4 с патрубком 5 отвода отработанного перегретого пара; прорезиненного бельтинга 6, посредством которого осуществляется герметизация сушилки, разгрузочного лотка 7, а также калорифера и вентилятора. Сушильная камера 2 состоит из чередующихся секций 8, в которых протекает процесс сушки в кипящем слое и секций 9, в которых протекает процесс в плотном фильтрующем слое. Газораспределительная решетка в зоне загрузочного бункера снабжена реечным механизмом для ее перемещения в горизонтальной плоскости. Газораспределительные решетки последующих секций выполнены гибкими и перфорированными, к торцевым частям которых крепятся натяжные планки 10 с одной стороны и натяжные барабаны 11 с другой, с возможностью вертикального перемещения посредством гидроцилиндров 12, смонтированных на боковых стенках корпуса сушильной камеры. Гидроцилиндры имеют шарнирную кинематическую связь с натяжными планками 10 и натяжными барабанами 11, что позволяет осуществлять синхронное вертикальное перемещение гибких перфорированных газораспределительных решеток относительно боковых стенок сушильной камеры. Подача теплоносителя под газораспределительные решетки осуществляется через газоподводящие короба 13.

Натяжной барабан (рис. 6) состоит из корпуса 16, катушки 17, внутри которой располагается спиральная пружина 18, прикрепленная с одного торца к центральной оси 19, а с другого – к ленте 20 переливного порога 15 между секциями.

Влажный продукт через загрузочный бункер поступает на газораспределительную решетку секции 8 и при ее перемещении посредством реечного механизма в горизонтальной плоскости из положения I в положение II происходит ее заполнение.

Высушиваемые кубики продукта приводятся в состояние кипения под действием перегретого пара, поступающего в газоподводящий короб 13 секции 8.

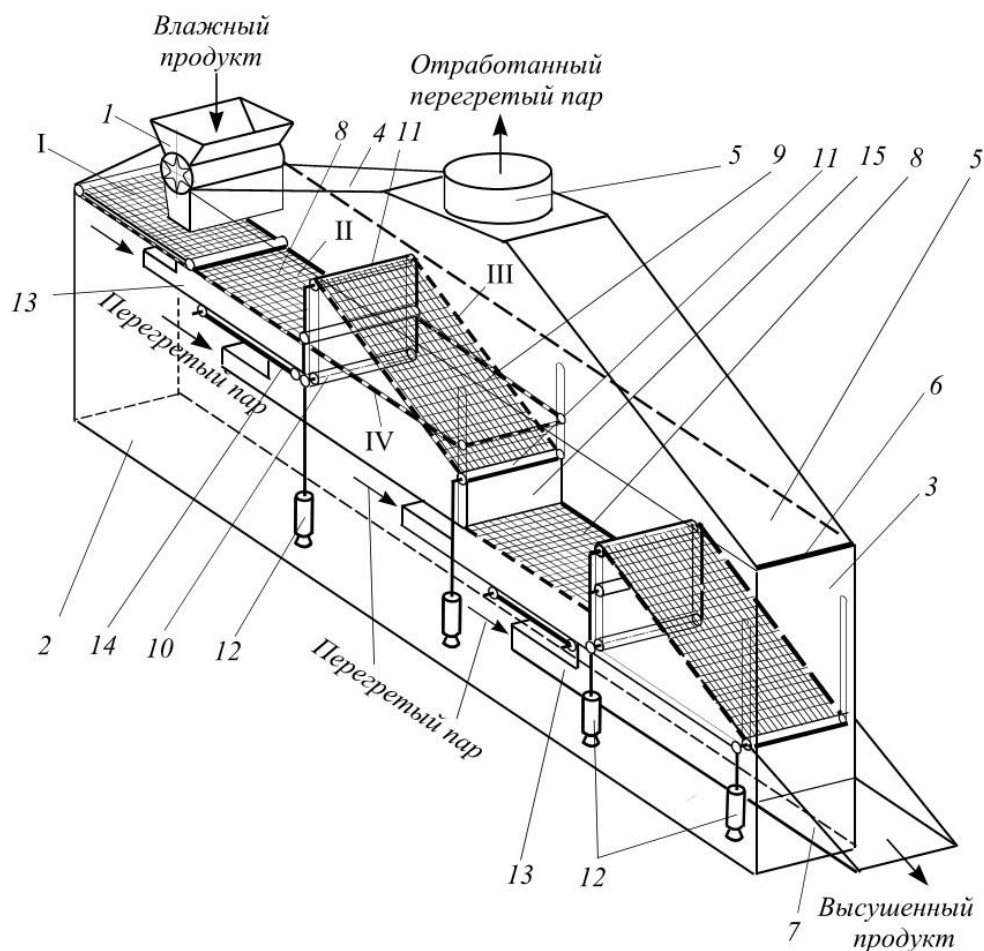


Рисунок 5 – Общий вид сушилки

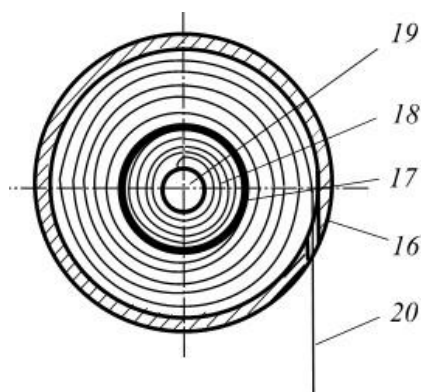


Рисунок 6 – Натяжной барабан

При движении газораспределительной решетки секции 9 из наклонного положения III в горизонтальное положение IV посредством синхронно работающих гидроцилиндров 12, находящихся в шарнирной кинематической связи с натяжной планкой 10 и осью натяжного барабана 11, происходит пересыпание кубиков продукта, достигших скорости уноса, из секции 9 в секцию 8. При сушке продукта в плотном слое в ее газоподводящий короб 13 подается теплоноситель с низким температурным потенциалом.

Пересыпание продукта в последующую секцию сушки происходит посредством перемещения гидроцилиндров 12 из горизонтального положения IV в наклонное положение III. Продукт, прошедший все секции сушилки, выгружается из нее по отводящему лотку 7. Натяжной барабан (рис. 6) регулирует переливной порог 15 секции кипения посредством сматывания или разматывания ленты 20 на катушку 17. Причем пружина 18 обеспечивает безотказность работы натяжного барабана в момент сматывания ленты 20.

Процесс сушки пищевого растительного сырья ведется в несколько этапов (рис 5). На первом этапе газораспределительная решетка секции 8 в зоне загрузочного бункера 1 посредством реечного механизма подается под загрузочное отверстие бункера. При движении газораспределительной решетки в обратном направлении происходит равномерное заполнение всей ее рабочей поверхности. Одновременно в газоподводящий короб 13 подается перегретый пар, расход которого обеспечивает создание кипящего слоя кубиков продукта на газораспределительной решетке. Причем подаваемый перегретый пар имеет высокий температурный потенциал, что обеспечивает интенсивный прогрев продукта по всему объему слоя.

С понижением влажности кубиков продукта скорость их витания достигает скорости уноса из слоя, что позволяет осуществлять перегрузочную операцию на последующую секцию. Равномерность заполнения газораспределительной решетки дисперсным продуктом обеспечивается за счет движения гидроцилиндров 12 в вертикальной плоскости.

На втором этапе процесс сушки продукта осуществляется в плотном слое в секции 9, где происходит выравнивание влажности по объему высушиваемого слоя, что уменьшает неравномерность сушки и предотвращает образование сухой корочки на его поверхности, препятствующей перемещению влаги в окружающую среду. Подаваемый в газоподводящий короб перегретый пар, имеет низкий температурный потенциал, что способствует снижению скорости внутреннего теплопереноса, за счет чего темп нагрева частиц продукта не опережает скорости снижения их влажности. Причем сушка проводится в области допустимого диапазона температур с точки зрения термоустойчивости продукта. После проведения этапа сушки в плотном слое производится перегрузка продукта посредством гидроцилиндра на следующую секцию сушилки. Процессы, протекающие в последующих секциях сушилки аналогичны процессам, протекающим в секциях 8 и 9. На заключительном этапе осуществляется разгрузка высушенного продукта прошедшего все секции сушилки.

Предлагаемая сушилка позволяет: проводить сушку в осциллирующих режимах с чередованием сушки в кипящем слое и плотном слое; снизить энергозатраты при проведении перегрузочных операций за счет использования в качестве перегрузочного механизма гидроцилиндров; вести перегрузку продукта из секции в секцию благодаря синхронной работе их газораспределительных решеток; создать условия для получения продукта высокого качества вследствие снижения опережающих темпов внутреннего теплопереноса (повышение температуры продукта) в сравнении со скоростью влагоудаления (снижение его влажности); за счет непрерывного обновления поверхности отдельных частиц продукта, контактирующих с теплоносителем, существенно интенсифицируется процесс их нагрева.

В работе использован эксергетический подход [3] к термодинамическому анализу процесса сушки пищевого растительного сырья перегретым паром атмосферного давления.

Эффективность сушки в две многократно чередующиеся стадии, как сложного термодинамического процесса взаимодействия влажного продукта и перегретого пара в значительной степени зависит от начального импульса внешнего воздействия на влажный продукт, который согласно универсальному термодинамическому принципу Ле-Шателье-Брауна [4] определяет скорость процесса сушки. Каскад начальных импульсов, то есть осциллирующий режим сушки по состоянию слоя, организован благодаря переменным гидродинамическим и температурным режимам. Рассмотрено влияние на систему внутренних и внешних энергетических потерь [2]. Эксергетический анализ показал, что эксергетический КПД для предлагаемого способа сушки в секционной сушилке на 15-20 % выше, чем у известных технологий [5]. Это характеризует способ как теплотехнологическую систему с высокой степенью термодинамического совершенства.

Библиографический список:

1. Остриков, А. Н. Новое в технологии сушки культивируемых грибов [Текст] / А. Н. Остриков, С. А. Шевцов // Воронеж: ВГТА, 2006. – 168 с.
2. Шевцов, С. А. Техника и технология сушки пищевого растительного сырья [Текст] / С. А. Шевцов, А.Н. Остриков // Воронеж: ВГУИТ, 2014. – 289 с.
3. Бродянский В. М., Фратшер В., Михалек К. Эксергетический метод и его приложения. М.: Энергоатомиздат, 1988. 287 с.
4. Рудобашта, С. П. Осциллирующие режимы сушки [Текст] / С. П. Рудобашта, И. В. Григорьев // Сб. трудов IV междунар. науч.-практ. конф. «Современные энергосберегающие тепловые технологии (сушка и термовлажностная обработка материалов) СЭТТ – 2011». - Москва, 2011 г. Т.2, 254 с. – С. 2 – 14.
5. Гинзбург, А. С. Основы теории и техники сушки пищевых производств [Текст] / А. С. Гинзбург. - М.: Пищевая пром-ть, 1973. - 243 с.

ИЗМЕНЕНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ ТОПИНАМБУРА ПРИ ХРАНЕНИИ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

В.Ю. Токарев, Н.Т. Шамкова
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В настоящее время развитие индустрии общественного питания направлено в сторону разработки и интенсификации технологий кулинарной продукции функционального и специализированного назначения. В рамках этого большое внимание уделяется использованию сырья, характеризующегося широким спектром функциональных пищевых ингредиентов, а также хорошими технологическими свойствами.

Перспективным сырьём с этой точки зрения является топинамбур (*Helianthus tuberosus*) - клубненосное растение семейства сложноцветных, одно из наиболее универсальных по разнообразию его возможного использования [1, 2]. Отличается высоким содержанием инулина, пектина, витаминов, макро- и микроэлементов. В настоящее время топинамбур нашёл применение в отраслях пищевой промышленности, однако в общественном питании используется ограниченно, что связано с несовершенством схем его хранения и переработки. Переработка топинамбура и получение на его основе кулинарной продукции требуют расширения и углубления сведений о составе и свойствах данного сырья, его изменениях в процессе хранения и под воздействием технологических факторов.

В связи с этим, целью исследований явилось изучение влияния различных способов хранения на содержание инулина, пектиновых веществ, аминокислот, хлорогеновой, кофейной и аскорбиновой кислот в полуфабрикате из топинамбура.

При выполнении работы использовались стандартные и общепринятые методы исследований. Основная часть экспериментальных исследований выполнена в Кубанском государственном технологическом университете, а также в испытательном центре ГНУ Северо – Кавказского зонального научно-исследовательского института садоводства и виноградарства. Общий сахар определяли по ГОСТ 8756.13-87; фруктозу, глюкозу, сахарозу, органические кислоты, свободные аминокислоты - методом капиллярного электрофореза на приборе Капель-103 с последующей обработкой на компьютере с установленной ОС Windows XP и программным обеспечением «Мультихром»; пектин, протопектин и растворимый пектин – объемным методом; клетчатку - методом Кюршнерра и Ганака (в модификации А.С. Когана); белок - методом Кьельдаля.

Объектами исследования являлись клубни топинамбура урожая 2010-2013 гг. сортов, районированные на территории Краснодарского края и республики Адыгея - Новости ВИРа, Интерес, Скороспелка.

Клубни топинамбура очищали механическим способом, нарезали ломтиками и закладывали на хранение в течение шести месяцев в регулируемую газовую среду (состав РГС 2 % O₂, 2% CO₂, N₂ равновесное) при температуре от 0 до 3 °С, в холодильную камеру при температуре минус 18 °С, в вакуумные пакеты без доступа воздуха при температуре плюс 8 °С.

Выбор данных условий хранения проводили с учётом существующих технологий производства полуфабрикатов из растительного сырья. Определяли содержание инулина, пектиновых веществ, аминокислот, хлорогеновой, кофейной и аскорбиновой кислот в полуфабрикате из топинамбура через шесть месяцев хранения.

В таблице 1 приведена динамика изменения содержания инулина и пектиновых веществ при хранении полуфабриката из топинамбура, % к сухому веществу.

Таблица 1

Наименование показателя	Значение показателя для топинамбура сортов		
	Новости ВИРа	Интерес	Скороспелка
Содержание инулина, % к сухому веществу			
исходное содержание (контроль)	32,11	18,77	22,35
низкотемпературное хранение	28,77	16,84	17,43
хранение в РГС	31,21	17,66	21,40
хранение в вакууме	29,09	16,97	20,58
Содержание пектиновых веществ, % к сухому веществу			
исходное содержание (контроль)	8,25	6,44	4,31
низкотемпературное хранение	9,29	6,46	8,43
хранение в РГС	9,86	7,39	9,61
хранение в вакууме	9,39	7,80	9,74

Установлено, что потери инулина при хранении топинамбура в РГС составляют 3, 6 и 4 %, при хранении в вакууме - 9, 10 и 8 % соответственно для сортов «Новость Вира», «Интерес» и «Скороспелка». Наибольшие потери наблюдались при низкотемпературном хранении.

Динамика изменения содержания органических кислот в полуфабрикate из топинамбура при различных способах хранения (г/мг) приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование показателя	Значение показателя для топинамбура сортов					
	Новости ВИРа		Интерес		Скороспелка	
	хлорогеновая	кофейная	хлорогеновая	кофейная	хлорогеновая	кофейная
Исходное содержание (контроль)	0,82	0,72	0,79	1,44	0,67	1,50
Низкотемпературное хранение	2,90	7,86	1,45	15,81	3,09	11,42
Хранение в РГС	1,30	4,50	1,20	3,20	1,10	4,20
Хранение в вакууме	1,50	7,80	1,40	4,20	1,20	5,20

Содержание пектиновых веществ и хлорогеновой кислоты в процессе хранения топинамбура увеличивается соответственно от 8,25 до 9,86 % и от 0,82 до 2,90 г/мг для сорта «Новость Вира», от 6,44 до 7,80 % и от 0,79 до 1,45 г/мг для сорта «Интерес», от 4,31 до 9,74 % и от 0,67 до 3,09 г/мг для сорта «Скороспелка». Известно, что увеличение хлорогеновой кислоты приводит к ухудшению вкуса корнеплодов, так как эти вещества имеют фенольную природу и могут синтезироваться в горькие вещества. Определено, что наименее выраженное увеличение содержания хлорогеновой кислоты в топинамбуре наблюдается при хранении в РГС - 58, 52 и 64 %, а также в вакууме - 82, 77 и 79 % соответственно для сортов «Новости ВИРа», «Интерес» и «Скороспелка».

Установлено, таблица 3, что содержание аскорбиновой кислоты уменьшается при хранении в РГС на 28, 36 и 38 %, в вакууме на 30, 31 и 34 % соответственно для сортов «Новости ВИРа», «Интерес» и «Скороспелка».

Далее приведена динамика изменения содержания аминокислот в топинамбуре, таблица 4.

Выявлено, что содержание аминокислот уменьшается в топинамбуре всех исследуемых сортов, что связано с естественными процессами дыхания и созревания. Так, содержание аргинина уменьшилось при хранении в РГС - на 6, 6 и 8 %, в вакууме - на 35, 16 и 14 % соответственно для сортов «Новость ВИРа», «Интерес» и «Скороспелка».

Таблица 3

Наименование показателя	Значение показателя для топинамбура сортов		
	Новости ВИРа	Интерес	Скороспелка
Исходное содержание (контроль)	22,4	14,5	13,60
Низкотемпературное хранение	8,30	7,60	8,00
Хранение в РГС	15,91	10,01	8,97
Хранение в вакууме	15,68	9,28	8,30

Таблица 4

Наименование показателя	Исходное содержание	Низкотемпературное хранение	Хранение в РГС	Вакуумирование
Новость ВИРа				
Аргинин, мг/кг	2241,33	1225	2100	1450
Лизин, мг/кг	14,78	11,2	10,70	9,80
Тирозин, мг/кг	62,31	46,56	45,47	34,65
β -фен.аланин, мг/кг	63,82	167	75,40	85,40
Гистидин, мг/кг	250,68	190	220	235
Лейцин, мг/кг	17,68	След	11,45	8,46
Метионин, мг/кг	56,10	145	75,60	98
Валин, мг/кг	70,89	45	56,70	45,6
Пролин, мг/кг	507,70	210	345	245
Треонин, мг/кг	3388,29	985	1200	896
Серин, мг/кг	245,41	45	78	67
α -аланин, мг/кг	854,09	98	235	205
Глицин, мг/кг	75,64	След	96	102
Скороспелка				
Аргинин, мг/кг	1065,06	980	995	890
β -фен.аланин, мг/кг	42,78	След	32,06	23,45
Гистидин, мг/кг	84,91	След	75,78	65,45
Лейцин, мг/кг	14,24	След	130	145
Метионин, мг/кг	102,3	123	235	201
Валин, мг/кг	49,78	След	След	След
Пролин, мг/кг	319,64	245	135	125
Треонин, мг/кг	1970,47	След	890	621
Серин, мг/кг	227,81	34	230	205
α -аланин, мг/кг	499,13	102	650	454
Глицин, мг/кг	62,49	След	След	След
Интерес				
Аргинин, мг/кг	511,6	450	467	435
β -фен.аланин, мг/кг	23,68	След	12,45	След
Гистидин, мг/кг	167,07	107,45	123,46	114,65
Лейцин, мг/кг	8,5	75	67	45
Метионин, мг/кг	97,76	850	1780	1235
Валин, мг/кг	17,24	102	132	107
Пролин, мг/кг	79,15	980	1200	890
Треонин, мг/кг	585,63	670	698	621
Серин, мг/кг	67,81	След	54,45	44,35
α -аланин, мг/кг	165,96	След	120,45	105,65
Глицин, мг/кг	100,85	След	98,74	88,64

Проведенные исследования легли в основу разработки рекомендаций по хранению топинамбура сортов, районированных на территории Краснодарского края и республики Адыгея.

Библиографический список:

1. Решетник Л. А. Топинамбур – возможности использования в лечебном питании/ Л. А. Решетник и др.// Новые лекарств. препараты, 2007. - № 10-11. –С. 55-57.
2. Кочнев Н. К. Топинамбур – биоэнергетическая культура XXI века / Н. К. Кочнев, М. В. Калиничева//Типография «Арис», 2002. – 76 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ СТЕПЕНИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗЕРНОВОГО СЫРЬЯ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЕКТИФИКОВАННОГО СПИРТА

Т.Г. Короткова¹, С.В. Черепов²

¹ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар Россия

²ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет»,
г. Майкоп, Россия

Одной из важных операций при производстве пищевого ректификованного спирта является дробление зернового сырья, которое осуществляют на молотковой или молотковой и вальцовой дробилках. От степени помола зависят энергетические затраты на размол и разваривание зернового замеса.

В настоящей работе определена оптимальная степень измельчения зернового сырья при производстве ректификованного спирта. Задача решена методами математического моделирования. Разработанная ранее математическая модель разваривания основана на уравнении нестационарной диффузии, решение которого проведено методом сеток по неявной схеме [1]. В модели учтено изменение температуры при разваривании, кинетика набухания крахмальных зерен и отрыв набухших крахмальных слоев. Модель идентифицирована по данным собственного лабораторного эксперимента по низкотемпературному ферментативному развариванию пшеничной крупки, а также по производственным данным спиртзаводов по развариванию кукурузной [2] и пшеничной крупки [3]. Точность результатов моделирования нестационарной диффузии проверена путем сравнения с результатами аналитических решений [4]. Модель применена для моделирования процесса двухступенчатого разваривания кукурузной и пшеничной крупки с размером частиц от 0,5 до 2 мм.

На спиртзаводе ООО «Стандарт Спирт» (Кабардино-Балкарская республика, г. Нарткала) применяется молотковая дробилка при 90 %-ном проходе через сито диаметром 1 мм. На спиртзаводе ООО «КХ Восход» (республика Адыгея, г. Майкоп) – молотковая и вальцовая дробилки при 80 %-ном проходе через миллиметровое сито. На обоих заводах проводится высокотемпературное двухступенчатое разваривание зернового замеса в выдерживателе I ступени и паросепараторе-выдерживателе II ступени (таблица 1).

При обследовании спиртзаводов на ООО «Стандарт Спирт» перерабатывалась кукурузная крупка, а на ООО «КХ Восход» – пшеничная крупка.

Таблица 1 – Технологический режим разваривания на спиртзаводах ООО «Стандарт Спирт» (г. Нарткала) и ООО «КХ «Восход» (г. Майкоп)

Наименование	ООО «Стандарт Спирт»		ООО «КХ «Восход»	
	Время, мин	Температура, °С	Время, мин	Температура, °С
Выдерживатель I ступени	50 мин	145 °С	60 мин	138 °С
Паросепаратор-выдерживатель II ступени	30 мин	106 °С	20 мин	105 °С

Степень измельчения λ (отношение величины крупности исходного материала к крупности размолотого) определена как отношение эквивалентного диаметра частиц до измельчения D , мм, и после измельчения d , мм, по выражению

$$\lambda = \frac{D}{d}. \quad (1)$$

Эквивалентный диаметр частиц после измельчения принят равным размеру частиц крупки. В качестве эквивалентного диаметра до измельчения принят диаметр шара, объем которого равен объему зерна. Последнее определено по геометрическим характеристикам зерновок кукурузы и пшеницы.

Удельная работа измельчения $A_{изм}$, Дж/кг, вычислена по формуле С.В. Мельникова

$$A_{изм} = C_1 \lg \lambda^3 + C_2(\lambda - 1), \quad (2)$$

C_1 , C_2 – коэффициенты, зависящие от свойств измельчаемого материала, Дж/кг;

$$C_1 = 12 \text{ кДж/кг} \text{ и } C_2 = 8 \text{ кДж/кг}.$$

Мощность на дробление N , Вт, определена по формуле (3)

$$N = GA_{изм}, \quad (3)$$

где G – количество перерабатываемого зерна, кг/с, (по данным спиртзаводов).

Расчет затрат на греющий пар проведен из условия, что потери теплоты пропорциональны времени процесса разваривания и, таким образом, возрастают при увеличении размера частиц крупки. Количество требуемой теплоты Q , Дж, на разваривание зернового замеса

$$Q = G_3 C(t_k - t_n), \quad (4)$$

где G_3 – количество зернового замеса при гидромодуле вода-зерно 3:1;

C – теплоемкость замеса, Дж/(кг·К).

Потери теплоты приняты в количестве 10 % от Q . Результаты расчета суммарных затрат на размол зернового замеса и разваривание кукурузной и пшеничной крупки представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Результаты расчета суммарных затрат на размол зернового замеса и разваривание кукурузной крупки

Наименование	Размер частиц кукурузной крупки, мм						
	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2
Время разваривания, мин	20	45,71	80	125	176	245	312
Степень измельчения, λ	14,0	9,33	7,0	5,6	4,67	4,0	3,5
Удельная работа измельчения, $A_{изм}$, кДж/кг	145,26	101,59	78,42	63,73	53,42	45,67	39,59
Мощность на дробление, кВт	232,42	162,54	125,47	101,97	85,47	73,07	63,34
Мощность на дробление, ГДж/сут.	20,08	14,04	10,84	8,81	7,38	6,31	5,47
Стоимость электроэнергии, руб./сут. (500 руб. за 1 ГДж)	10040	7020	5420	4405	3690	3155	2735
Потери теплоты, ГДж/сут.	4,96	11,32	19,82	30,97	43,60	60,70	77,30
Потери теплоты, руб./сут. (120 руб. за 1 ГДж пара)	595	1358	2378	3716	5232	7284	9276
Сумма затрат, руб./сут.	10635	8378	7798	8121	8922	10439	12011

Таблица 3 – Результаты расчета суммарных затрат на размол зернового замеса и разваривание пшеничной крупки

Наименование	Размер частиц пшеничной крупки, мм						
	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2
Время разваривания, мин	21,9	46	80	123,2	176,8	240	312
Степень измельчения, λ	7,6	5,07	3,8	3,04	2,53	2,17	1,9
Удельная работа измельчения, $A_{изм}$, кДж/кг	84,51	57,90	43,27	33,70	26,80	21,49	17,24
Мощность на дробление, кВт	84,51	57,90	43,27	33,70	26,80	21,49	17,24
Мощность на дробление, ГДж/сут.	7,30	5,00	3,74	2,91	2,32	1,86	1,49
Стоимость электроэнергии, руб./сут. (500 руб. за 1 ГДж)	3650	2500	1870	1455	1160	930	745
Потери теплоты, ГДж/сут.	3,55	7,45	12,96	19,96	28,64	38,88	50,54
Потери теплоты, руб./сут. (120 руб. за 1 ГДж пара)	426	894	1555	2395	3437	4666	6065
Сумма затрат, руб./сут.	4076	3394	3425	3850	4598	5596	6810

Графическая зависимость суммарных затрат от размера частиц кукурузной и пшеничной крупки приведена на рисунках 1 и 2.

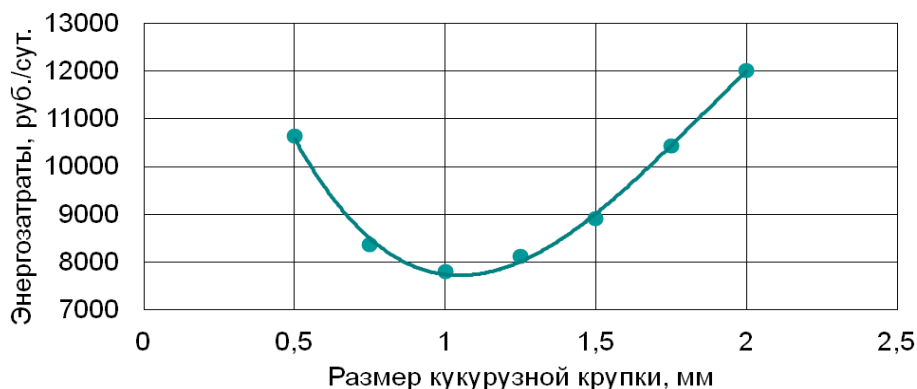


Рисунок 1 – Зависимость суммарных энергозатрат от размера частиц кукурузной крупки

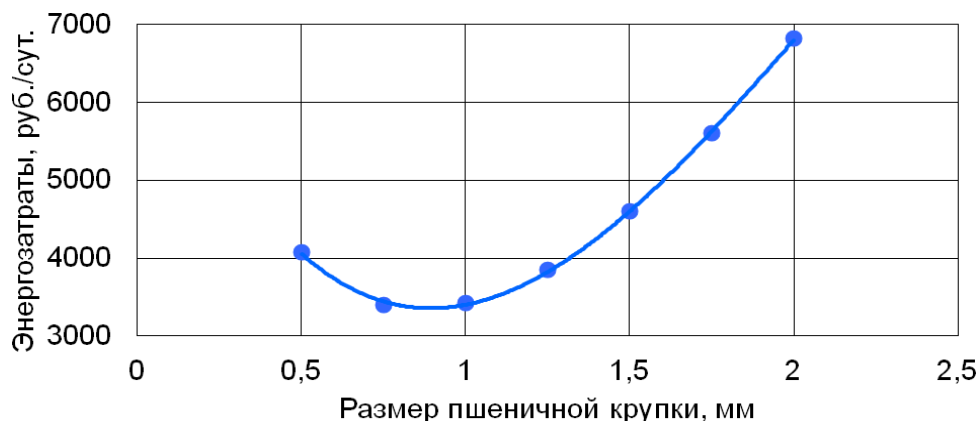


Рисунок 2 – Зависимость суммарных энергозатрат от размера частиц пшеничной крупки

Из рисунков 1 и 2 видно, что оптимум по энергозатратам как при переработке кукурузы, так и пшеницы находится в районе размера частиц крупки, равного 1 мм. Следовательно, спиртзаводы ООО «Стандарт Спирт» и ООО «КХ «Восход» работают на оптимальной степени измельчения зернового сырья, найденной практикой работы спиртзаводов.

Библиографический список:

1. Константинов Е.Н. Разработка модели разваривания зернового замеса / Е.Н. Константинов, Т.Г. Короткова, С.Ю. Ксандопуло, С.В. Черепов // Вестник ВГУИТ, 2014. № 1. С.40-46.
2. Константинов Е.Н., Ксандопуло С.Ю., Короткова Т.Г., Черепов С.В., Кривова О.А. Математическое моделирование разваривания кукурузной крупки и ректификации бражки // Научные труды КубГТУ. 2014. № 1. NTK_001_000_00009.pdf <http://ntk.kubstu.ru/tocs/1>.
3. Черепов С.В. Экспериментальное исследование диффузии при ферментативном разваривании пшеничной крупки / Черепов С.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №05(099). – IDA [article ID]: 0991405024. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/05/pdf/24.pdf>
4. Черепов С.В., Короткова Т.Г., Мариненко О.В., Солонникова Н.В. Моделирование нестационарной диффузии при разваривании зерновой крупки методом сеток и на базе аналитических решений // Известия вузов. Пищевая технология, 2014. – № 2-3 – С. 113-116.

ВЛИЯНИЕ ЦЕНЫ ПШЕНИЦЫ НА ОПТИМАЛЬНОЕ ЗНАЧЕНИЕ СТЕПЕНИ ПОМОЛА

С.В. Черепов¹, Т.Г. Короткова²

¹ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет»,
г. Майкоп, Россия

²ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар Россия

Оптимизации технологических процессов разваривания, брожения и брагоректификации посвящено значительное количество исследований. Основной прогресс в исследованиях по развариванию достигнут при использовании гидродинамической ферментативной обработки, которая позволила снизить температуру процесса разваривания и получить заметную экономию энергозатрат. Экспериментальные исследования выявили актуальность внедрения тонкого помола зерна, которое позволяет проводить водно-тепловую обработку сырья при более низких температурах, что сократит в дальнейшем потребление пара и электроэнергии на стадии подготовки крахмалистого сырья к переработке и увеличит выход спирта, в том числе за счет увеличения степени гидролиза сырья [1]. Аналогичные выводы сделаны в работе [2], в которой приведены экспериментальные данные, показывающие взаимосвязь выхода спирта и гранулометрического состава промышленного помола различных злаковых культур, разделенных на фракции путем рассева на ситах по размеру образующихся частиц: тонкие фракции (0-0,5 мм), мелкие фракции (0,5-1 мм); средние (1-2 мм) и крупные (2-3 мм). Установлено, что наибольший выход спирта из 1 т помола, отнесенный к выходу спирта из исходного помола (контроль), получается из тонких фракций. Однако проведенные исследования влияния на процесс разваривания величины степени помола зерна недостаточны.

Таким образом, от степени измельчения (помола) зависят энергозатраты на помол зерна, продолжительность и режим разваривания, и выход готового продукта – спиртаректификата. Чем меньше размеры частиц, тем выше энергозатраты на помол зерна, но мягче режим разваривания и больше выход спирта на тонну крахмала в сырье.

По теории измельчения материала известны общепризнанные гипотезы П. Реттингера (1867 г.) и В.Л. Кирпичева (1874 г.), последняя в зарубежной литературе носит имя закона Кика. Согласно гипотезе Реттингера работа, затрачиваемая на измельчение, пропорциональна поверхности кусков, полученных в результате измельчения. По гипотезе В.Л. Кирпичева работа внутренних сил упругости пропорциональна объемам дробимых тел. Гипотеза П. Реттингера получила название поверхностной, а В.Л. Кирпичева – объемной. Первая гипотеза соответствует процессам истирания и отчасти раскалывания, применяемым при мелком дроблении и тонком измельчении. Вторая – крупному и среднему дроблению, при котором измельчение материала осуществляется в основном раздавливанием и ударом. Были предложены и другие гипотезы, являющиеся модификациями вышеназванных, например теория П.А. Ребиндера (1928 г.) и гипотеза Ф. Бонда (1951 г.), которые рассматривают как промежуточные между поверхностной и объемной [3]. Однако эти теории требуют идентификации по экспериментальным данным.

С.В. Мельниковым (1952 г.) для определения работы, затраченной на измельчение зерна $A_{изм}$, Дж/кг, была предложена формула [3]

$$A_{изм} = C_1 \lg \lambda^3 + C_2 (\lambda - 1), \quad (1)$$

где λ – степень измельчения (отношение величины крупности исходного материала к крупности размолотого); C_1 , C_2 – коэффициенты, зависящие от свойств измельчаемого материала, Дж/кг. Для зерна $C_1 = 12$ кДж/кг и $C_2 = 8$ кДж/кг.

Мощность на дробление перерабатываемого зерна вычисляется по формуле (2)

$$N = G_3 \cdot A_{изм}, \quad (2)$$

где N – мощность на дробление, Вт;

G_3 – количество перерабатываемого зерна, кг/с.

Расчет затрат на греющий пар, используемый на разваривание, определяется из условия, что потери теплоты пропорциональны времени процесса разваривания и, таким образом, возрастают при увеличении размера частиц крупки.

Расчет суммы затрат на электроэнергию на дробление и пара на разваривание в стоимостном выражении приведен для двухступенчатого разваривания – в работе [4], для низкотемпературного – в [5].

Б.А. Устинниковым с сотрудниками определен выход спирта на тонну крахмала [6]. Зависимость выхода спирта от среднего эквивалентного диаметра частичек сырья выражается прямой, описываемой уравнением

$$Y = A - Bd, \quad (3)$$

где Y – выход спирта на 1 т крахмала для крупки данной степени измельчения, дал;

A, B – коэффициенты, зависящие от вида, состояния сырья и способа его подваривания;

d – средний эквивалентный диаметр частиц крупки, мм.

Для пшеничной крупки рекомендована формула для частиц диаметром от 0,5 до 3 мм [6]

$$Y = 66,2 - 0,43d. \quad (4)$$

В настоящей работе найдено оптимальное значение степени помола зерна при различной цене исходной пшеницы. Для решения задачи помола зерна использованы данные, полученные на основе действующих производств. На спиртовых заводах РФ наибольшее распространение при одноступенчатом измельчении получили молотковые дробилки, на которых получают помол, характеризующийся 90%-ным проходом через сито с диаметром отверстий 1 мм (Кабардино-Балкарская республика, спиртзавод ООО «Стандарт Спирт», г. Нарткала) и при двухступенчатом измельчении – молотковая и вальцовая дробилки. После вальцовой дробилки тонкий помол составляет в пределах 80%-го прохода через миллиметровое сито (Республика Адыгея, спиртзавод ООО «КХ Восход», г. Майкоп).

Нами проанализировано влияние размера частиц пшеничной крупки на энергетические затраты при разваривании. Путем численного моделирования, основанного на решении уравнения нестационарной диффузии, выполненного по неявной схеме методом сеток с учетом набухания крахмальных зерен, изменения температуры в процессе разваривания и отрыва наружных крахмальных слоев, определено время разваривания. Размер частиц крупки принят равным, в мм: 0,5; 0,75; 1; 1,25; 1,5; 1,75; 2. В качестве базового принят вариант для частиц крупки с размером, равным 1 мм, широко используемый на спиртовых заводах России. Идентификация модели проведена по параметру – энергия активации, который входит в уравнение зависимости коэффициента диффузии от температуры.

Поскольку нами ставится задача определения оптимального размера частиц пшеничной крупки для заданной производительности по спирту, которая для типового спиртзавода составляет 3000 дал/сут., то с использованием формулы Б.А. Устинникова определен расход крахмала по заданной производительности, а по нему вычислен расход зерна по следующей формуле.

$$G_3 = \frac{3000}{YK_p}, \quad (5)$$

где G_3 – расход зерна, т/сут.; K_p – крахмалистость пшеницы, %.

K_p принята равной 52,3 % в соответствии с нормами технологического проектирования предприятий спиртовой промышленности НТП 10-12976-2000*.

Затраты на зерно зависят от его количества и стоимости, которая не является постоянной и изменяется в течение года. В период сезона 2013-2014 годов эта цена изменялась от 6000 до 10000 руб. за тонну зерна. В таблице 1 представлены расчетные данные, полученные с учетом формул (4) и (5).

Таблица 1 – Суммарные затраты для размера пшеничной частиц крупки от 0,5 до 2 мм

Наименование	Размер частицы пшеничной крупки, мм						
	0,5	0,75	1	1,25	1,5	1,75	2
Выход спирта, дал./сут.	65,985	65,878	65,770	65,663	65,555	65,448	65,340
Расход зерна, т/сут.	86,93	87,07	87,22	87,36	87,50	65,45	65,34
Стоимость зерна, тыс. руб./сут.							
при 6000 руб./т	521,586	522,437	523,291	524,147	525,007	525,869	526,734
при 7000 руб./т	608,517	609,510	610,506	611,505	612,508	613,514	614,523
при 8000 руб./т	695,447	696,582	697,721	698,863	700,009	701,159	702,313
при 9000 руб./т	782,378	783,655	784,936	786,221	787,510	788,804	790,102
при 10000 руб./т	869,309	870,728	872,151	873,579	875,011	876,449	877,791
<i>Двухступенчатое разваривание (высокотемпературное)</i>							
Сумма затрат электроэнергии на дробление зерна и пара на разваривание, тыс. руб./сут.	4,076	3,394	3,425	3,850	4,598	5,596	6,810
Суммарные затраты, тыс. руб./сут., при стоимости зерна							
6000 руб./т	525,7	525,8	526,7	528,0	529,6	531,5	533,5
7000 руб./т	612,6	612,9	613,9	615,4	617,1	619,1	621,3
8000 руб./т	699,5	700,0	701,1	702,7	704,6	706,8	709,1
9000 руб./т	786,5	787,0	788,4	790,1	792,1	794,4	796,9
10000 руб./т	873,4	874,1	875,6	877,4	879,6	882,0	884,6
<i>Низкотемпературное разваривание (НТП 10-12976-2000*)</i>							
Сумма затрат электроэнергии на дробление зерна и пара на разваривание, тыс. руб./сут.	3,865	2,980	2,662	-	2,973	-	3,872
Суммарные затраты, тыс. руб./сут., при стоимости зерна							
6000 руб./т	525,5	525,4	526,0	-	527,9	-	530,6
7000 руб./т	612,4	612,5	613,2	-	615,5	-	618,4
8000 руб./т	699,3	699,6	700,4	-	703,0	-	706,2
9000 руб./т	786,2	786,6	787,6	-	790,5	-	794,0
10000 руб./т	873,2	873,7	874,8	-	878,0	-	881,7

На рисунке 1 приведена зависимость суммы затрат на электроэнергию на дробление зерна и пара на разваривание в стоимостном выражении от размера пшеничной крупки без учета затрат на зерно для низкотемпературного разваривания [5].



Рисунок 1 – Зависимость энергозатрат от размера крупки при низкотемпературном разваривании

На рисунках 2 и 3 приведены зависимости суммарных затрат от размера пшеничной крупки для высокотемпературного (рисунок 2) и низкотемпературного (рисунок 3) разваривания с учетом стоимостных затрат на зерно.

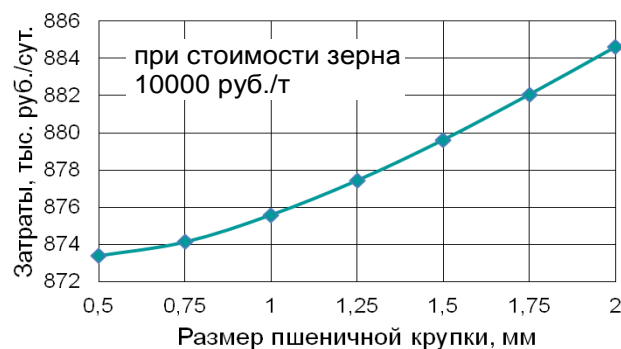
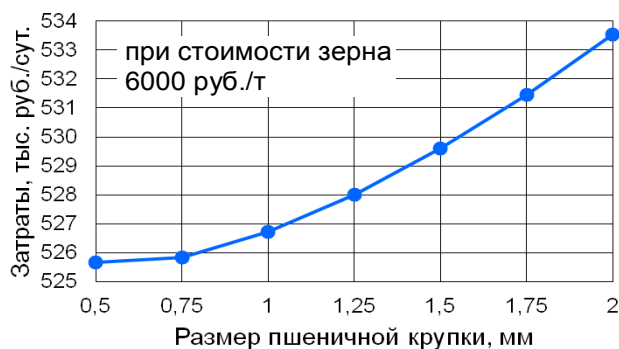
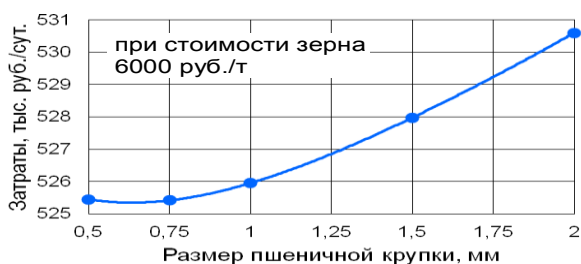


Рисунок 2 – Зависимость затрат от размера пшеничной крупки при двухступенчатом разваривании

при двухступенчатом разваривании



а)

б)

а) при стоимости зерна 6000 руб./т; б) при стоимости зерна 10000 руб./т

Рисунок 3 – Зависимость затрат от размера пшеничной крупки при низкотемпературном разваривании

Таким образом, без учета стоимостных затрат на зерно имеет место ярко выраженный оптимум при размере пшеничной крупки, равному 1 мм. Оптимум наблюдается также при низкотемпературном разваривании при стоимости зерна 6000 руб./т. Он приходится на размер пшеничной крупки 0,75 мм. Во всех остальных вариантах наименьшие затраты соответствуют размеру крупки 0,5 мм.

Библиографический список:

1. Драгунова Ю.Е. Влияние степени измельчения зернового сырья и предварительной активации дрожжей на выход спирта / Ю.Е Драгунова, Н.А. Атыкян, В.В. Ревин // Вестник ОГУ, 2012. № 10. С. 72-77.
2. Губрий Г.Г. Влияние состава фракций измельченного зерна на выход спирта // Пищевая промышленность, 1995. № 7. С. 24-25.
3. Кирсанов В. В. Механизация и технология животноводства: Учебник / В.В. Кирсанов, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич и др. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. – 585 с.
4. Черепов С.В. Влияние степени измельчения кукурузного и пшеничного зернового сырья на энергозатраты при двухступенчатом разваривании / Черепов С.В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2014. – №06(100). – IDA [article ID]: 1001406064. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/06/pdf/64.pdf>, 0,875 у.п.л.
5. Черепов С.В., Короткова Т.Г., Истошина Н.Ю. Оптимизация степени измельчения пшеничного зернового сырья при производстве спирта // Известия вузов. Пищевая технология, 2014. № 4.
6. Технология спирта / В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смирнов и др.; Под ред. проф. В.Л. Яровенко. – М.: Колос, 1999. 464 с.

МОДИФИКАЦИЯ СПОСОБА ПОЛУЧЕНИЯ ПЕКТИНА ИЗ ЖОМА ТОПИНАМБУРА

Г.А. Купин, Е.В. Фаткина

ГНУ Краснодарский научно-исследовательский институт хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии, г. Краснодар, Россия

Введение

Экологическая обстановка такова, что ксенобиотики как техногенного так и природного происхождения поступают в организм человека различными путями. Поэтому сегодня важнейшей целью промышленного производства является обеспечение населения продуктами питания, которые содержат натуральные ингредиенты, способные нейтрализовывать вещества, вызывающие нарушения биологических процессов. В связи с этим, приоритетным направлением остается внедрение природных биополимеров растительного происхождения (пектиновых веществ).

Пектиновые вещества имеют ряд преимуществ, благодаря которым открываются огромные перспективы их использования в лечебной и профилактической медицине. Первое связано с наличием остатков α -D(+)-галактуроновой кислоты, являющейся основной структурной составляющей молекул пектиновых веществ, она способна связывать катионы поливалентных металлов с образованием малодиссоциирующих соединений. Другое основано на очень медленном расщеплении пектиновых веществ нативной микрофлорой кишечника (даже в условиях щелочной среды) /1,2/.

Объекты и методы исследований

В качестве объектов исследования были выбраны образцы пектина, полученного из подземной биомассы топинамбура позднеспелого сорта Интерес районированного в Краснодарском крае и республике Адыгея. В данных образцах с помощью стандартных методик были исследованы основные физико-химические показатели.

Результаты исследований

Ранее была исследована роль поливалентных катионов в формировании протопектинового комплекса подземной биомассы топинамбура. Для этого сравнивали массовые доли образцов пектина, выделенных с использованием винной кислоты в качестве донора протонов водорода, а также эквивалентного количества винной кислоты с добавлением комплексоната – динатиевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилона Б), обладающей способностью конкурентно связывать катионы с образованием прочных хелатных комплексов. Выбор в качестве комплексоната Трилона Б обусловлен его наилучшей способностью нейтрализовывать поливалентные катионы в хелатные связи и стоимостью по сравнению с другими видами комплексонатов. Для адекватного проведения исследований был разработан алгоритм расчёта необходимых концентраций реагентов в составе раствора гидролизующего агента, в соответствии с которым был выполнен расчёт достаточной концентрации комплексоната в составе гидролизующего агента для нейтрализации поливалентных катионов обрабатываемого сырья.

Расчёты показали, что, не смотря на наличие нативных органических кислот в биомассе сырья, использование их для осуществления гидролитического расщепления протопектинового комплекса неэффективно, поскольку эти кислоты присутствуют в составе сырья в солевой форме и донорами катионов H^+ являться не могут.

Анализ существующих данных показал, что извлечение пектиновых веществ из растительной ткани непосредственно связано с реализацией двух основных процессов – выделение из матрикса клеточных стенок во внутриклеточное пространство отдельных фрагментов протопектинового макрокомплекса и экстрагирование выделенных фрагментов. При

этом основными и единственными целевыми компонентами, имеющими максимальную функциональную ценность как конечного продукта, являются гомогалактуроновые фрагменты, поскольку они практически на 100% состоят из линейно связанных остатков α -D(+)-галактуроновой кислоты и несут практически всю функциональную нагрузку по формированию таких физико-химических свойств пектиновых веществ, как студнеобразующая способность и способность сорбировать катионы тяжёлых металлов и радионуклидов.

В этой связи нами был исследован процесс гидролиза-экстрагирования пектина из предварительно подготовленного жома топинамбура. В качестве гидролизующего агента используем раствор винной кислоты с pH 2,0. температура процесса от 70 до 85 °С, гидромодуль от 1:12 до 1:15, продолжительность процесса от 70 до 100 минут, и тот же раствор винной кислоты но уже с добавлением 6 % раствора комплексоната – динатиевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты (трилона Б).

В результате проведенных исследований нами были получены образцы пектинов и исследованы их основные физико-химические показатели. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели пектинов, полученных разными способами гидролиза-экстрагирования

Наименование показателя	Значение показателя	
	Пектин, полученный кислотнo-термическим гидролизом с использованием винной кислоты	Пектин, полученный гидролиз - экстрагированием с использованием винной кислоты и комплексоната трилона Б
Массовая доля влаги, %	92	92
Степень этерификации, %	66	41
Уронидная составляющая (содержание галактуроновой кислоты), %	52	69
Молекулярная масса, кДа	26,25	4,75
Выход пектина, % к исходному сырью	8	10
Выход пектина, % к содержанию протопектина в исходном сырье	25	30

Выводы

Анализ проведенных исследований показывает, что потенциально доля агломерата в массе пектина, выделенного кислотой, не меньше 82%. То есть, большая часть пектина, выделяемого из растительной ткани кислотой, представляет собою агломераты, выделенные из протопектинового комплекса. Данный вывод подтверждается уменьшением в 1,6 раза степени этерификации карбоксильных групп пектина, выделенного в присутствии комплексоната, по сравнению с пектином, выделенным кислотой. Увеличение уронидной составляющей в 1,3 раза в присутствии комплексоната указывает на то, что часть фрагментов, формирующих агломерат, представлена галактановыми и арабинановыми последовательностями, не несущими кислотных групп.

Подобный подход позволяет получать пектин из подземной биомассы топинамбура с достаточно высокой дисперсией по молекулярным массам, с различной степенью этерификации и уронидной составляющей.

Библиографический список:

1. Бутова, С.Н. Инновационная технология производства пектина в России / С.Н. Бутова, Д.В. Гаврилова, Ю.В. Махова // Вестник Российской академии наук. – 2012. – № 3. – С. 43-46.
2. Даниловцева, А.Б. Оптимизация технологических параметров гидролиза-экстрагирования при получении пектина из плодово-ягодного выжимок / А.Б. Даниловцева, И.В. Полякова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2007. – № 5, – С. 32-33.

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ТОПИНАМБУРА ДЛЯ КУЛИНАРНОЙ ПРОДУКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А. В. Яковлева, Н.Т. Шамкова, В. Ю. Токарев
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Для производства кулинарной продукции функционального и специализированного назначения используют экологически чистое сырье с высоким содержанием физиологически активных макро- и микронутриентов [1, 2]. Перспективным сырьём в этом отношении являются клубни топинамбура (*Helianthus tuberosus L.*) – ценный источник инулина, белка, пищевых волокон, минеральных веществ (железо, калий, кальций, кремний, магний, марганец, фосфор, цинк), а также витаминов С и группы В [3, 4]. Доказано, что топинамбур практически не накапливает вредные для здоровья химические соединения, радиоактивные элементы, тяжелые металлы и не вызывает аллергических реакций как у взрослых, так и детей первых дней жизни [3, 4].

В настоящее время топинамбур нашёл применение в отраслях пищевой промышленности, однако в общественном и детском питании используется ограниченно, что связано с его слабой лёжкостью, низкой сохранностью пищевой ценности в процессе хранения, трудностью в переработке.

В связи с этим, рациональным является производство из клубней топинамбура полуфабрикатов различной степени готовности. Одним из традиционных способов переработки растительного сырья является получение пюреобразных масс.

Целью исследования явилось обоснование технологии растительной добавки на основе топинамбура для производства кулинарной продукции функционального и специализированного назначения.

Выбор сорта топинамбура, используемого для производстве растительной добавки, основывался на определении химического состава клубней топинамбура сортов, районированных на территории Краснодарского края и республики Адыгея. В работе использовали общепринятые, стандартные методы исследований по определению физико-химических и органолептических показателей в соответствии с требованиями нормативной документации на продукты переработки растительного сырья.

В таблице 1 приведены результаты определения химического состава очищенных механическим способом клубней топинамбура урожая 2010-2012 гг.

Таблица 1

Наименование показателя	Значение показателя для клубней топинамбура сортов		
	Новость ВИРа	Интерес	Скороспелка
Массовая доля сухих веществ, %	24,35	24,24	23,45
Общий сахар, % к сухому веществу	87,06	67,86	77,44
Фруктоза, г/кг	12,30	5,98	8,86
Глюкоза, г/кг	7,20	0,94	1,37
Сахароза, г/кг	2,50	0,41	0,16
Инулин, % к сухому веществу	32,11	18,77	22,35
Общего пектина, % к сухому веществу	8,25	6,44	4,31
Растворимый пектина, % к сухому веществу	1,64	2,31	0,30
Протопектин, % к сухому веществу	6,98	4,13	4,01
Клетчатка, % к сухому веществу	8,62	8,79	8,10
Гемицеллюлоза, % к сухому веществу	0,85	0,79	0,83
Белок, % к сухому веществу	1,31	1,25	1,28
Аскорбиновая кислота	22,40	14,50	13,60

Установлено, что содержание инулина в клубнях топинамбура в зависимости от сорта составляет от 18,77 до 32,11 %, пектина - от 4,31 до 8,25 %, клетчатки от 8,10 до 8,79 %, аскорбиновой кислоты – от 13,6 до 22,4 %, белка - от 1,25 до 1,31 %. Высокое содержание функциональных пищевых ингредиентов в клубнях топинамбура подтверждает целесообразность его использования в функциональном питании. При этом наибольшее содержание инулина, пектина, аскорбиновой кислоты характерно для сорта Новость ВИРа. Данный сорт также характеризуется хорошими вкусовыми качествами и технологичностью: клубни имеют овальную форму и ровную поверхность, что облегчает их переработку.

Учитывая нейтральный вкус и запах топинамбура, для получения растительных добавок с высокими потребительскими показателями целесообразно комбинировать его с растительным сырьем, имеющим высокую пищевую ценность, низкую себестоимость, доступность, технологичность – овощами, фруктами и ягодами, произрастающими на территории Краснодарского края. В качестве такого сырья были выбраны тыква, морковь, яблоки, груши, айвы, а также ягоды калины и рябины.

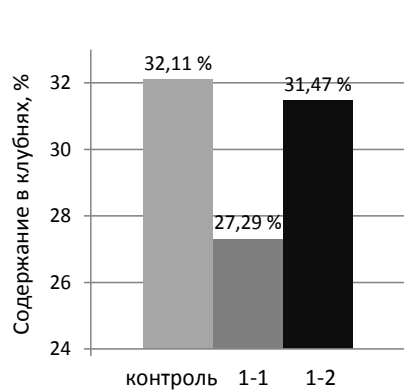
Недостатком традиционного способа получения пюреобразных масс из растительного сырья является тепловая обработка, которая предусматривает бланширование или варку сырья в воде, что приводит к значительным потерям ценных питательных веществ. Для максимального сохранения полезных свойств нативного сырья нами рекомендовано применение «щадящего» способа тепловой обработки, - бланширование в пароконвектомате (режим «пар»). Экспериментально доказано, что потери функциональных пищевых ингредиентов при бланшировании топинамбура в пароконвектомате до 15 % ниже, чем при тепловой обработке традиционным способом (рис. 1).

Бланширование в пароконвектомате (режим «пар»), благодаря равномерному прогреву и влажному «климату» рабочей камеры, позволяет сохранить органолептические показатели продукта и сократить продолжительность технологического процесса.

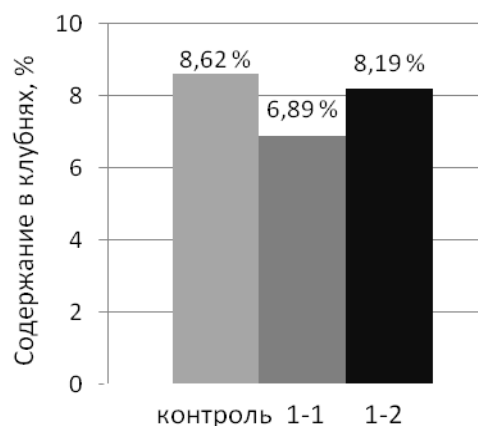
В общем виде технология получения растительных добавок на основе топинамбура включает следующие операции: приемка сырья, мойка (тыкву, топинамбур и морковь предварительно замачивают в воде), очистка от малоценных частей, измельчение овощного и плодового сырья на кусочки размером от 5 до 7 мм, бланширование в пароконвектомате при температуре 96 ± 2 °С для топинамбура от 8 до 10 минут, для плодов и овощей в течение от 5 до 7 минут, для ягод в течение от 3 до 5 минут, протирание до размера частиц от 0,7 мм до 1,2 мм, дозирование, соединение полученных пюреобразных масс, перемешивание, фасование в вакуум-пакеты и укупоривание. Виды композиций и соотношение в них рецептурных компонентов установлено на основе органолептического анализа. Полученные рецептуры растительных добавок на основе топинамбура приведены в таблице 2.

Таблица 2

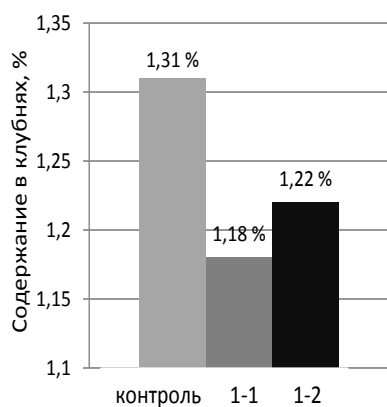
Наименование рецептурных компонентов	Массовая доля рецептурных компонентов в растительной добавке, %			
	рецептура 1	рецептура 2	рецептура 3	рецептура 4
Пюре из клубней топинамбура	60,0	50,0	50,0	40,0
Тыквенное пюре	20,0	-	-	-
Морковное пюре	-	25,0	-	-
Грушевое пюре	20,0	-	-	-
Яблочное пюре	-	25,0	-	-
Айвовое пюре	-	-	30,0	40,0
Пюре из ягод калины	-	-	20,0	20,0
Пюре из ягод рябины	-	-	-	-



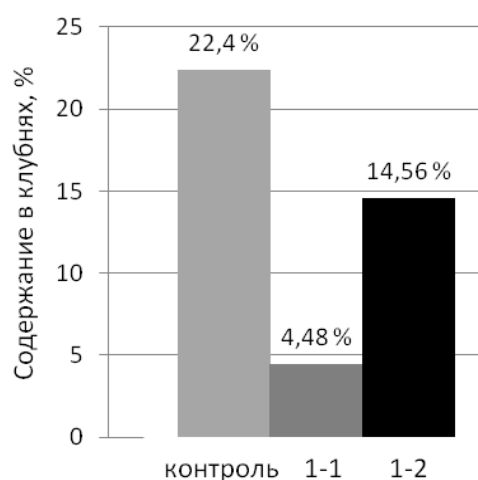
а)



б)



в)



г)

Рисунок 1 – Изменение содержания в клубнях топинамбура: инулина (а), пектиновых веществ (б), белка (в), аскорбиновой кислоты (г) после тепловой обработки традиционным способом (1-1) и в пароконвектомате (1-2)

Следующим этапом исследований явилось определение пищевой ценности полученных добавок. Доказано, что растительные добавки на основе топинамбура, полученные предложенным способом, характеризуются высоким содержанием пищевых волокон и витаминов, таблица 3.

Таблица 3

Наименование показателя	Содержание показателя			
	растительная добавка из топинамбура, тыквы и груши	растительная добавка из топинамбура, моркови и яблок	растительная добавка из топинамбура, айвы и ягод калины	растительная добавка из топинамбура, айвы и ягод рябины
Белки, %	3,50	3,80	4,20	4,10
Жиры, %	0,50	0,60	0,80	0,80
Углеводы, %	27,50	29,50	29,40	31,30
Пищевые волокна, %	9,30	8,70	12,20	13,50
Минеральные вещества, мг:				
кальций	64,00	63,00	83,50	85,00
фосфор	119,00	144,00	157,00	119,00
Витамины, мг:				

Окончание таблицы 3

Наименование показателя	Содержание показателя			
	растительная добавка из топинамбура, тыквы и груши	растительная добавка из топинамбура, моркови и яблок	растительная добавка из топинамбура, айвы и ягод калины	растительная добавка из топинамбура, айвы и ягод рябины
β-каротин	12,02	15,04	9,91	9,41
тиамин	0,14	0,16	0,10	0,14
рибофлавин	0,16	0,16	0,15	0,15
аскорбиновая кислота	19,00	21,00	44,00	54,00

Проведенные исследования показали, что растительные добавки на основе топинамбура имеют высокую пищевую ценность, могут использоваться в производстве кулинарной продукции функционального и специализированного назначения.

Библиографический список:

1. Шамкова, Н. Т. Совершенствование технологии продуктов питания на плодово-ягодной основе / Н. Т. Шамкова, З. Т. Бухтоярова, Р. Ю. Бухтояров // Известия Вузов. Пищевая технология. – 2007. - № 4. – С. 114-115.
2. Купин, Г. А. Разработка технологий продуктов питания функционального назначения на основе топинамбура: Дис...канд. техн. наук:05.18.01: Краснодар, 2004 148с. РГБ ОД, 61:04-5/3672.
3. Кочнев Н. К. Топинамбур – биоэнергетическая культура XXI века/Н. К. Кочнев, М. В. Калиничева//Типография «Арис», 2002. – 76 с.
4. Ерашова, Л. Д. Использование топинамбура для производства консервированных продуктов.// Л. Д. Ерашова, Л. А. Алехина, Р. С. Ермоленко/Пищевая промышленность, 2000. - № 2. – с. 17.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МУКИ, ПОЛУЧЕННОЙ ИЗ СЕМЯН ДЫНИ, В ТЕХНОЛОГИИ ПШЕНИЧНЫХ СОРТОВ ХЛЕБА

О.Л. Вершинина, А.С. Блинова
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Перед пищевой промышленностью стоит задача увеличения производства обогащённых продуктов с добавками, способными одновременно повысить пищевую ценность и увеличить в рационе долю биологически активных нутриентов.

Принимая во внимание то, что хлеб остается одним из массовых продуктов питания, он является самым удобным объектом, через который можно в нужном направлении корректировать питательную и профилактическую ценность пищевого рациона. В связи с этим создание изделий массового потребления повышенной пищевой и биологической ценности с одновременным улучшением технологических показателей качества хлеба выдвигает решение проблемы расширения сырьевой базы отечественной хлебопекарной промышленности.

Особый интерес в качестве источников ценных биологически активных компонентов представляют продукты переработки плодов дыни, в частности семена, районированные в Краснодарском крае.

Проведя патентно-информационные исследования, было установлено, что наиболее крупнотоннажные и обладающие высоким содержанием белков, липидов и биологически активных веществ являются семена дыни сорта Колхозница 74а/753, которые и были выбраны в качестве объекта исследования растительного сырья.

Получение муки из семян дыни (МД) основано на предварительной подготовке семян дыни, измельчении на электрической мельнице до размеров частиц 0,3-0,5 мм и регулировании их дисперсного состава путем просеивания, с целью удаления крупных частиц и ядер.

Эта добавка отличается хорошо сбалансированным белковым, липидным и витаминно-минеральным комплексами [1], поэтому использование ее в хлебопечении позволит не только повысить пищевую, биологическую ценность и расширить ассортимент хлебобулочных изделий, но и придать им функциональные свойства.

С учетом вышеизложенного, нами были проведены исследования по изучению возможности применения муки, полученной из семян дыни, при производстве хлебобулочных изделий повышенной пищевой и биологической ценности.

Экспериментальные исследования проводили по следующей схеме:

- изучение влияния МД на хлебопекарные свойства пшеничной муки;
- изучение влияния МД на ход технологического процесса и качество хлеба;
- определение на основе анализа математической модели оптимального количества вводимой добавки при наилучших параметрах технологического процесса;
- изучение влияния МД на пищевую и биологическую ценность готовых хлебобулочных изделий;
- проверка полученного результата лабораторных исследований промышленной апробацией.

Для установления влияния муки, полученной из семян дыни, на качество пшеничного хлеба проводили ряд пробных лабораторных выпечек. Тесто готовили безопарным способом по методике МТИППа [2]. В опытные пробы вносили от 3 до 7 % МД. Контролем служили пробы без внесения добавки. При добавлении в тесто муки, полученной из семян дыни, наблюдалось усиление спиртового брожения, улучшение реологических и структурно-механических свойств теста.

Качество хлеба анализировали по общепринятым показателям физико-химическими и органолептическими методами [3]. Показатели качества хлеба приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние различных дозировок муки из семян дыни на качество пшеничного хлеба

Показатели	Контроль	Дозировка к массе муки, %		
		3	5	7
Удельный объём, см ³ /100 г	260	261	274	263
Пористость, %	77	77	80	78
Кислотность, град	1,8	1,8	1,9	1,9
Формоустойчивость подового хлеба, (Н/Д)	0,6	0,6	0,5	0,45
Сжимаемость мякиша, ΔН _{общ.} , ед. прибора	100	103	107	110

Как выяснилось, внесение муки, полученной из семян дыни, позволяет получить хлеб большего удельного объема, с более высокой пористостью и лучшими упруго-эластичными свойствами мякиша. При органолептической оценке хлеба из пшеничной муки первого сорта установлено, что внесение муки из семян дыни придает ему приятный вкус и аромат.

На основе анализа математической модели была выбрана оптимальная дозировка муки, полученной из семян дыни, максимально улучшающая качество хлеба и повышающая его пищевую и биологическую ценность.

С целью определения наиболее рационального способа приготовления теста было проведено сравнительное изучение влияния оптимальной дозировки муки из семян дыни на качество хлеба в зависимости от способа приготовления теста. Тесто готовили безопарным способом, по интенсивной «холодной» технологии (ускоренный) и опарным способом на обычной густой (ОГ) опаре. Лучшие результаты были получены при приготовлении теста ускоренным способом. Установлено, что наилучшим способом приготовления теста с внесением муки из семян дыни является ускоренный способ с применением интенсивной «холодной» технологии.

На основании полученных результатов разработан и утверждён комплект технической документации на хлеб «Питательный», включающий технические условия, технологическую инструкцию и рецептуру.

Библиографический список:

1. Касьянов Г. И., Деревенко В. В., Франко Е. П. Технология переработки плодов и семян бахчевых культур. – Краснодар: Экоинвест, 2010. – 148с.
2. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 264 с.
3. Скуратовская О.Д. Контроль качества продукции физико-химическими методами. 1. Хлебобулочные изделия. – М.: ДеЛи, 2000. – 100 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННОЙ ЙОДСОДЕРЖАЩЕЙ ДОБАВКИ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

О.Л. Вершинина, М.Х. Тезбиева

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В последние годы отмечается дефицит ряда необходимых компонентов питания. Йоддефицитные заболевания (ЙДЗ) являются одним из наиболее распространенных алиментарных заболеваний современности. По данным Всемирной организации здравоохранения примерно у 2 млрд. людей на Земле диагностируется та или иная степень йоддефицита [1].

Наиболее эффективным методом профилактики ЙДЗ является обогащение йодом продуктов массового потребления, к которым, прежде всего, относятся хлеб и хлебобулочные изделия, причём за счёт добавок, в которых йод находится в физиологически доступной форме (органический йод). В качестве такой нетрадиционной йодсодержащей добавки были выбраны семена яблок, содержащие много йода, который, как известно, стимулирует работу мозга и щитовидной железы (достаточно съесть 5-6 семян в день, чтобы суточная потребность в этом важном элементе была удовлетворена).

Яблочные семена – это очень полезная и самая загадочная часть плода. В них содержатся ценное масло, белковые вещества, сахара, много витаминов, микроэлементов, ферментов. Поэтому они улучшают работу сердца и мозга, память и внимание, повышают работоспособность и настроение. А еще в семенах яблок есть мощные антиоксиданты, защищающие от инфаркта, инсульта. В них обнаружен витамин В₁₇ (летрил), обладающий противораковыми свойствами и снижающий утомляемость.

Для исследования были использованы семена яблок сорта Симиренко, выращенные в Краснодарском крае. Учитывая, что семена яблок содержат и вещество – гликозид амигдалин, которое под действием фермента амигдалаза расщепляется с выделением синильной кислоты, технологический процесс приготовления порошка включал следующие этапы: сушку семян в сушильном шкафу при температуре (70 – 80 °С) в течение 30 минут с целью инактивации фермента амигдалазы, измельчение на лабораторной технологической мельнице ЛМТ-1, просеивание через шёлковое сито № 21 и смешивание с сахарной пудрой (1:1). Полученная добавка представляет собой сыпучий порошок кремового цвета влажностью 8,0-8,5 %.

Для изучения возможности применения порошка, полученного из семян яблок, в качестве йодсодержащей добавки в хлебобулочные изделия был проведён анализ содержания йода в нём. Количественное определение йода проводили титрометрическим методом [2].

Рациональную дозировку йодсодержащей добавки устанавливали с учетом следующих факторов:

- содержания йода в добавке;
- физиологической потребности организма человека в йоде (150-200 мкг в сутки);
- рекомендуемого потребления хлебобулочных изделий (200-250 г);
- предполагаемой сохранности йода в процессе производства хлеба;
- рекомендуемого уровня содержания микронутриента в обогащенных изделиях.

Порошок из семян яблок был испытан при производстве булочных изделий из пшеничной муки первого сорта. За основу взяли рецептуры батона простого и батона студенческого (ГОСТ 27844). Порошок из семян яблок вносили в рецептуру батонов в количестве 0,15 кг на 100 кг муки. Тесто готовили опарным способом на большой густой опаре, который является предпочтительным для батонов [3].

Установлено, что все опытные образцы батонов с порошком из семян яблок не уступали контрольным и характеризовались правильной формой, равномерной тонкостенной по-

ристостью, имели эластичный мякиш, характерный вкус и запах. Добавление в рецептуру батончиков порошка из семян яблок практически не оказывало влияния на влажность и кислотность мякиша готовых изделий, но наблюдалось увеличение удельного объема на 11,3 %, формоустойчивости – на 15 % и пористости – на 8,3 % по сравнению с контрольной пробой.

Показатели качества готовых изделий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние порошка из семян яблок на качество готовой продукции

Показатели	Дозировка порошка к массе муки, %	
	0	0,15
Удельный объем, см ³ /100 г	256	285
Пористость, %	72	78
Кислотность, град	2,3	2,4
Формоустойчивость подового хлеба, (Н/Д)	0,4	0,46
Влажность, %	43	42,8

Из представленных в таблице 1 данных видно, что использование порошка, полученного из яблочных семян, улучшает показатели качества готовой продукции.

Исследования влияния йодсодержащей добавки на качество готовых изделий подтвердили целесообразность её использования для обогащения хлебобулочных изделий йодом. Однако, для разработки новых сортов хлебобулочных изделий с гарантированным содержанием йода необходимо установить уровень потерь этого микроэлемента в процессе приготовления хлеба. Нами была изучена возможность применения титриметрического метода определения йода в йодсодержащей добавке и в хлебе [2]. Объектами исследования являлись пробы йодсодержащей добавки и приготовленные с ней пробы батончиков

Содержание йода в опытных образцах (с включением порошка из семян яблок 0,15 кг на 100 кг муки) составило 56 мкг на 100 г продукта. В батончике нарезном из пшеничной муки первого сорта без добавления порошка из семян яблок содержание йода – 3,2 мкг на 100 г изделия. Определив фактическое и расчетное содержание йода в батончике определили сохранность этого микронутриента, которая составила 70 %.

Следовательно, употребляя 250 г батончика, приготовленного по разработанной технологии, человек покрывает суточную потребность в этом микронутриенте на 28%, на основании чего данный продукт можно отнести к хлебобулочным изделиям для профилактического и лечебного питания.

Принимая во внимание полученные положительные результаты, порошок из семян яблок можно рассматривать как перспективное йодсодержащее сырьё для производства хлебобулочных изделий с повышенным содержанием йода.

Библиографический список:

1. Йододефицитные заболевания в России. Простое решение сложной проблемы / Г.А. Герасимов, В.В. Фадеев, Н.Ю. Свириденко и др.. – М., 2002. – 148с.
2. Гельджинс Ю.А., Синкевич П.Л. Определение содержания йода в продуктах питания // Химия в школе. – 2007. – № 10. – С.61-64.
3. Сборник технологических инструкций для производства хлеба и хлебобулочных изделий /Министерство хлебопродуктов СССР, НПО «Хлебпром». – М.: Прейскурантиздат, 1989. – 494 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЫКВЕННОГО ЖМЫХА В ТЕХНОЛОГИИ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

О.Л. Вершинина, И.М. Сыркина
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Структура ассортимента хлеба и хлебобулочных изделий, потребляемых жителями России, за последние 10-15 лет претерпела значительные изменения. Доля производства хлеба из ржаной муки и смеси ее с пшеничной составляет примерно 30 % от всего объема выпечки хлебобулочных изделий. Увеличилась доля хлебобулочных изделий, производимых из пшеничной муки высшего сорта, что является негативным фактом из-за сравнительно невысокой пищевой ценности пшеничных видов хлеба.

Исконным хлебом на Руси всегда был ржаной хлеб, и это не случайно. Ведь ржаная мука обладает многочисленными полезными свойствами: в ее состав входит необходимая человеческому организму аминокислота – лизин, клетчатка, марганец и цинк. В ржаной муке на 30% больше железа, чем в составе пшеничной муки, в 1,5-2 раза больше магния и калия. Употребление ржаного хлеба помогает снизить холестерин в крови, улучшает обмен веществ, работу сердца, выводит шлаки, а также помогает предотвратить многие заболевания, в том числе и онкологические.

Одним из способов возвращения былой популярности ржаным и ржано-пшеничным сортам хлеба в сложившейся ситуации является создание новых видов хлебобулочных изделий с использованием нетрадиционного для хлебопечения сырья. В качестве такого сырья представляется целесообразным использование тыквенного жмыха (ТЖ), полученного при переработке семян тыквы сорта «Голосемянная», и обладающего уникальными полезными свойствами. Тыквенный жмых – продукт переработки семян тыквы при получении тыквенного масла. Благодаря холодному отжиму, в тыквенном жмыхе остается основная часть питательных веществ, витаминов и микроэлементов, биологически активных веществ, содержащихся в семечке и до 10% тыквенного масла.

Тыквенный жмых является не только ценной протеиновой (до 45% сырого протеина) добавкой, но и прекрасным средством, стимулирующим пищеварение и способствующим восстановлению желудочно-кишечного тракта, благодаря значительной доле клетчатки (20%) и масла.

В состав тыквенного жмыха входят: сахара, фитостерины, смолы, органические и аскорбиновые кислоты, каротиноиды, тиамин, рибофлавин, соли фосфорной и кремниевой кислот, калия, кальция, железа, магния [1].

Особенность химического состава тыквенного жмыха и его фармакологические свойства определяют возможность внесения его в рецептуры ржаных и ржано-пшеничных сортов хлеба в качестве источника пищевых и биологически активных веществ [2].

Было исследовано влияние тыквенного жмыха, полученного при переработке семян тыквы сорта «Голосемянная», на хлебопекарные свойства ржаной муки.

Для оценки хлебопекарных свойств ржаной муки определяли автолитическую активность по «числу падения», так как она характеризует состояние углеводно-амилазного комплекса, от которого зависят эти свойства. Чем выше автолитическая активность муки, тем ниже вязкость суспензии и соответственно ниже значение числа падения (в секундах).

Характер изменения автолитической активности ржаной муки по числу падения при внесении различных дозировок тыквенного жмыха, полученного из семян тыквы сорта «Голосемянная», представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние тыквенного жмыха, полученного из семян тыквы, на автолитическую активность ржаной муки

Наименование показателя	Контроль	Образцы ржаной муки с ТЖ, %		
		5	7	10
Число падения, с	185	199	210	216

Как технологический параметр «число падения» является показателем амилолитической активности муки, т.е. её сахаробразующей способности, что обуславливает в большей степени биотехнологические свойства полуфабрикатов. Если мука имеет высокую амилолитическую активность, то крахмал будет в значительной степени гидролизован до декстринов, и «число падения» будет иметь пониженное значение, что отрицательно скажется на качестве хлеба. Мякиш ржаного хлеба при повышенном содержании декстринов становится липким, часто в нем возникает уплотнение, появляются пустоты. Корка хлеба из муки с высокой автолитической активностью темная, с трещинами и подрывами. Иногда корка отстает от мякиша.

Установлено (таблица), что с увеличением дозировки тыквенного жмыха, полученного из семян тыквы, наблюдается увеличение числа падения от 199 до 216 с. Такое влияние ТЖ на реологические свойства водно-мучной суспензии можно объяснить его высокой водопоглотительной способностью. Анализ результатов показал, что водопоглотительная способность смеси ржаной муки и тыквенного жмыха составила 63,8%, время замеса составило 1,5 минуты.

Частичное связывание воды мукой, полученной из семян тыквы, снижает доступ воды в гранулу крахмала и тем самым уменьшает степень его набухания, что приводит к снижению податливости крахмала действию ферментов и, следовательно, к снижению автолитической активности.

Характер изменения начальной температуры клейстеризации крахмала, максимальной вязкости крахмального клейстера и температуры максимальной вязкости ржаной муки при внесении различных дозровок МТ представлен на амилограмме (рисунок 1).

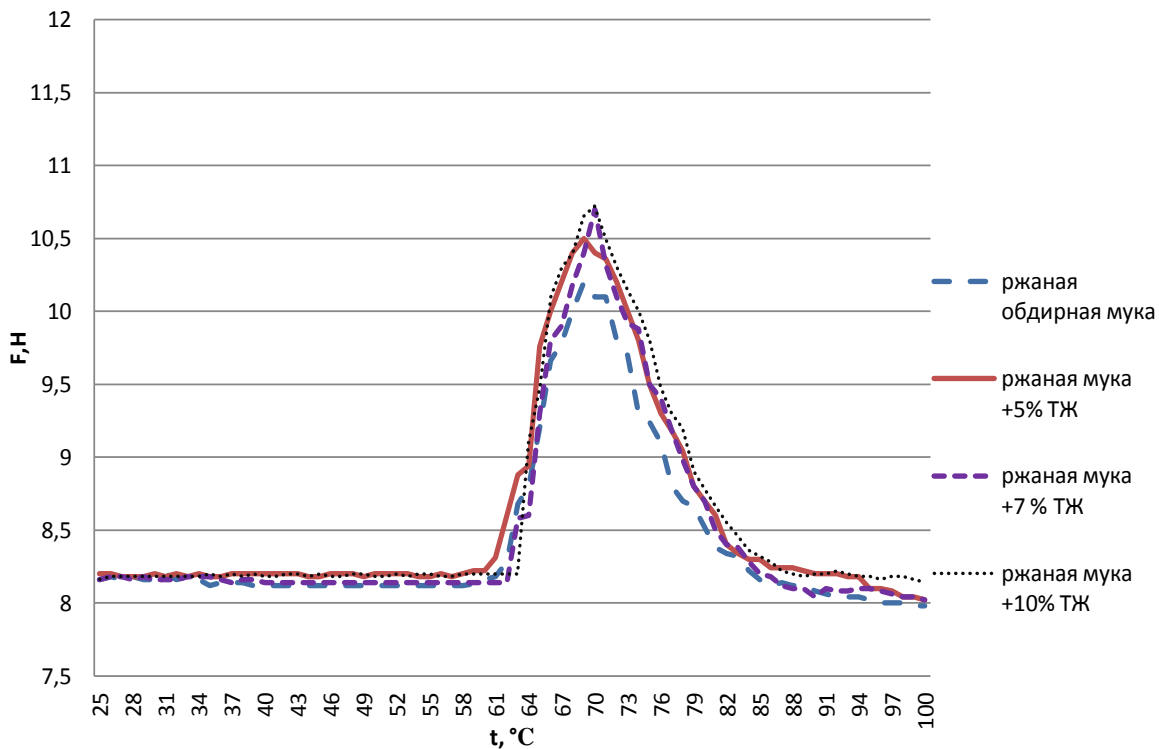
Полученные результаты показали, что жмых, полученный из семян тыквы, положительно влияет на технологические свойства ржаной муки за счёт снижения податливости крахмала действию амилолитических ферментов. Увеличение вязкости мучного клейстера, а также увеличение температуры клейстеризации, температуры максимальной вязкости и показателя числа падения, способствует снижению автолитической активности ржаной муки, что позволит улучшить качество хлеба. Мякиш хлеба из такой муки станет более эластичным, сухим на ощупь, будет иметь высокую формоустойчивость, с лучшими реологическими свойствами.

Для изучения влияния тыквенного жмыха на качество ржано-пшеничного хлеба была выполнена серия пробных лабораторных выпечек.

В качестве контрольного образца принята стандартная рецептура ржано-пшеничного хлеба Столичный (с соотношением ржаной и пшеничной муки 50:50).

Ржано-пшеничное тесто готовили ускоренным способом с применением подкислителя для ржаных и ржано-пшеничных сортов хлеба «Ибис» в количестве 0,8% к массе муки в тесте. Дозировка тыквенного жмыха составляла от 5 до 10% к массе муки в тесте. Тесто влажностью 48% замешивали в течение 5-7 мин, а затем проводили разделку, расстойку тестовых заготовок при температуре 35°C и относительной влажности воздуха 80% и выпечку формового хлеба [3].

Влияние различных дозровок тыквенного жмыха на удельный объем ржано-пшеничного хлеба, на пористость и кислотность мякиша показано на рисунках 2, 3, 4.



Ри-

сунок 1 – Влияние различных дозировок ТЖ на состояние углеводно-амилазного комплекса ржаной муки

Из рисунка 2 видно, что самый высокий удельный объем имели образцы, выпеченные с добавлением 5 и 7% тыквенного жмыха. Увеличение удельного объема в данных случаях составляет соответственно 12 и 15% по сравнению с контролем.

Использование тыквенного жмыха при производстве ржано-пшеничного хлеба существенно влияет на кислотность готового продукта, что придает выраженный вкус и аромат ржано-пшеничному хлебу (рис.3).

Как видно из рисунка 4 самую высокую пористость имел хлеб с 5 и 7% тыквенного жмыха. У этих образцов хлеба значения пористости достигло 67 и 68%, что на 2-3% выше, чем у контрольного образца.

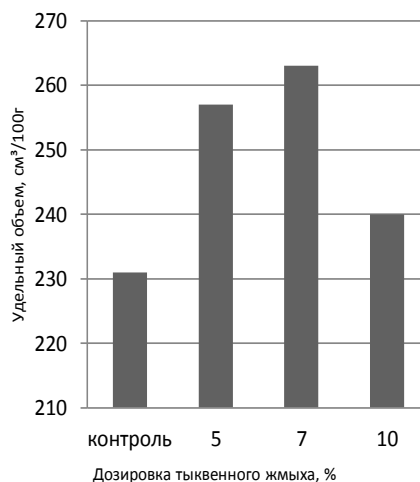


Рис. 2

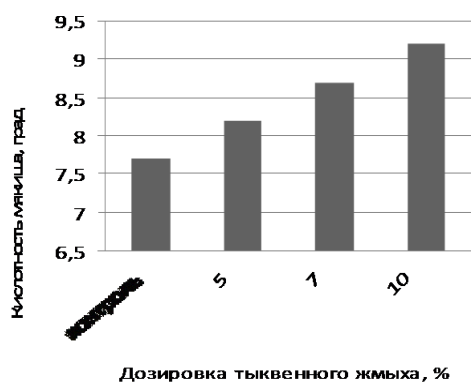


Рис. 3

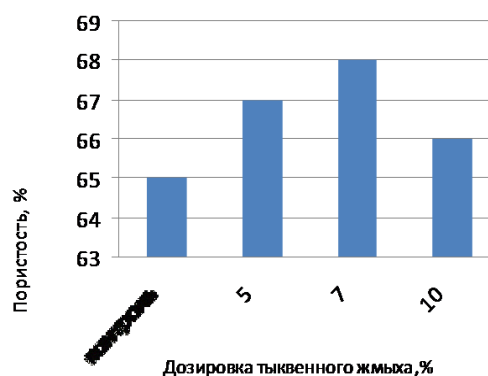


Рис. 4

Мякиш хлеба с добавлением тыквенного жмыха в дозировках 5 и 7% имел более высокие значения показателя сжимаемости. Срок сохранения свежести изделия при этом увеличивается на 8-10 часов по сравнению с контрольным образцом.

При органолептическом анализе хлеб с добавлением тыквенного жмыха имел более выраженный вкус, аромат, равномерную тонкостенную пористость, мягкий эластичный, сухой на ощупь мякиш по сравнению с контрольным образцом.

Такое влияние тыквенного жмыха на показатели качества ржано-пшеничного хлеба можно объяснить его высокой влагопоглощательной способностью и положительным влиянием на технологические свойства ржаной муки за счёт снижения податливости крахмала действием амилолитических ферментов.

Увеличение объёма и повышение пористости ржано-пшеничного хлеба свидетельствуют о том, что внесение тыквенного жмыха способствует интенсификации микробиологических процессов при тестоприготовлении, в результате чего улучшается подъёмная сила дрожжей. Усиление процессов спиртового и молочнокислого брожения теста связано, по-видимому, с обогащением питательной среды сахарами, аминокислотами, витаминами, минеральными соединениями.

Таким образом, результаты проведенных исследований свидетельствуют о целесообразности использования тыквенного жмыха при разработке новых сортов ржано-пшеничного хлеба с соотношением ржаной и пшеничной муки 50:50. Широкое внедрение данной разработки позволит не только повысить пищевую ценность готовых изделий благодаря обогащению биологически активными веществами, но и рационально использовать практически неограниченные ресурсы местного сырья.

Перестройка ассортимента ржано-пшеничных сортов хлеба путем увеличения выпуска изделий функционального назначения отвечает требованиям времени и является важной мерой для сохранения здоровья населения.

Библиографический список:

1. Касьянов Г. И., Деревенко В. В., Франко Е. П. Технология переработки плодов и семян бахчевых культур. – Краснодар: Экоинвест, 2010. – 148с.
2. Кучерявенко И. М., Вершинина О. Л. Использование тыквенного жмыха в хлебопечении // Материалы 2-ой всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Научное обеспечение агропромышленного комплекса» - Краснодар: КубГАУ, 2008. – С. 238-240.
3. Пучкова Л.И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 264 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОФЛОРЫ ЗАКВАСКИ ДЛЯ РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МУКИ ИЗ СЕМЯН ДЫНИ

О.Л. Вершинина, П.И. Кудинов, И.М. Сыркина
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В последнее десятилетие произошли существенные изменения в структуре ассортимента хлебопекарной продукции, вырабатываемой в России. В эти годы заметно возросла доля хлебопекарной продукции, вырабатываемой предприятиями малой мощности (пекарнями), что наряду с положительными явлениями (экономическими и социальными), несет в себе и ряд новых проблем. К числу нежелательных последствий, связанных с уменьшением доли продукции, вырабатываемой крупными хлебозаводами, следует отнести сокращение производства изделий из ржаной и смеси ржаной и пшеничной муки.

В пекарнях, которые оснащены, как правило, исключительно оборудованием для выработки изделий из пшеничной муки, вырабатывать ржаной хлеб с традиционными свойствами, приятным кисловатым вкусом и специфическим душистым ароматом достаточно трудно. Причины этих трудностей заключаются в конструктивных особенностях оборудования, используемого в пекарнях, отсутствии необходимых производственных площадей, невозможности применить сложные технологии, отсутствии квалифицированных специалистов [1, 2].

Известно что качество ржаного хлеба в значительной степени зависит от биотехнологических свойств используемых заквасок и качества муки. Ржаные и ржано-пшеничные сорта хлеба традиционно готовятся на густых и жидких ржаных заквасках, выведенных на чистых культурах микроорганизмов по трехфазной схеме разводочного цикла и поддерживаемых непрерывно путем периодического освеживания. Реализовать такую сложную промышленную «заквасочную технологию» в условиях маломощных пекарен практически невозможно. Остается возможность получения заквасок по упрощенной схеме из природных (диких) видов микроорганизмов ржаной муки.

Первым этапом исследований было определение количественного и качественного состава микрофлоры ржаной обдирной муки с целью установления практической возможности получения производственной ржаной закваски путем выявления биологического и технологического потенциала природных видов микроорганизмов ржаной муки. Лабораторные исследования по исследованию микрофлоры ржаной муки проводили в соответствии с требованиями действующих стандартов и специальных методик микробиологии [3-6].

Как показали исследования, микрофлора ржаной муки содержит жизнеспособные клетки бактерий (кокков, споро- и неспорообразующих палочек) и микроскопических грибов (дрожжевых и плесневых). Среди бактерий преобладали молочнокислые палочки рода *Lactobacillus*, грибная микрофлора преимущественно состояла из хлебопекарных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. Кроме основных групп бактерий и дрожжей в ржаной муке были обнаружены: беспоровая травяная палочка – *Erwinia herbicola*, короткие цепочки шаровидных клеток бактерий рода *Streptococcus*, а также клетки сенной палочки (*Bacillus subtilis*) и микроскопических грибов родов *Rhizopus*, *Aspergillus* и *Penicillium* [3, 4].

На основе полученных результатов на кафедре Технологии хлебопекарного, макаронного и кондитерского производства Куб ГТУ впервые была выращена ржаная симбиотическая естественная закваска (РСЕЗ), включающая природные виды молочнокислых бактерий и дрожжей, а также сопутствующие им группы микроорганизмов. Закваску получали путем смешивания ржаной обдирной муки с питьевой водопроводной водой в соотношении (1:1) при температуре 20°C. Через 24 часа наблюдали признаки бродильной активности. Биомасса закваски имела губчатую структуру и легкий спиртовой запах. Закваску подпиты-

вали смесью из ржаной муки и воды в соотношении 1:1. Через 24 часа после освежения объем биомассы закваски увеличился в объеме в 2 раза и при этом она приобрела воздушную, пышную, пористую структуру (за счет выделения углекислого газа), спиртовый запах усилился и добавились оттенки острых запахов органических кислот (молочной, уксусной, яблочной, щавелевой, муравьиной и др.). Процесс приготовления спелой (готовой к использованию) закваски с периодической подпиткой продолжался в течение пяти суток.

Качество спелой закваски определяли по следующим показателям: титруемая кислотность, подъемная сила и продолжительность брожения. Кислотность полученной закваски составляла 11 градусов. Подъемная сила закваски составила 24 минуты (этот показатель для ржаных заквасок не должен превышать 30 мин), а продолжительность брожения составила 180 мин. Таким образом, полученная РСЕЗ по своим микробиологическим и технологическим показателям не уступает производственным ржаным закваскам, полученным на основе чистых культур дрожжевых грибов (ДГ) и молочнокислых бактерий (МКБ).

Вторым этапом исследований было определение изменения количества основных микроорганизмов в процессе созревания закваски. Исследовали следующие стадии производственного цикла: 1) при освежении закваски питательной смесью; 2) на пике бродильной активности; 3) в полностью выброженной закваске.

Исходную закваску, содержащую дрожжевые грибы в количестве $2,7 \times 10^8$ КОЕ/г и молочнокислые палочки соответственно – $5,8 \times 10^9$ КОЕ/г, подпитывали питательной смесью, состоящей из ржаной обдирной муки и водопроводной питьевой воды, влажностью 65%. На пике бродильной активности количество дрожжевых грибов достигло $3,0 \times 10^9$ КОЕ/г, а молочнокислых бактерий – $1,7 \times 10^{11}$ КОЕ/г. То есть соотношение количества клеток дрожжевых грибов и молочнокислых бактерий достигло 1:56, что соответствует составу производственных заквасок для ржаного и ржано-пшеничного хлеба, приготовленного на чистых культурах дрожжей и молочнокислых бактерий. В полностью выброженной закваске количество микроорганизмов составило: дрожжевых грибов – $5,0 \times 10^8$ КОЕ/г, молочнокислых бактерий – $2,7 \times 10^9$ КОЕ/г, то есть 1:54.

В результате проведенного эксперимента было установлено, что количество дрожжевых грибов в закваске при созревании возрастает в 10 раз, а затем снижается к концу ее брожения примерно в шесть раз. Активность же молочнокислых бактерий и возрастает и снижается быстрее (почти в 30 и 60 раз соответственно).

Таким образом, микрофлора ржаной закваски представляет собой естественные ассоциации кислотообразующих молочнокислых бактерий и дрожжевых грибов. Основным источником питательных веществ для жизнедеятельности бродильной микрофлоры является ржаная мука. Известно, что дрожжи и молочнокислые бактерии являются наиболее активно усваивающими сахаросодержащие субстраты. Кроме того, они остро нуждаются в азотистом питании, витаминах и стимуляторах роста. Культивирование активной бродильной микрофлоры закваски на питательной среде в состав которой входит только ржаная мука не может быть в полной мере обеспечена всеми необходимыми питательными веществами. Поэтому в качестве дополнительного питания использовали новую добавку для обогащения питательной среды и повышения бродильной активности микрофлоры заквасок, в состав которых входят не только сахаросодержащие компоненты, но и другие биологически активные вещества. В качестве обогащения питательной среды использовали муку, полученную из семян дыни сорта Колхозница.

В проведенных ранее исследованиях было установлено положительное влияние продуктов переработки семян дыни, вносимых в тесто, на органолептические и физико-химические показатели качества готовой продукции.

Приготовление закваски – один из наиболее важных этапов производства ржаного и ржано-пшеничного хлеба. Поскольку это довольно длительный процесс, то целесообразным явилось исследование влияния муки, полученной из семян дыни сорта Колхозница (МД), на микрофлору РСЕЗ и процессы, протекающие при производстве закваски.

Для этого предварительно была исследована микрофлора МД. В 1 г муки из семян дыни были обнаружены дрожжевые грибы и бактерии в количестве соответственно 1500 и 60 клеток. Для определения влияния МД на микрофлору закваски в производственном цикле добавку вносили в закваску в количестве от 10 до 20% от массы муки, вносимой в закваску. При этом влажность закваски уменьшилась с 70% до 68% , что привело к снижению вязкости, улучшению транспортабельности и точности ее дозирования. В качестве контроля служил стандартный образец ржаной закваски без внесения МД. Лучшая по совокупности органолептических и физико-химических показателей РСЕЗ была получена при дозировке МД в количестве 10-15% от массы муки. При этом интенсивность кислотонакопления по сравнению с контролем увеличилась в 1,5 раза, подъемная сила повысилась на 26%. Возможно, благоприятный состав обогащенной питательной среды способствовал повышению активности бактериальной микрофлоры в вариантах с оптимальными дозировками, что способствовало увеличению кислотности по сравнению с контрольным образцом. При общем увеличении количества клеток дрожжей и МКБ соотношение между этими группами микроорганизмов сохранялось на уровне контроля.

Таким образом, повышение биотехнологической активности дрожжей и молочнокислых бактерий в образцах РСЕЗ с внесением МД показало, что оптимальными дозировками, которые обеспечивают симбиотическое развитие как дрожжевой, так и молочнокислой микрофлоры является 10 и 15% МД от массы муки. Это обусловило внесение в закваску дополнительных питательных веществ, позволивших сбалансировать соотношение необходимых для жизнедеятельности бродильной микрофлоры компонентов.

В связи с этим практический интерес представляет применения муки из семян дыни сорта Колхозница, которая позволит обогатить питательную смесь для культивирования ржаных заквасок необходимыми веществами, и как следствие повысить их биотехнологические показатели качества, интенсифицировать технологический процесс и улучшить качество готовой продукции.

Библиографический список:

1. Г. Аношкина Производство хлеба из ржаной и смеси ржано-пшеничной муки. //Хлебопродукты. – 2001. - №1. – С. 23-25.
2. Кузнецова Л. Технология и ассортимент ржаного хлеба. //Хлебопродукты. – 2005. - №1. – С. 32-33.
3. ГОСТ 10444.11-88 Продукты пищевые. Метод определения молочнокислых микроорганизмов
4. ГОСТ 10444.12-88 Продукты пищевые. Метод определения дрожжевых и плесневых грибов
5. ГОСТ 10444.15-94 Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов
6. ГОСТ Р ИСО 7218-2008 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологическим исследованиям.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ПРОСА В КРУПУ

А.Ю. Шаззо, Е.В. Дроздов

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Просо — культура теплолюбивая. Всходы его появляются при температуре не менее 10—12 °С, в то время как, например, пшеница прорастает при 6—8 °С. Заморозки в 3 °С уже губят его посевы. Зато эта культура не боится жары до 38—40 °С и может переносить ее вдвое суток, в то время как пшеница при такой температуре погибает через 10—17 часов, а овес через 4—5 часов.

Повышенная требовательность проса к теплу ограничивает его ареал южными районами нашей страны (Украина, Северный Кавказ, Нижнее Поволжье, юг Казахстана, Сибири и Урала), где оно в основном в настоящее время и выращивается. К этому следует добавить, что просо — культура короткого дня. Яркое солнце ему необходимо, но лишь в определенных дозах: избыток освещения тормозит развитие растений. Поэтому оно созревает дружной во второй половине лета, когда дни укорачиваются, но остаются жаркими и солнечными.

Ботаники насчитывают более четырехсот видов и разновидностей просовидных культур, распространенных в тропиках, субтропиках и умеренных зонах Азии, Африки, Америки и Европы. Из возделываемых и наиболее распространенных — просо посевное, или, как его еще называют, настоящее, обыкновенное, метельчатое.

Просо в нашей стране — одна из важнейших крупяных культур, и получаемое из него пшено — ценный продукт питания, повсеместно пользующийся большим спросом. По содержанию белка пшено превосходит рис и перловку, по жирам уступает только овсяной крупе. Оно содержит и другие необходимые организму человека элементы питания: незаменимые аминокислоты и микроэлементы, а витаминов В1 и В2 в нем больше, чем в зерне всех остальных злаковых культур.

Пшено, отличающееся большой развариваемостью и хорошей усвояемостью, используют в основном для приготовления каш. Но его перемалывают и на муку, из которой затем пекут главным образом блины. В Мордовии, например, бытует даже пословица: «Проса не посеешь — блин не испечешь». Зерно проса используют для выкармливания цыплят [1]. В результате у взрослых птиц увеличивается яйценоскость, повышается прочность скорлупы яиц. Зеленая масса, солома, мякина, а также отходы переработки проса на пшено — мучка, мучель, лужга — хороший корм для домашних животных. Питательность просяной соломы выше овсяной и пшеничной. В ряде мест просо высевается специально на зеленую массу и сено.

Эта культура не требовательна к почвам (не переносит только заболоченных, кислых и тяжелых), хорошо растет на легких подзолистых, серых лесных, солонцеватых, но, как и большинство культур, лучше растет на черноземах [1, 3]. По степени засухоустойчивости и способности противостоять запалам, засухам, суховеям просо занимает первое место среди всех зерновых, возделываемых в нашей стране. Корни его обладают повышенной «сосущей силой» и способны добывать влагу с большой глубины, в то же время расход воды на испарение у проса меньше, чем у других культур. Однако оно отзывчиво и на полив.

Просо — культура засухоустойчивая, благодаря чему дает неплохой урожай в условиях степного Крыма, даже при отсутствии искусственного орошения.

При неблагоприятных погодных условиях урожайность проса составляет до 10 ц/га. При соблюдении агро-технологии выращивания проса, урожайность повышается до 14-17 ц/га.

Вегетационный период скороспелых сортов проса короче, чем у многих других зерновых культур. Скороспелые сорта созревают за 60 дней, среднеспелые до 90 дней.

В Крыму используют пожнивные посевы проса. Для этого поле после уборки озимых площади обрабатывают и засевают скороспелыми сортами проса. Особенно эффективны пожнивные посевы проса на площадях с искусственным орошением. Таким образом удастся получить два урожая в год на одних площадях.

Схема переработки проса в крупу включает шелушение зерна, сортирование продуктов шелушения, шлифование ядра, контроль крупы и отходов.

Шелушение и сортирование продуктов шелушения проводят по схеме без промежуточного отбора ядра. Зерна шелушат в вальцедековых станках с абразивным валком и декой из резиноканевых пластин. Рекомендуют применять двухдековые станки, так как эффективность шелушения зерна в них значительно выше, чем в однодековых.

При использовании двухдековых станков достаточно применить последовательное шелушение на двух системах (рис. XXVII-8).

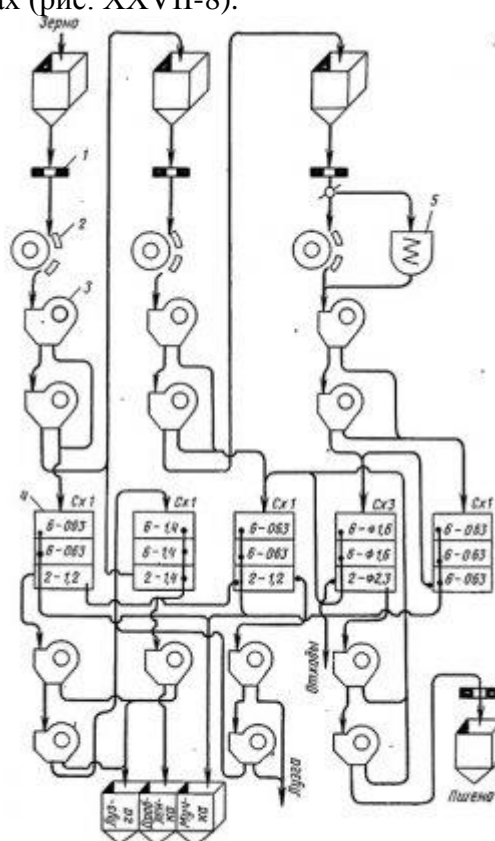


Рис. XXVII-8. Схема переработки проса в крупу:
1 — магнитный сепаратор; 2 — вальцедековый станок; 3 — аспиратор; 4 — просеивающая машина А1-6Р9; 5 — мушкетер.

Можно использовать технологическую схему, включающую четырехкратное последовательное шелушение в однодековых станках. Окружная скорость валков составляет 15,5 м/с. После шелушения зерна в двухдековых станках количество шелушенных зерен и дробленого ядра в продуктах шелушения соответственно должно составлять после первой системы 91,0 и 3,7%, после второй — 99,0 и 5,0%. К дробленому ядру относят частицы, проходящие через сито с отверстиями $\varnothing 1,5$ мм.

При шелушении зерна в однодековых станках количество шелушенных зерен в продуктах шелушения должно составлять: после первой системы 80...90%, второй — 90...95%, третьей — 95...88, четвертой — 99,0%.

При шелушении проса образуется сравнительно мало дробленого ядра и мучки, поэтому их обычно не отсеивают в просеивающих машинах, а выделяют частично вместе с лузгой в аспираторах. Так как в продуктах шелушения довольно много лузги, провеивать эти продукты следует дважды.

В практической деятельности крупозаводов России и за рубежом степень шлифования оценивается по выходу мучки или визуально по товарному виду крупы [1, 3]. В стандартах на качество - многих стран дается описание качественных требований к товарному

виду крупы, по которым из-за их многообразия крайне сложно получить объективную и сопоставимую информацию о количественной мере удаления поверхностных тканей и оболочек зерна при производстве крупы, и еще более сложно сопоставить требования стандартов друг с другом.

В наиболее развитых зарубежом странах (Япония, США) степень шлифования по этапам технологического процесса крупозаводов контролируются с помощью фотометрических методов, однако по публикуемым материалам трудно оценить эффективность методов, а также научный и технический уровни разработок.

В подавляющем большинстве работ исследования и разработки объективного метода оценки степени шлифования вели на зерне риса. На зерне проса исследования такой направленности проводились крайне редко и, как правило, имели, ограниченную область исследований.

Библиографический список:

1. Чеботарев О.Н., Шаззо А.Ю., Мартыненко Я.Ф. «Технология муки, крупы и комбикормов». – Москва: ИКЦ «Март», Ростов-н/Д: Издательский центр «Март», 2004. – 688 с.
2. «Основы земледелия и растениеводства». Под ред. В.С. Никляева М. 1990.
3. Иванова Т.Н. «Товароведение и экспертиза зерномучных товаров: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2004.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ СОРТОВ МУКИ ДЛЯ ПРОДУКЦИИ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

Н.В. Мацакова, Е.С. Бабак, Н.В. Палагин, Е.В. Дроздов, Э.И. Потехина
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В настоящее время большой сегмент продукции общественного питания занимают хлебные, хлебобулочные и мучные кондитерские изделия. Для получения стабильного качества данных видов продукции столовые, кафе, рестораны предпочитают работать с сырьем, стабильным по качеству и с заранее определенными физико-химическими свойствами муки и реологическими свойствами теста. Один из путей решения данной проблемы предприятия общественного питания нашли в приобретении муки для конкретного вида изделий (пиццы, бутербродной булочки, бисквита и т.п.). Существенным недостатком этого является то, что большая часть сырья завозится из-за рубежа. В связи с современной сложившейся политической ситуацией, введением санкций на ввоз продукции из определенных стран особо актуальным является проблема импортозамещения сырьевой базы, в частности муки и мучных смесей.

На решение этой проблемы направлены данные исследования, которые являются частью комплексной работы по оптимизации качества товарных партий муки на мукомольных предприятиях Краснодарского края.

В настоящее время мукомольное производство представлено следующими ассортиментом продукции:

- 1) мука хлебопекарная из мягких сортов пшеницы с возможным добавлением до 20% твердой пшеницы;
- 2) мука общего назначения из мягких сортов пшеницы с возможным добавлением до 20% твердой пшеницы;
- 3) мука макаронная из твердых сортов пшеницы (дурум).

Целью данной работы является расширение современного ассортимента муки с разработкой новых сортов с заданным качеством характерным для определенного вида продукции.

Исследования проводились на сырьевой базе мельзавода ОАО «Краснодарзернопродукт». Определялись физико-химические свойства пшеничной муки и реологические свойства теста из этой муки, полученной с драных, сортировочных, шлифовочных и размольных систем на мельзаводе, с двухсортным 75% помолом пшеницы и отбором муки высшего и первого сортов по таким показателям как белизна и зольность, количество и качество клейковины, число падения, водопоглощение, время образования теста, стабильность теста, устойчивость муки к замесу, степень разжижения теста. Таким образом, в нашем исследовании установлено, что мука с различных систем и этапов технологического процесса обладает уникальным набором показателей качества, что является предпосылкой для усовершенствования этапа формирования сортов готовой продукции для различного целевого назначения. Например, для производства тостового хлеба, булочек для гамбургеров и хот-догов, хлебобулочных изделий длительного тестоведения и длительной заморозки технологи хлебопекарного производства рекомендуют использовать муку высшего сорта с массовой долей клейковины от 26,0 % до 28,0 %, качество не ниже II группы, с массовой долей золы не более 0,63 %, числом падения от 300 до 400 секунд и максимально высокой белизной, чтобы придать мякишу выпекаемого хлеба ярко белый цвет. На мукомольном заводе ОАО «Краснодарзернопродукт» такую муку можно сформировать из потоков, получаемых на первой и второй шлифовочных системах.

Внедрение инновационных разработок по формированию отдельных потоков муки, имеющих определенное и заданное качество, которые могут быть реализованы как специальные виды муки по более высокой цене, является экономически выгодным решением, так, например, отбор муки всего лишь с двух систем и использование данной продукции для производства тостового хлеба, позволяет получить прирост прибыли. Для предприятий общественного питания появление на отечественном рынке такой сырьевой базы позволит получить продукцию более высокого и стабильного качества.

Библиографический список:

1. Чеботарев О.Н., Шаззо А.Ю., Мартыненко Я.Ф. Технология муки, крупы и комбикормов. – Москва: ИКЦ «МавТ», Ростов-н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004. – 688 с. (Серия «Технологии пищевых производств»)
2. Адаменко Е.В., Жукова А.В., Худенко А.Д. «Качество потоков муки мукомольного завода ООО Топчихинский мелькомбинат» - Материалы конференции Алтайского государственного технического университета (г. Барнаул) 2010 года «Технологии хранения и переработки зерна».
3. Ольхович А.В., Гондаренко Н.А. «Исследование потоков муки на мельнице ЗАО «Союзмука»» - Материалы конференции Алтайского государственного технического университета (г. Барнаул) 2010 года «Технологии хранения и переработки зерна».
4. Жигунов Д.А., Волощенко О.С., Брославцева И.В. – Качество муки на различных этапах сортового помола. Одесская национальная академия пищевых технологий, 2009 г.

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА САХАРНЫХ ВАФЕЛЬ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Н.А. Тарасенко, А.Д. Новоженова
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Известен способ производства сахарных вафель, предусматривающий сбивание теста, содержащего муку, сахарную пудру, соль, соду, желтки, сливочное масло, ванилин в виде ванильной пудры и воду, его формование в виде листов и выпечку [1].

Недостатком этих вафель является высокая калорийность и высокое содержание сахара.

Наиболее близким к заявляемому является способ производства сахарных вафель, предусматривающий сбивание теста, содержащего муку, сахарную пудру, соль, соду, желтки, сливочное масло, ванилин и воду, его формование в виде листов и выпечку, отличающийся тем, что в качестве муки используют смесь пшеничной муки высшего сорта и муки из семян амаранта в соотношении по массе от 3:2 до 4:1 [2].

Недостатком этого способа является низкая биологическая ценность получаемых вафель, несбалансированность химического состава, вызванная высоким содержанием сахара и низким – пищевых волокон и микронутриентов.

Задачей, решаемой изобретением, является разработка способа производства сахарных вафель пониженной калорийности и жироемкости, а также расширение ассортимента мучных кондитерских изделий диетического назначения.

На кафедре технологии хлебопекарного, макаронного и кондитерского производства разработан способ производства сахарных вафель, включающий замес теста, содержащий смесь пшеничной муки и муки из другого вида растительного сырья, подслащивающий агент, желтки, жировую композицию, его формование в виде листов и выпечку, используют гречневую муку, взятую в отношении к дополнительно вносимым предварительно измельченным свекловичным волокнам, как 1:2, в качестве подслащивающего агента используют стевиозид, в качестве жировой композиции используют маргарин, нагретый до температуры 35-40⁰С, и цитрусовое диетическое волокно в соотношении 6:1, причем замес осуществляют путем смешивания и взбивания теста в турбомиксере при помощи сжатого воздуха давлением 3 атм. в течение 7 минут.

При этом гречневую муку получают методом механохимической активации в роторно-валковом дезинтеграторе при частоте механохимической обработки 115 Гц и частоте вращения ротора 16 с⁻¹ и давлении в зоне контакта рабочих элементов 30 МПа до размера частиц 10-200 мкм, а цитрусовое диетическое волокно предварительно заливают водой, нагретой до температуры 100⁰С в паровом котле на 2-3 минуты, соотношение воды и волокон 5:1.

Вафельное тесто представляет собой сложную систему, которую при сокращении в рецептуре жира необходимо уравновесить комплексом эмульгаторов, одним из которых является цитрусовое диетическое волокно. Смесь пшеничной муки и муки из другого вида растительного сырья содержит пищевые волокна, что предопределяет использование их для создания более тонкой и ровной дисперсии для стабилизации системы, что дает возможность для снижения жира в рецептуре. Однородная нежная консистенция изделий обусловлена уменьшением вязкости теста для сахарных вафель, и, в связи с этим, в процессе замеса частицы добавок лучше распределяются по всему объему. Получение теста с заданными реологическими параметрами обеспечивает сбивание в турбомиксере при помощи сжатого воздуха давлением 3 атм. в течение 7 минут.

Использование в качестве подслащивающего агента стевиозида, вещества неуглеводной природы, позволяет получить сахарные вафли, обладающее диетическими и профи-

РАЗРАБОТКА ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ СОКА ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

А.Ю. Боташев, Н.У. Бисилов, Х.Ю. Боташева, Р.С. Малсугенов
ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказская государственная гуманитарно-технологическая академия», г. Черкесск, Россия

Прессование широко используется для получения соков из овощей и фруктов, а также масла из масличных культур [1]. Для этого используются пресса различных конструкций, например, поршневые и шнековые пресса. При прессовании выход жидкости из прессуемой массы существенно зависит от давления и длины капилляров, по которым выдавливается жидкость из прессуемой массы. При увеличении давления капилляры сужаются, что еще больше затрудняет течение жидкости [3]. Во избежание этого давление ограничивают определенной величиной. Длина капилляров, в первую очередь, зависит от толщины прессуемой массы, чем она толще, тем больше суммарная длина капилляров, по которым вытекает жидкость. В известных прессах толщина прессуемого слоя материала имеет значительную величину. В прессах поршневого типа она составляет порядка 100мм и выше, а в шнековых прессах — 30...60мм. Это существенно затрудняет выход жидкости из прессуемого продукта, например, сока из яблок, и обуславливает повышенный расход энергии на совершение процесса прессования. В ленточных прессах высота прессуемого слоя мала, благодаря этому обеспечивается высокая степень отжима. Однако в этих прессах развешиваемое давление прессования сравнительно невелико поэтому они эффективны для прессования мягких фруктов и овощей, например винограда, и малоприемлемы для прессования моркови, свеклы и других аналогичных материалов. Кроме того, в ленточных прессах весьма значителен расход энергии на преодоление сил трения между лентами и валиками.

В соковыжималках, работающих по принципу центрифугирования, толщина прессуемого материала очень мала. Это обеспечивает высокий процент выхода сока. Благодаря этому и их компактности они получили широкое распространение для получения сока в бытовых условиях. Однако для промышленного производства сока они недостаточно эффективны из-за большого расхода энергии.

Целью данной работы является снижение энергетических затрат при производстве сока из фруктов и овощей.

Для осуществления прессования при меньших энергетических затратах и увеличения выхода сока из прессуемого продукта целесообразно существенно уменьшить толщину прессуемой массы. Это реализовано в предлагаемом прессе, схема которого представлена на данном рисунке. Пресс содержит станину 1 со столом 2. Сверху и снизу стола 2 расположена замкнутая перфорированная лента 6, приводимая в движение при помощи барабанов 4 и 19, установленных на стойках 2 и 23. Верхней части станины 1 при помощи шпилек 9 и гаек 10 закреплен цилиндр 11, в котором размещен поршень 12 со штоком. На конце штока закреплена плита 5, служащая прессующим инструментом. Для обеспечения соединения на штоке выполнен паз, в который входит выступ 8 плиты 5. Фиксация положения плиты 5 производится при помощи планки 16. Поршень 12 удерживается в верхнем положении давлением воздуха, находящегося в полости 15. В верхней части стола 2 выполнена прямоугольная полость, в которой установлена пластина 17 с отверстиями 18 и рядом каналов для течения сока. Для отвода сока в станине 1 выполнен канал 24. Измельченная свекольная масса подается транспортером 7 на поверхность перфорированной ленты 6. Перемещение ленты 6 производится барабаном 19, соединенным с электродвигателем, который на рисунке не показан. Свекольный жмых отделяется от ленты 6 при помощи ножа 20 и удаляется транспортером 22.

Работа пресса осуществляется следующим образом. Измельченная свекольная масса перемещается лентой 6 в рабочую зону пресса. Затем лента 6 в рабочую зону пресса. Затем лента 6 останавливается (выключается электродвигатель барабана 19). Через отверстие 14 в полость 13 цилиндра подается жидкость высокого давления. При этом поршень 12 со штоком перемещается вниз. Под действием давления жидкости на поршень 12 плита 5 давит на свекольную массу и выдавливает из нее сок через перфорацию ленты 6 и отверстия 17 пластины 18. Отжатый сок через канал 24 поступает в приемную емкость, которая на рисунке не показана. Затем полость 13 цилиндра сообщается со сливным баком гидросистемы пресса. Давление в полости 13 падает. Поршень 12 под действием давления воздуха, находящегося в полости 15, перемещается вверх в свое исходное положение.

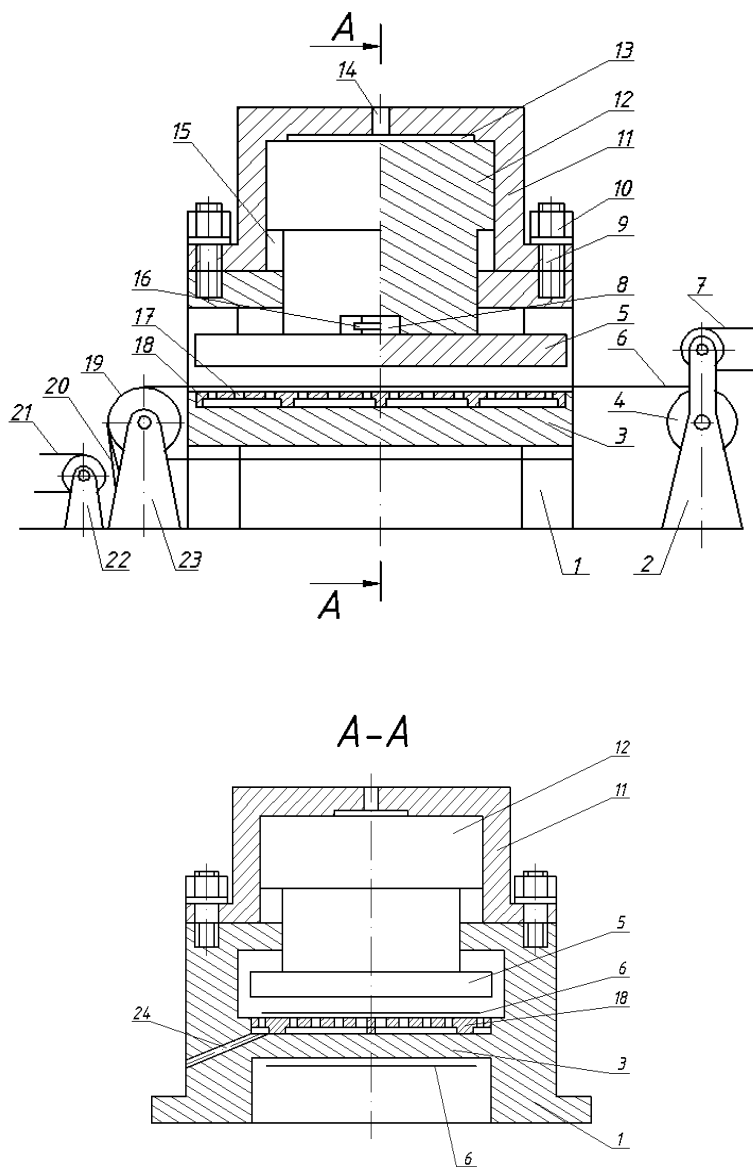


Рисунок 1 – Схема пресса с перфорированной лентой для прессования свеклы:
 1 – станина; 2, 22, 23 – стойки; 3 – стол; 4, 19 – барабаны; 5 – плита; 6 – лента перфорированная; 7, 21 – транспортеры; 8 – выступ; 9 – шпилька; 10 – гайка; 11 – цилиндр; 12 – поршень; 13, 15 – полости; 14, 17, 24 – каналы; 16 – планка; 18 – пластина; 20 – нож.

Затем включается привод барабана 19 и движение ленты возобновляется. В рабочую зону пресса подается новая порция свекольной массы. Отжатая свекольная масса (жмых) ножом 20 снимается от ленты 6 и удаляется транспортером 21.

Ход пресса небольшой. Он на 5...10 мм превышает высоту слоя прессуемой массы, которая в зависимости от вида прессуемого сырья составляет 10...20 мм. Для обеспечения высокой степени соковыделения процесс прессования производится относительно невысокой скоростью. Поэтому длительность прямого хода пресса составляет 5...10 с. Обратный ход совершается быстрее, т.е. за 2...3 с. Таким образом, пресс может совершать 5-7 ходов в минуту. Благодаря большой поверхности стола производительность пресса составляет 6...8 тонн в час. При двух сменной работе такой пресс может обеспечить переработку 100...120 тонн овощей, например свеклы, в сутки, что достаточно для переработки продукции средних сельскохозяйственных предприятий.

В предложенном устройстве толщина прессуемого слоя продукта имеет минимальную величину, которая 5... 10 раз меньше, чем в известных прессах, используемых для отжима сока из фруктов и масла из масленичных культур. Поэтому средняя длина капилляров, по которым выдавливается жидкость, в предложенном варианте в 5...10 раз меньше, чем в известных аналогичных устройствах. Благодаря этому, т.е. созданию благоприятных условий для течения сока, энергетические затраты на совершение прессования снижаются по крайней мере 1,5...2 раза. Повышается также выход сока из прессуемого продукта. Поэтому предлагаемый пресс может эффективно использован для переработки овощей и фруктов.

Сравним данный пресс с соковыжималкой, работающей по принципу центрифугирования, по энергетическим затратам на 1 кг перерабатываемого сырья, например яблок. При прессовании усилие прессования монотонно повышается. Закон изменения усилия прессования можно выразить следующей зависимостью [3]

$$p = p_0 e^{\frac{\beta - \beta_0}{\psi}}, \quad (1)$$

где p_0 – усилие в начале процесса прессования, β , β_0 – конечный и начальный коэффициенты уплотнения, ψ – модуль прессуемости, e – основание натурального логарифма.

Коэффициент уплотнения определяется как

$$\beta = \frac{V_0 - V}{V_0} = 1 - \frac{V}{V_0}, \quad (2)$$

где V_0 , V – начальный и конечный объемы прессуемой массы.

В процессе прессования площадь поперечного сечения прессуемой массы практически не изменяется, поэтому

$$\frac{V}{V_0} = \frac{h}{h_0} = \frac{h_0 - X}{h_0} = 1 - \frac{X}{h_0} = 1 - x \quad (3)$$

где h_0 , h – начальная и конечная высота прессуемой массы, X – перемещение плиты 5 пресса т.е. ход пресса, x – относительный ход пресса.

Из выражений (2) и (3) получим

$$\beta = x \quad (4)$$

Тогда зависимость (1) примет следующий вид

$$p = p_0 e^{\frac{x - x_0}{\psi}} \quad (5)$$

Максимальное давление прессования имеет место в конце хода пресса, т.е. при $x = x_k$

$$p = p_0 e^{\frac{x_k - x_0}{\psi}} \quad (6)$$

Определим работу прессования. Элементарная работа прессования определяется выражением

$$\delta A_n = F p dX = F p h_0 dx \quad (7)$$

где F – площадь поверхности соприкосновения прессуемой массы с плитой пресса.

Из выражений (5) и (7) получим

$$\delta A_n = F h_0 p_0 e^{\frac{x - x_0}{\psi}} dx \quad (8)$$

Интегрируя в интервале изменения x от x_0 до x_k , получим

$$A_n = Fh_0\psi\rho_0 e^{\frac{x_k - x_0}{\psi}} dx \quad (9)$$

Отсюда, учитывая зависимость (6), получим

$$A_n = Fh_0\psi p_{max} \quad (10)$$

Расчет проведен для 1 кг прессуемой массы. В этом случае начальный объем прессуемой массы

$$Fh_0 = \frac{1}{\rho_n} \quad (11)$$

где ρ_n – насыпная плотность прессуемой массы. Тогда из зависимости (10) получено следующее выражение

$$A_n = \frac{\psi}{\rho_n} p_{max} \quad (12)$$

Определим расход энергии на переработку 1 кг сырья при получении сока методом центрифугирования. В этом случае давление прессования обеспечивается за счет скорости прессуемой массы

$$p_{max} = \rho \frac{V_n^2}{2} \quad (13)$$

где ρ – плотность частиц прессуемой массы; V_n – проекция скорости частиц на нормаль к поверхности прессования т.е. к поверхности центрифуги.

Для обеспечения автоматического удаления жмыха из рабочей поверхности центрифуги располагается под углом α к его оси. Тогда,

$$V_n = V \cos \alpha \quad (14)$$

$$p_{ц} = \rho \cos^2 \alpha \frac{V^2}{2} \quad (15)$$

Расход энергии для разгона 1кг прессуемого сырья

$$E = \frac{V^2}{2} \quad (16)$$

Из зависимости (15) и (20) получим

$$E = \frac{p_{ц}}{\rho \cos^2 \alpha} \quad (17)$$

Сравним эту величину с работой прессования. Из зависимостей (12) и (17) получим

$$\frac{E}{A_n} = \frac{p_{ц}}{p_{max}} \cdot \frac{\rho_n}{\rho \cos^2 \alpha \psi} \quad (18)$$

Толщина слоя обрабатываемого сырья в предлагаемом прессе и в центрифуге примерно одинакова. Поэтому можно считать, что и давление прессования в обоих случаях будет одинаковым, то есть

$$p_{max} \approx p_{ц} \quad (19)$$

Тогда из зависимости (18) получим

$$\frac{E}{A_n} = \frac{\rho_n}{\rho \cos^2 \alpha \psi} \quad (20)$$

Угол α находится в пределах $35^\circ \dots 45^\circ$, примем $\alpha=40^\circ$. Для многих видов продуктов отношение ρ_n/ρ составляет $0,5 \dots 0,6$, примем $\rho_n/\rho=0,5$. Модуль прессуемости ψ для фруктов и овощей не превышает $0,2 \dots 0,3$, примем $\psi=0,3$. Подставляя принятые величины в зависимость (20) получим $E = 2,8A_n$. Таким образом, расход энергии при центрифугировании значительно больше, чем при прессовании на разработанном прессе.

Для практической апробации технологии получения сока была создана действующая модель разработанного пресса (рис. 2). Модель была выполнена по схеме, представленной на рис. 1. Прессование осуществлялось подачей сжатого воздуха в полость 13 цилиндра 11. Максимальное давление воздуха составляло 0,8 МПа, что обеспечивало усилие прессования около 9,2 кН. Прессованию подвергали яблоки, предварительно разрезанные на куски размером не более 10 мм. В процессе экспериментов варьировали давление воздуха от 0,2 МПа до

0,6 МПа. При давлении 0,8 МПа выход сока из 1 кг яблок составил 610 г. т.е. 61%. Для сравнения были проведена обработка 1 кг таких же яблок соковыжималке модели HR 185/50 фирмы PHILIPS, работающей по принципу центрифугирования. При этом выход сока составил 630 г. т.е. 63%. Исходя из этого и проведенных выше расчетов, можно заключить, что разработанная технология по выходу сока сопоставима с центрифугированием, но при этом расход энергии значительно меньше.



Рисунок 2 – Фотография модели пресса с компрессором

Библиографический список:

1. Оборудование и автоматизация перерабатывающих производств /А.А. Курочкин, Г.В. Шабуров, А.С. Гордеев, А.И. Завражнов. – М.: КолоС, 2007. – 591 с.
2. Плаксин Ю.М., Малахов Н.Н., Ларин В.А. Процессы и аппараты пищевых производств. – М.КолоС, 2005. – 760 с.
3. Процессы и аппараты пищевых производств: учеб. для вузов: в 2 кн/ А.Н. Остриков, Ю.В. Красовицкий, А.А. Шевцов и др; под ред. А.Н. Острикова – Кн.1. – СПб.: ГИОРД, 2007. – 704 с.

ПРИМЕНЕНИЕ АЛЮМОСОДЕРЖАЩЕГО КАРКАСНОГО СОЕДИНЕНИЯ В МАСЛОЖИРОВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Е.А. Власова, Е.В. Найденко

ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»,
г. Иваново, Россия

В настоящее время одной из актуальных задач отечественной масложировой промышленности является повышение качества растительных масел. Из-за наличия в них примесей и сопутствующих веществ (красящих, воскообразных, свободных жирных кислот (СЖК), перекисных соединений (ПС), стиролов и др.) масла в натуральном состоянии не отвечают требованиям, предъявляемым при изготовлении пищевых продуктов.

В качестве адсорбентов для очистки растительных масел широко применяются алюмосиликаты, цеолиты, глинистые материалы [1, 2]. Однако их недостатком является низкая удельная площадь поверхности (100-550 м²/г).

В последние годы интенсивно исследуется новый класс сорбентов, представляющих собой металлоорганические каркасные соединения (МОКС), обладающие высокой удельной площадью поверхности (1500-7000 м²/г) [3-5]. Важным преимуществом МОКС перед традиционными сорбентами также является и однородное распределение по размеру пор для данной системы, регулируемые размер и объем пор, низкая плотность, нетоксичность, богатые возможности модификации как органических, так и неорганических частей каркаса.

В настоящей работе приведен новый эффективный метод синтеза алюмосодержащего каркасного соединения (Al-МОКС) на основе терефталевой кислоты, а также изучена возможность использования его в качестве сорбента для очистки нерафинированных растительных масел – оливкового, подсолнечного и льняного.

Полученное соединение охарактеризовано с использованием широкого круга физико-химических методов (БЭТ, электронной микроскопии, рентгенофазового и термогравиметрического анализов, ИК-спектроскопии).

Установлено, что Al-МОКС состоит из достаточно однородных наночастиц, размер которых составляет ≈ 80 - 100 нм. Ниже представлена микрофотография полученного материала (рис. 1).

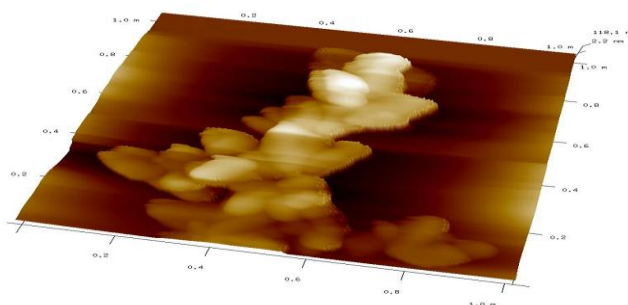


Рисунок 1 – Микрофотография кристаллов Al-МОКС.

Показано, что Al-МОКС обладает высокой термической стабильностью и является высоко гигроскопичным. Площадь удельной поверхности Al-МОКС, вычисленная с использованием метода БЭТ, составила 1200 м²/г.

Далее изучено влияние добавок Ti-МОКС на основные физико-химические показатели (кислотное (КЧ) и перекисное (ПЧ) числа) нерафинированных растительных масел – подсолнечного, оливкового и льняного.

Ниже представлено изменение кислотного (КЧ) и перекисного (ПЧ) чисел подсолнечного масла во времени в присутствии Al-МОКС (рис. 2).

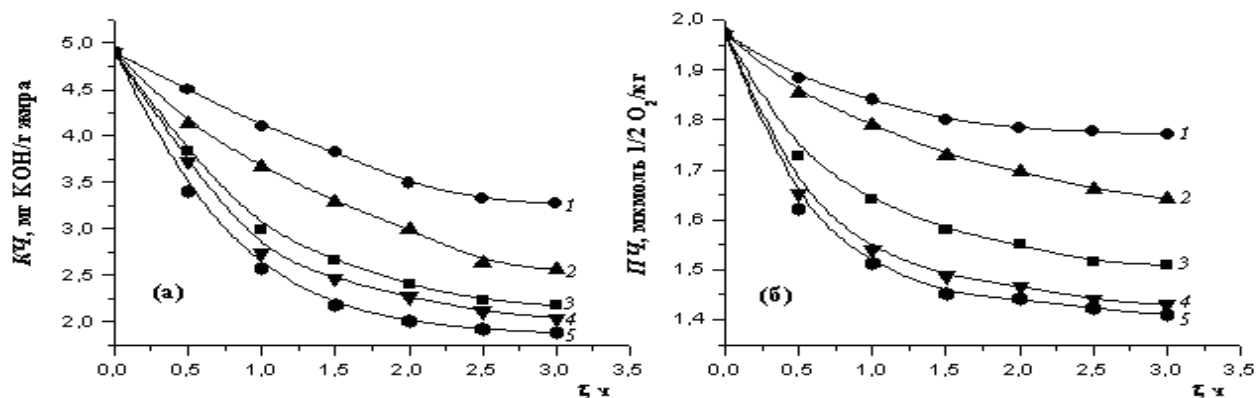


Рисунок 2 – Зависимость кислотного (а) и перекисного (б) числа подсолнечного масла от времени в присутствии добавок АІ-МОКС. [АІ-МОКС], масс. %: 1 – 0.03; 2 – 0.06; 3 – 0.09; 4 – 0.12; 5 – 0.15.

Результаты по влиянию АІ-МОКС (0.15 мас. %) на КЧ и ПЧ всех анализируемых в работе растительных масел сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Изменение основных физико-химических показателей растительных нерафинированных масел в присутствии АІ-МОКС

Показатель	[АІ-МОКС], мас. %	Масло					
		Подсолнечное		Оливковое		Льняное	
		Время сорбции, ч					
		0.5	3	0.5	3	0.5	3
КЧ, мг КОН/г жира	0	4.9		3.04		2.61	
	0.15	3.4	2.04	2.29	2.09	1.72	1.59
ПЧ, мкмоль ½ O ₂ /кг	0	9.4		9.7		10.1	
	0.15	6.9	5.1	7.5	5.3	4.7	1.45

Из рис. 2 и таблицы 1 видно, что по мере увеличения времени контакта и с ростом концентрации АІ-МОКС величины кислотного и перекисного чисел растительных масел уменьшаются, т.е. сорбция примесных ингредиентов (свободных жирных кислот (СЖК) и перекисных соединений (ПС)) протекает более полно.

Результаты по влиянию АІ-МОКС на степень извлечения свободных жирных кислот и перекисных соединений из анализируемых растительных масел представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние АІ-МОКС (0.15 мас. %) на степень извлечения примесных ингредиентов растительных масел

№	Масло	Степень извлечения α, % (время сорбции 3 ч)	
		СЖК	ПС
1	Подсолнечное	58.4	45.7
2	Оливковое	31.3	45.4
3	Льняное	39.1	85.6

Методом атомно-абсорбционной спектроскопии показано, что АІ-МОКС отсутствует в маслах после экстракции СЖК и ПС.

Таким образом, АІ-МОКС улучшает физико-химические свойства исследуемых растительных масел за счет связывания образующихся при окислении масла свободных жирных

кислот и перекисных соединений. Установлено, что Al-МОКС проявляет значительно большую сорбционную активность по сравнению с традиционными природными адсорбентами.

Важным преимуществом Al-МОКС перед природными минеральными сорбентами является и то, что они не теряют сорбционную активность в течение не менее 10 циклов, после регенерации путем обработки разбавленным раствором пероксида водорода.

Предложено использовать алюмосодержащее каркасное соединение в качестве сорбента для очистки нерафинированных растительных масел.

Библиографический список:

1. Захаров О.Н., Прокофьев В.Ю., Разговоров П.Б., Разина Ж.В. Формование сорбента из модифицированной глины месторождений Ивановской области // Изв. Вузов. Химия и хим. технол., 2009. Т. 52. № 2. С. 87-90.
2. Shaheen S.M., Derbalah A.S., Moghanm F.S. Removal of Heavy Metals from Aqueous Solution by Zeolite in Competitive Sorption System // Int. J. of Environ. Sci. Develop., 2012. V. 3. N 4. P. 362-367.
3. Ferey G. Hybrid porous solids: past, present, future // Chem. Soc. Rev., 2008. V. 37. P. 191–214.
4. Dan-Hardi M., Serre C., Frot T., Rozes L., Maurin G., Sanchez C., Ferey G. A New photoactive crystalline highly porous titanium (IV) dicarboxylate // *J. Am. Chem. Soc.*, 2009. V. 131. N 31. P. 10857-10859.
5. Lui J., Zang F., Zou X., Yu G., Zhao N., Fan S., Zhu G. Environmentally friendly synthesis of highly hydrophobic and stable MIL-53 MOF nanomaterials // *Chem. Commun.*, 2013. V. 49. P. 7430-7432.

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ДИФФУЗИОННОГО СОКА ОРГАНИЧЕСКИМ СОРБЕНТОМ

К.В. Голова, В.А. Лосева, В.А. Голыбин, Е.А. Денисова
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

В современных условиях традиционные реагенты (известь и диоксид углерода) используются не в полной мере, фактический эффект удаления несахаров диффузионного сока не превышает 27 – 29 %. Сравнительно низкий эффект удаления несахаров при очистке диффузионного сока можно объяснить переменным составом несахаров, ухудшением во второй половине производственного сезона качества поступающей в переработку свеклы, снижением натуральной щелочности сатурационных соков, увеличением содержания вредных несахаров – редуцирующих веществ, органических кислот и растворимых азотсодержащих веществ.

Применяемые в настоящее время способы очистки диффузионного сока не обеспечивают эффективного удаления различных несахаров из полупродуктов сахарного производства. Некоторые перспективные способы не находят широкого применения в связи со сложностью их реализации в производственных условиях. Для более полной очистки производственных сахаросодержащих растворов от присутствующих несахаров необходимо дальнейшее совершенствование существующих методов за счет использования дополнительных сорбентов.

В связи с этим целью исследования являлась разработка способов интенсификации физико-химических процессов, обеспечивающих улучшение основных показателей очищенного сока, повышение качества и увеличение выхода сахара-песка.

Адсорбция растворенных органических веществ лежит в основе многих технологических процессов. Существует большое количество адсорбентов, однако их применение в промышленности ограничено их высокой стоимостью. Поэтому интерес представляет поиск новых недорогих сорбентов, исходя из их наличия в конкретном регионе, капитальных и эксплуатационных расходов. По этой причине, многие исследования последних лет направлены на получение эффективных сорбентов на основе природного сырья. Новые виды сорбентов должны иметь низкую стоимость, доступность и эффективность, быть экологически чистыми, не вызывать вторичного загрязнения очищаемого продукта, обладать сравнительно высокой сорбционной емкостью. Так, для очистки воды от ионов тяжелых металлов используются: хитозан, джут, рисовая шелуха, целлюлоза, древесные опилки, базальтовое волокно, бентонитовые глины.

В данной работе нами предложено в качестве органического сорбента использовать пищевые волокна (ПВ) из свекловичного жома.

Пищевые волокна – сложный комплекс биополимеров (полисахаридов и лигнина) линейной и разветвленной структуры, значительной величины молекулярной массы. ПВ, формирующие клеточные стенки растений, в основном содержат целлюлозу, полисахариды гемицеллюлоз, пектиновые вещества, лигнин. Гемицеллюлоза частично ковалентно связана с лигнином, белком, а целлюлоза и часть остальных высокомолекулярных веществ взаимодействует за счет водородных связей и других физических сил [1].

Высокая сорбционная способность пищевых волокон является одним из важнейших их свойств. Благодаря этому свойству пищевые волокна могут связывать на своей поверхности не только молекулы воды, моносахариды, аминокислоты, но и высокомолекулярные вещества, например белки. Некоторые ПВ могут связывать надмолекулярные комплексы, бактерии, вирусы и др.

Сорбционные свойства и суммарный сорбционный потенциал ПВ обусловлены рядом факторов:

- большими линейными размерами макромолекул пищевых волокон, как биополимеров;
- особенностями пространственной структуры некоторых из них;

- наличием на поверхности макромолекул пищевых волокон различных функциональных групп [2].

Пищевые волокна, выделенные из различного растительного сырья, характеризуются более развитой удельной поверхностью, значительным средним радиусом пор, в сравнении с исходным сырьем, что определяет целесообразность их использования в качестве сорбентов.

Пищевые волокна, используемые нами в экспериментальных исследованиях, получали следующим образом: свекловичный жом измельчали до частиц размером от 0,2 до 2,0 мм, промывали водой при 20 °С и гидромодуле 1:3 в течение 20-30 минут, прессовали, высушивали до остаточной влажности 5 % и просеивали готовый продукт через сито. В работе использовали ПВ с размером частиц $0,6 \pm 0,4$ мм.

Исследовано влияние предварительной очистки при вводе ПВ в диффузионный сок с последующим отделением осадка перед преддефекацией на чистоту преддефекованного и очищенного соков.

Установлено, что при добавлении в диффузионный сок ПВ в количестве 0,2 – 0,3 % к массе сока достигается увеличение чистоты преддефекованного сока на 1,1 – 1,15 % по сравнению с традиционной схемой, эффект очистки увеличивается на 8,9 – 9,5 %. Увеличение расхода ПВ более 0,3 % является нецелесообразным, т. к. не оказывает влияния на увеличение чистоты преддефекованного сока [3].

Полученные закономерности подтверждаются при дальнейшей очистке с получением сока II сатурации. При добавлении в диффузионный сок 0,2 – 0,3 % ПВ чистота сока II сатурации повышается на 1,35 – 1,45 % по сравнению с традиционной схемой.

Отделение некоторой части исходных несахаров диффузионного сока перед известково-углекислотной очисткой создает благоприятные условия для повышения эффективности адсорбционной очистки в условиях прогрессивной преддефекации и I сатурации, так как поверхность CaCO_3 относительно свободная от ВМС, удаленных непосредственно перед преддефекацией, интенсивно сорбирует кальциевые соли азотсодержащих и безазотистых органических кислот и красящие вещества [4].

Поскольку растительные и целлюлозные волокна мягкие и неабразивные, элементы насосов, труб и конвейеров хорошо защищены, а также, благодаря своей структуре, волокна эластично противостоят перепадам давления [5].

Немаловажное значение имеет утилизация отходов фильтрования, которая упрощается благодаря низкому содержанию золы в органических фильтрующих средствах. Также отходы фильтрования могут быть выгодно утилизированы в качестве корма для животных или компостированы [5].

Предлагаемый способ очистки позволяет повысить эффект очистки диффузионного сока, а также снизить общий расход извести.

Библиографический список:

1. Лосева, В.А. Пищевые волокна из сахарной свеклы [Текст] / В.А. Лосева, Т.В. Санина, Л.Н. Шахбулатова, Ю.В. Ряховский: гос. технол. акад. – Воронеж, 2001. – 256 с.
2. Дружинин, П.В. Физико-химические свойства пищевых волокон [Текст] / П.В. Дружинин, Л.Ф. Новиков, Ю.А. Лысиков // НИИ Питания РАМН – 2010.
3. Пат. 2507270 Российская Федерация, МПК С1 С 13 В 20/00. Способ очистки диффузионного сока [Текст] / Лосева В.А., Ефремов А.А., Голова К.В.; заявитель и патентообладатель Воронежский государственный университет инженерных технологий. – №2012144749/13; заявл. 22.10.2012; опубл. 20.02.2014, Бюл. № 5.
4. Лосева, В.А. Применение пищевых волокон из сахарной свеклы для очистки диффузионного сока [Текст] / В.А. Лосева, К.В. Голова, Н.А. Лысикова // Вестник ВГУИТ. – 2013. - №1. – С. 161 – 166.
5. Гердес, Э. Фильтрующие средства из целлюлозы в производстве сахара [Текст] / Э. Гердес, С. Нойфельд // Сахар. – 2009. - №7. – С. 62 – 63.

ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОБАВОК ИЗ ЯГОДНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ КЕКСОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

Е.В. Белокурова, М.А. Кузнецова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

Цель данного исследования – разработать и научно обосновать технологию производства мучных кондитерских изделий с применением продуктов переработки ягод средней полосы России, с целью повышения качественных показателей готовых изделий и расширения ассортимента [1].

При разработке рецептуры использовали в качестве вносимого обогатительного элемента продукт переработки калины обыкновенной (ППК) в количестве %: 1,8, 2,7, 3,6, от общего содержания пшеничной муки и экстракт калины обыкновенной (ЭК) в количестве %: 5,7, 7,7, 11,5 взамен части воды, в рецептуре контрольного образца кекса «Весеннего» [5]. Для оценки целесообразности применения выбранного растительного сырья был проведен анализ теста по физико-химическим показателям, с целью выявления образцов с более высокими показателями по сравнению с контролем [3].

В таблице 1 приведены результаты, характеризующие изменение физико-химических показателей теста в сравнении с контрольным образцом в завершении процесса брожения.

Таблица 1 – Изменение физико-химических показателей теста в сравнении с контрольным образцом.

Содержание добавок в опытных образцах, %	Изменение физико-химических показателей теста в процессе брожения по сравнению с контрольным образцом, %
1	2
Кислотность, град	
Контроль (кекс «Весенний», ППК=0%)	100,0
Образец 1(ППК=1,8%)	105,0
Образец 2(ППК=2,7%)	107,5
Образец 3(ППК=3,6%)	110,0
Образец 1 (ЭК=5,7%)	105,0
Образец 2 (ЭК=7,7%)	115,0
Образец 3 (ЭК=11,5%)	110,0
Влажность, %	
Контрольный образец (кекс «Весенний», ППК=0%)	100,0
Образец 1(ППК=1,8%)	96,0
Образец 2(ППК=2,7%)	97,0
Образец 3(ППК=3,6%)	93,5
Образец 1 (ЭК=5,7%)	90,7
Образец 2 (ЭК=7,7%)	84,5
Образец 3 (ЭК=11,5%)	97,0
Газоудерживающая способность (ГУС), см³/100 г	
Контроль (кекс «Весенний», ППК=0%)	100,0
Образец 1(ППК=1,8%)	101,0
Образец 2(ППК=2,7%)	113,0
Образец 3(ППК=3,6%)	127,2

Продолжение таблицы 1

1	2
Образец 1 (ЭК=5,7%)	116,7
Образец 2 (ЭК=7,7%)	133,3
Образец 3 (ЭК=11,5%)	103,4
Подъемная сила (ПС), с	
Контроль (кекс «Весенний», ППК=0%)	100,0
Образец 1(ППК=1,8%)	99,0
Образец 2(ППК=2,7%)	97,2
Образец 3(ППК=3,6%)	88,4
Образец 1 (ЭК=5,7%)	83,3
Образец 2 (ЭК=7,7%)	71,7
Образец 3 (ЭК=11,5%)	95,0

На основании полученных данных были подобраны оптимальные соотношения внесения в рецептуру продуктов растительного сырья. Наилучшими являются образцы с внесением ППК в количестве: 3,6% от общего количества пшеничной муки и ЭК в количестве: 7,7% взамен части воды в рецептуре.

На основании органолептической и физико-химической оценки качества готовых изделий, полученных из исследуемых образцов теста, проведена квалиметрическая оценка качества (таблица 2) [4].

Таблица 2 – Комплексные показатели качества изделий

Образец изделия	Значение комплексных показателей качества.	
	органолептических	физико-химических
Контроль (кекс «Весенний» ППК=0%)	1,0	1,0
Изделия с внесением ППК		
Образец 1(ППК=1,8%)	1,06	1,03
Образец 2(ППК=2,7%)	1,10	1,12
Образец 3(ППК=3,6%)	1,23	1,26
Изделия с внесением ЭК		
Образец 1 (ЭК=5,7%)	1,16	1,11
Образец 2 (ЭК=7,7%)	1,23	1,15
Образец 3 (ЭК=11,5%)	1,20	1,08

Полученные данные привели к обобщенному комплексному показателю качества, который составил для изделий с внесением ППК: для контроля – 1,0; образца 1 (ППК=1,8%) – 1,1; образца 2 (ППК=2,7%) – 1,11, образца 3 (ППК=3,6%) – 1,25, а для изделий с внесением ЭК: образца 1 (ЭК=5,7%) – 1,14; образца 2 (ЭК=7,7%) – 1,19, образца 3 (ЭК=11,5%) – 1,14.

Библиографический список:

1. Белокурова Е.В. Способы повышения качества ржано-пшеничных сортов хлеба с помощью нетрадиционных сырьевых источников [Текст]/Белокурова Е.В., Дерканосова Н.М., Малютина Т.Н / Е.В. Белокурова // Хранение и переработка зерна. – № 5, 2008. – С.43-44.
2. Родионова Н.С. Изучение возможностей использования хмелевого экстракта в технологии тестовых заготовок для пиццы. [Текст] / Н.С. Родионова, Е.В. Белокурова, А.А. Северчук. –Вестник ВГУИТ.-2012.-№1.- С. 96-97.
3. Пашенко, Л.П. Физико-химические основы технологии хлебобулочных изделий [Текст]: учебное пособие /Л.П. Пашенко // Воронеж, 2006-312 с.

4. Пучкова, Л.П. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства [Текст] : учебное пособие для студ. ВУЗов (гриф УМО). 4-е изд., перераб. и доп. - СПб.: Гиорд, 2004 - 264 с.

5. Павлов А.В. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий для предприятий общественного питания / сост. А. В. Павлов. - СПб.: Гидрометеиздат, 1998. - 298 с. - ISBN 5-286-01356-2: 112-70, с. 246.

ИЗУЧЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНОГО ЭКСТРАКТА ЛИСТЬЕВ ОБЛЕПИХИ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Е. В. Белокурова, М. А. Курова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

В настоящее время в пищевой промышленности большое внимание уделяется разработке технологий булочных изделий с использованием растительного сырья, имеющих широкий спектр функциональных характеристик [5].

Цель данного исследования - разработать и научно обосновать технологию булочных изделий с улучшенными физико-химическими и органолептическими показателями, за счет внесения нетрадиционного растительного сырья.

Выбор растительного сырья, в частности, листья облепихи при производстве булочных изделий связан с особенностями химического состава вносимого рецептурного компонента.

Химический состав листьев облепихи представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав листьев облепихи

Химические компоненты	Содержание
Сахара	9,63 %
Пищевые волокна	До 10 %
Дубильные вещества	13,27 %
Каротиноиды	8,80 мг / 100 г
Флавоноиды	2,5 %
Витамин С	97,5 мг / 100 г
Минеральные вещества, г / 100 г:	
- кальций	2,42
- магний	0,51
- калий	0,14
- натрий	0,11
- марганец	0,020
- железо	0,056

Для использования в технологии булочных изделий листья облепихи необходимо предварительно обработать. Подготовка их к производству включает промывание водой, сушку и измельчение. Водный экстракт листьев облепихи (ЭЛО) готовят одностадийным способом из измельченных листьев облепихи и воды, взятых в соотношении 1:10, проводят экстракцию при температуре 90 °С в течение 120 мин., который в дальнейшем используется как дополнительный рецептурный компонент для булочных изделий.

При оценке качества за контроль принимали булочное изделие «Булки русские круглые», приготовленное по классической рецептуре [2]. Опытные образцы готовили по аналогичной рецептуре с заменой части воды в рецептуре на ЭЛО в количестве 2, 4, 6, 8 и 10 %.

Для определения влияния вносимой дозировки ЭЛО на свойства пшеничного теста провели серию лабораторных исследований качества полуфабриката [3].

Кислотность теста в конце брожения по сравнению с контролем при добавлении ЭЛО в дозировке 2 и 10 % уменьшилась на 10 и 5 % соответственно, в дозировке 4, 6 и 8 % увеличилась на 5, 10 и 15 % соответственно.

Влажность теста по сравнению с контролем при добавлении ЭЛО в дозировке 1, 2, 3, 4 и 5 % уменьшается на 7, 14, 17, 23 и 10 % соответственно.

Газоудерживающая способность теста по сравнению с контролем при добавлении ЭЛО в дозировке 1, 2, 3, 4 и 5 % увеличилась на 50, 60, 67, 80 и 53 % соответственно.

Подъемная сила теста по сравнению с контролем при добавлении ЭЛО в дозировке 2, 4, 6, 8 и 10 % уменьшилась на 33, 42, 50, 50 и 33 % соответственно.

В результате данных исследований лучшими были призваны образцы с внесением в рецептуру ЭЛО в количестве 4, 6 и 8 %.

Для изделий признанных лучшими была проведена квалитетрическая оценка качества [4], которая предусматривает совокупность органолептических и физико-химических показателей готовых изделий.

Органолептические показатели: определяли с помощью органолептического метода анализа; физико-химические – измерительными методами [1].

Комплексные показатели качества изделий по исследуемым свойствам приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Комплексные показатели качества изделий по исследуемым свойствам

Образец изделия	Значение комплексных показателей качества	
	Органолептических	Физико-химических
Контроль (0 %)	1,0	1,0
Образец 1 (4 % ППРЧ)	1,07	1,04
Образец 2 (6 % ППРЧ)	1,13	1,04
Образец 3 (8 % ППРЧ)	1,17	1,07

Из полученных данных определили обобщенный комплексный показатель качества: для контроля – 1,0; образца 1 – 1,055; образца 2 – 1,085; образца 3 – 1,12.

Таким образом, разработка булочных изделий с внесением ЭЛО позволяет получить изделие с высокими показателями качества, лечебно-профилактической направленностью. Во вкусе и аромате булочного изделия появляются оттенки, свойственные листьям облепихи.

Библиографический список:

1. Ауэрман, Л. Я. Технология хлебопекарного производства [Текст]: учебник / Л. Я. Ауэрман, под ред. Л. П. Пучковой. 9-е изд., перераб. и доп. -СПб: Профессия, 2002. - 416 с.
2. Ершов, П. С. Сборник рецептур на хлеб и хлебобулочные изделия [Текст]: / Сост. П. С. Ершов. – СПб. – 191 с.
3. Пучкова, Л. И. Лабораторный практикум по технологии хлебопекарного производства [Текст] / Л. П. Пучкова. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб. : ГИОРД, 2004. – 264 с.
4. Белокурова, Е.В. Зависимость структурно-механических свойств хрустящих хлебцев от дозировки стабилизирующего компонента [Текст] / Е.В. Белокурова. – М./ - «Хлебопродукты». 2012, №1.
5. Родионова, Н.С. Изучение возможностей использования хмелевого экстракта в технологии тестовых заготовок из пиццы [Текст] / Н.С. Родионова, Е.В. Белокурова, А.А. Северчук. – Вестник ВГУИТ. 2012, №1, С. 96-97.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МАРМЕЛАД СО СТЕВИОЗИДОМ И СОКОМ

Л.А. Лобосова, И.Х. Арсанукаев, А.С. Хрипушина, В.А. Макогонова
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

Приоритетным направлением перерабатывающей отрасли является обеспечение населения экологически чистыми, биологически полноценными, высококачественными продуктами питания.

Кондитерскую продукцию любят многие взрослые и дети, но она калорийна, содержит много углеводов и жиров.

Поэтому актуально при разработке новых видов изделий, в частности мармелада, использовать сахарозаменители и нетрадиционные виды растительного сырья, богатого микро- и макроэлементами, витаминами, пищевыми волокнами.

Цель исследования – разработка технологии мармелада на агаре с виноградным соком и стевииозидом.

Стевиозин (стевииозид) получают из растения стевия (медовая трава). Он не обладает калорийностью, не повышает уровень глюкозы в крови. Малые количества вызывают ощущение приятного сладкого вкуса, большие оставляют горькое послевкусие. Стевиозид практически не расщепляется в человеческом организме, нетоксичен.

Виноградный сок содержит витамины (каротин, В₁, В₂, В₃, аскорбиновую кислоту), минералы (магний, кальций, калий, фосфор, железо, кобальт), органические кислоты (яблочную, винную, лимонную), а также сахара (глюкозу, фруктозу), клетчатку, аминокислоты и др.

Выбор агара в качестве студнеобразователя обусловлен низкой температурой студнеобразования, темперирования и формования. Агар дополнительно является источником пищевых волокон.

Мармеладную массу готовили с использованием сахара-песка и с полной его заменой на стевииозид, с добавлением виноградного сока.

Исследовали зависимость изменения пластической прочности полученных образцов от продолжительности выстойки.

Наибольшей пластической прочностью – 17,5 кПа – обладает контрольный образец, так как он не содержит виноградного сока, уменьшающего прочность изделий.

С увеличением дозировки виноградного сока (20, 30, 50 %) пластическая прочность мармеладной массы снижается на 4-9,3 кПа.

Определены оптимальные дозировки рецептурных компонентов методом симплекс-центрального планирования эксперимента [1]: агара – 1,36%; виноградного сока – 22,6 %.

Образцы мармелада были упакованы в различные пленки: металлизированную, полиэтиленовую, поливинилхлоридную.

Исследовали изменение микробиологических показателей желеино-фруктового мармелада. Определяли общее количество мезофильных аэробных, факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) по ГОСТ 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов» и количество дрожжей, плесневых грибов по ГОСТ 10444.12-88 «Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов».

Установили, что дрожжи и плесени отсутствуют в образцах полученных изделий на протяжении всего срока хранения, а КМАФАнМ содержится менее $1 \cdot 10^2$ КОЕ/г. Данные значения соответствуют требованиям, предъявляемым СанПиН 2.3.2.1078-01.

Результаты показали, что наименьшее развитие микроорганизмов в процессе хранения (180 суток) обеспечивает непрозрачная (металлизированная) пленка.

Определили органолептические и физико-химические показатели качества изделий (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели качества мармелада

Наименование показателей	Желейно-фруктовый (контроль)	Желейно-фруктовый (со стевииозидом и виноградном соком)	Показатели качества по ГОСТ 6442-89
Органолептические показатели			
Вкус и запах	Ясно выраженные, свойственные данному наименованию изделия, без постороннего привкуса и запаха		Характерные для данного наименования мармелада, без посторонних привкуса и запаха
Цвет	Равномерный		
Консистенция	Студнеобразная		Студнеобразная
Поверхность	Гладкая, не липкая, с четкими гранями, без деформации		Правильная, с четкими гранями, без деформации
Физико-химические показатели			
Массовая доля влаги, %	18,0/17,0	20,0/19,8	15-24
Массовая доля редуцирующих веществ, %	18,9/20,0	21,2/21,2	не более 25,0
Общая кислотность, град	10,0/10,6	9,2/9,3	7,5-22,5

Наиболее перспективным способом получения мармеладных изделий является формование мармеладной массы методом «шприцевания» с одновременной закруткой в герметичную металлизированную пленку с последующим термоспаиванием методом «флоу-пак». К основным технологическим стадиям разработанной технологии являются: получение рецептурной смеси; желейной массы; формование мармеладной массы методом «шприцевания» с перекруткой жгута в металлизированной пленке; охлаждение; термоспаивание методом «флоу-пак»; фасовка и упаковка [2].

Инновационный способ формования и упаковки приводит к упрощению технологического процесса и сокращению производственных площадей.

Определили энергетическую ценность мармелада с виноградным соком и стевииозидом – 11 ккал. Мармелад обладает повышенной пищевой ценностью, особенно по содержанию минеральных веществ и витаминов: натрия на 14,3 %; калия – 34,4 %; кальция – 16,8 %; фосфора – 15,8 %; цинка – 14,2 %; рибидия – 59,3 %; витамина С на 17,5 %; В₁ – 4,7 %.

Таким образом, разработана технология функционального желейно-фруктового мармелада с виноградным соком и стевииозидом, повышенной пищевой ценности. Продукция может быть рекомендована для формирования рациона питания в школьных столовых в качестве десерта, а также всем, кто ведет активный и здоровый образ жизни, стремится контролировать свой вес, состояние организма.

Библиографический список:

1. Магомедов, Г. О. Моделирование и оптимизация структурно-механических свойств мармелада [Текст] : Г. О. Магомедов, И. Х. Арсанукаев, А. А. Журавлев, А. Я. Олейникова, Л. А. Лобосова / Хранение и переработка сельхозсырья. 2009. № 12. С. 35-38.
2. Пат RU № 2410991 С2 Способ формования кондитерских изделий [Текст] : Магомедов Г.О., Бережная О.С., Лобосова Л.А., Лобосов В.Г.- Заявл. 22.01.2009; Опубл. 27.07.2010; Бюл. № 21.

ИННОВАЦИИ В РАЗРАБОТКЕ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ КОНДИТЕРСКИХ МУЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

С.Н. Тефилова, А.В. Старикова

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

В статье рассматривается актуальная тема разработки безглютеновой смеси и улучшение ассортимента выпускаемых безглютеновых кондитерских мучных изделий для людей больных целиакией и стремящихся к здоровому питанию. Над полученными изделиями проведены опыты: определение показателей кислотности и влажности изделий, исследование органолептических показателей качества изделия. Получена инновационная безглютеновая смесь для лечебного питания.

В государственных программах и прогнозе развития промышленности России на период до 2015 года сформулированы основные направления инновационного развития хлебопекарной, кондитерской и других отраслей. Инновационный путь предусматривает улучшение ассортимента выпускаемой продукции при снижении удельных затрат всех видов ресурсов и внедрение в производство результатов НИОКР. Особое внимание уделяется производству пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям качества и безопасности, развитию отечественного производства пищевых ингредиентов, а также технологий производства продуктов функционального и специализированного назначения. Интерес для современного кондитерского производства представляют сухие готовые полуфабрикаты - многокомпонентные смеси, предназначенные для выработки широкого ассортимента кондитерских изделий, как функционального назначения, так и специализированного. Данные смеси возможны для применения не только в домашних условиях, но и в производственных (предприятия малых мощностей и общественного питания). Полуфабрикаты мучных изделий относятся к пищевым концентратам и представляют собой сухие смеси предварительно подготовленных продуктов: муки, сахара, молока, яичного порошка и других компонентов, предназначенных для приготовления различных видов мучных кондитерских изделий – кексов, тортов, печенья и других.

Одним из путей повышения качества и расширения хлебобулочного ассортимента является использование в производстве сухих смесей, обладающих рядом преимуществ, по сравнению с другими видами сырья. Они содержат минимальное количество влаги, имеют небольшой объем и массу, а отсутствие активных ферментных систем способствуют более длительному их хранению.[2]

На базе сухих смесей возможно создание ассортимента изделий и с профилактической или даже диетической направленностью за счет использования, например, белковых препаратов растительного и животного происхождения или других компонентов, способных обеспечить необходимый химический состав, пищевую и биологическую ценность. Полифункциональные свойства сухих смесей могут позволить исключить нежелательные для организма человека компоненты или обогатить пищевые продукты полезными ингредиентами. Так, например, безглютеновая смесь из кукурузной и амарантовой муки.

Безглютеновая смесь – смесь, не содержащая или содержащая в минимальных количествах белок глютен. У некоторых людей, употребление этого белка в рационе вызывает болезнь - глютеную энтеропатию (целиакия). Болезнь имеет наследственную природу. У больных не вырабатываются ферменты, расщепляющие один из компонентов глютена до аминокислот, из-за чего в организме накапливаются продукты его неполного гидролиза. Эти вещества повреждают слизистую оболочку кишечника, и ворсинки на его стенках атрофируются. Из-за этого нарушается всасывание питательных веществ, в том числе и тех, которые организм в состоянии расщепить и подготовить для всасывания.

Глютен – это отдельный вид эластичных белков, он содержится в ряде продуктов: пшеница; рожь; ячмень; продукты и выпечка.

В связи с актуальностью данной тематики нами были разработаны две безглютеновые смеси, состоящие из следующих компонентов: мука кукурузная/гречневая, мука амарантовая, сахар, яйца, сыворотка, ванилин, кунжут, орехи, сода.

Проанализирован химический состав основных компонентов безглютеновой смеси и представлен в таблице 1.

Таблица 1– Химический состав компонентов в безглютеновой смеси (МБС)

Мука	Белки	Жиры	Углеводы	Кальций	Железо	Натрий
Амарантовая	14,45	6,51	66,17	214,00	9,82	21,00
Гречневая	13,25	3,40	71,50	18,00	2,20	1,00
Кукурузная	9,42	4,74	74,26	7,00	2,71	35,00

В связи с богатым химическим составом и высокой пищевой ценностью, уникальным лечебно-профилактическим свойствам в основу были взяты три вида муки: амарантовая, гречневая, кукурузная.

Для проведения пробных выпечек были составлены варианты разных смесей в различных соотношениях, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2 –Дозировка муки в композиционных смесях 1 и 2.

Опыт №	Смесь 1 (кукурузная мука: амарантовая мука)	Смесь 2 (гречневая мука: амарантовая мука)
1	40%:60%	
2		40%:60%
3	50%:50%	
4	60%:40%	
5		10%:90%

При проведении исследований применяли общепринятые современные физико-химические, структурно механические, органолептические методы исследования свойств готовых изделий. Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике изучения пищевых продуктов по ГОСТ26929, готовых изделий по ГОСТ 59204 и метод отбора проб по ГОСТ26669 [1]. Были проведены измерения влажности опытных образцов, представленные на рисунке 1 и кислотности компонентов смеси (рисунок 2) в сравнении с контрольной пробой, которой являлся бисквит, приготовленный по традиционной технологии.

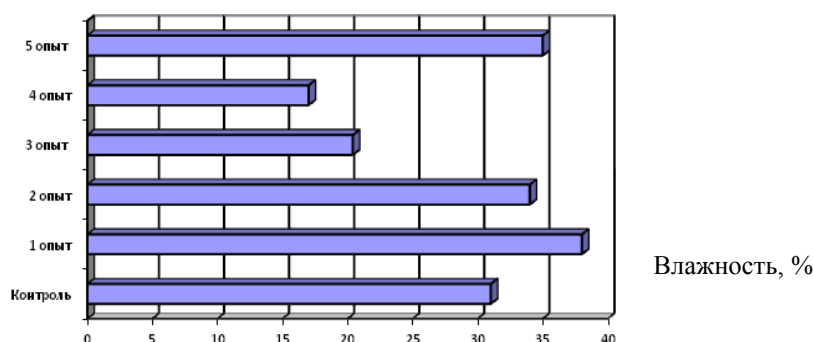


Рисунок 1 – Изменение влажности опытных образцов по сравнению с контролем

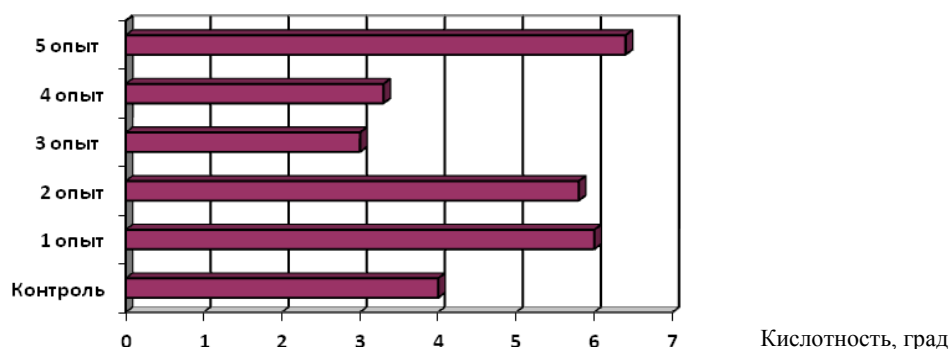


Рисунок 2 – Влияние компонентов смеси на кислотность бисквитного теста

Анализируя рисунок 1 и 2, можно сделать вывод, что наиболее оптимальным соотношением в смеси 1 является: 50% амарантовая мука:50% кукурузная мука; в смеси 2 оптимальное соотношение: 10% гречневая мука: 90% амарантовая мука.

Органолептические показатели качества изделий представлена в таблице 3.

Таблица 3-Органолептические показатели качества изделия

Наименование показателей	Контроль	Смесь 1 в соотношении 50% амарантовая мука: 50% кукурузная мука	Смесь 2 в соотношении 10% гречневая мука: 90% амарантовая мука
Внешний вид	Изделие имеет равномерную поверхность, однородного золотисто-жёлтого цвета с коричневым оттенком	Изделие имеет на поверхности небольшие трещины. Поверхность однородная золотисто-жёлтого цвета с коричневым оттенком без подгорелости, без загрязнений	
Цвет	Золотисто-желтого цвета	Золотисто- желтый со слегка оранжевым оттенком	
Запах	Приятный, без постороннего привкуса, свойственный данному виду полуфабриката и используемому сырью, с легким своеобразным ароматом ореха		
Консистенция	Упругая, эластичная, без следов непромеса, хорошо пропечен		
Вкус	Приятный, без постороннего привкуса, свойственный данному виду полуфабриката и используемому сырью, с легким своеобразным привкусом ореха		
Состояние мякиша			
Пористость	Равномерная, средне- и крупнопористая, тонкостенная, развитая, без пустот		
Эластичность	Эластичный, после надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму		

Вывод: На основании исследуемых результатов определены 2 оптимальные смеси. Смесь 1 (Кукурузная мука50%: Амарантовая мука50%), Смесь2 (Гречневая мука10%: Амарантовая мука90%). Замена пшеничной муки на безглютеновые мучные смеси при приготовлении безглютеновых кексов позволила создать новые продукты, не уступающие по качеству традиционным. Разработанные изделия позволяют расширить имеющийся на рынке

ассортимент безглютеновой продукции отечественного производства. Социально-экономическая значимость данной инновации состоит в повышении ценовой доступности продукта по сравнению с зарубежными аналогами.

Библиографический список:

1. Корячкина С. Я. Разработка технологии бисквитного полуфабриката функционального назначения [Текст] / С. Я. Корячкина, Т. Н. Лазарева, Т. В. Матвеева // Хлебопродукты. – 2010. – № 12. – С. 50–51.
2. Л. П. Пашенко, Т. В. Санина Практикум по технологии хлеба , кондитерских и макаронных изделий.

СЕКЦИЯ IV
***«Качество и безопасность пищевого сырья и готовой
продукции»***

ВЛИЯНИЕ КОМПОНЕНТОВ ПИЩИ НА ГЛИКЕМИЧЕСКИЙ ИНДЕКС

М.П. Могильный¹, Т.Ш. Шалтумаев², А.М. Могильный³

¹ФГБОУ ВПО «Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского», г. Москва, Россия

²ФГАОУ ВПО «Северо-Кавказский федеральный университет», филиал в г. Пятигорске, Россия

³МБУЗ Центральная городская больница г. Пятигорска, Россия

Здоровое питание предусматривает наличие в суточном рационе сбалансированного количества пищевых и биологически активных веществ. Для взрослого здорового населения в настоящее время соотношение белков, жиров и углеводов рекомендовано 1:0,9:4,5. Данное соотношение изменяется при определенных заболеваниях. Анализ современного питания населения свидетельствует о повышении в суточном рационе содержания углеводов.

Свойства пищевых продуктов во многом зависят от всасывания, переваривания и усвоения пищевых веществ.

Гликемический индекс представляет новый показатель биологической ценности пищевых продуктов. Гликемический индекс – это переменный показатель, отражающий способность пищи повышать уровень сахара в крови.

Наряду с энергетической ценностью рационов питания гликемический индекс является самым распространенным термином в вопросах похудения и здорового образа жизни. В рационе питания сочетаются различные пищевые вещества и только при употреблении продуктов с большим содержанием углеводов, гликемический индекс возрастает.

На гликемический индекс влияют повышенная кислотность продукта, присутствие белка, жира, пищевых волокон, снижающие данный показатель. Измельчение продуктов, состояние спелости, температурный режим обработки и хранения – способствуют повышению гликемического индекса.

В основном гликемический индекс пищевого продукта зависит от вида углеводов и их количественного содержания.

Установлено, что гликемический индекс для моно- и дисахаридов составляет: глюкоза – 100; фруктоза – 20; сахароза – 70-75; амилоза – 49; лактоза – 47; мальтоза – 105.

Большая часть углеводовсодержащих продуктов, входящих в рационы, представляют собой сложные углеводы, преимущественно состоящие из крахмала. Крахмалсодержащие продукты делят на семейства: злаковые, клубневые, бобовые и фруктовые.

Таблица 1 – Семейства продуктов, содержащие крахмал:

Злаковые	Клубневые	Бобовые	Фруктовые
Пшеница твердых и мягких сортов	Картофель	Фасоль	Банан
Рис	Батат (сладкий картофель)	Горох	Манго
Кукуруза	Маниок	Нут (турецкий горох)	Яблоко
Овес	Ямс	Чечевица	
Ячмень	Таро (колоказия)	Бобы	
Рожь	Маланга		
Сорго			
Просо (пшено)			

Гликемический индекс таких продуктов изучен без учета структурного содержания крахмала. Крахмал, входящий в состав пищевых продуктов, чтобы всосаться стенками кишечника и поступить в кровь, предварительно должен быть преобразован в глюкозу. Расщепление крахмала осуществляется пищеварительными ферментами, в частности амилазой. Переваривание крахмалов начинается в ротовой полости с пережевывания и смачивания

слюной и продолжается в тонкой кишке после их прохождения через желудок. Величина гиперклемии свидетельствует об уровне всасывания глюкозы и, следовательно, о степени усвояемости крахмала. На степень всасываемости крахмалов, выраженную в гликемических индексах, влияет ряд факторов.

Зерно крахмала состоит из молекулярных соединений двух типов: амилозы и амилопектина. Они могут сопровождаться небольшим количеством неуглеводных компонентов: липидами, протеинами, пищевыми волокнами, витаминами, минеральными солями.

Физико-химическая природа крахмалосодержащих продуктов и их влияние на организм человека определяется в основном количественным соотношением между амилозой и амилопектином в этих продуктах.

Таблица 2 – Некоторые показатели крахмалов различного происхождения

Вид крахмала	Содержание амилозы, %	Соотношение амилоза/ амилопектин	Степень набухания, %	Температура клейстеризации, °С	Гликемический индекс (усредненный)
Картофельный	32,1±1,62	0,474	1005	58-62	95
Маниоковый	22,56±1,41	0,290	775	56-68	90
Бататовый	21,84±2,01	0,279	862	58	90
Пшеничный	21,37±2,18	0,272	688	54-92	90
Кукурузный	19,25±2,26	0,238	752	66-88	85
Рисовый	20,02±1,93	0,250	648	56-65	90
Бобовый (усредненный)	39,18±3,18	0,611	262	62-64	95
Фрктвовый (усредненный)	42,12±1,33	0,728	196	53-60	95
Кукурузный амилопектиновый	5,76±1,44	0,060	608	62-68	70
Рисовый амилопектиновый	2,91±0,64	0,029	405	54-66	60
Модифицированный крахмал	16,32±1,64	0,195	230	52-55	100

Установлено, что соотношение амилоза/амилопектин может существенно меняться от одного семейства к другому и от одной разновидности к другой, внутри одного семейства, чем меньше количество амилозы, тем ниже гликемический индекс.

На гликемический индекс влияет степень клейстеризации крахмала. Низкое содержание амилозы влияет на увеличение вязкости крахмального раствора, что влечет повышение гликемического индекса.

Экструзия пищевых продуктов приводит их к нагреванию, в результате на поверхности образуется защитная пленка, которая замедляет процесс клейстеризации крахмала и способствует снижению гликемического индекса в среднем на 1,75%.

Крахмал, прошедший термическую обработку после охлаждения подвергается новым изменениям. Крахмал в клейстеризованном виде при хранении перестраивается к первоначальной структуре. Ретроградация прогрессирует с течением времени и при понижении температуры. Ретроградация, хотя и не ведет к полной обратимости клейстеризации, но позволяет снизить гликемический индекс в среднем на 1,6%.

Замораживание и последующее размораживание крахмалосодержащего продукта способствует снижению исходного гликемического индекса продукта в пределах 5-10% в зависимости от срока хранения.

В кулинарной практике при изготовлении продукции из продуктов, содержащих крахмал добавляются жиры. Жир повышает теплоустойчивость крахмала, до 10% крахмала – теряет способность к клейстеризации, что способствует снижению гликемического индекса в среднем на 5%. Поэтому при расчете необходимых данных требуется учитывать состояние крахмала.

Крахмал в нативной форме содержится в продуктах не прошедших тепловую обработку. Природную структуру крахмал может сохранять при отсутствии достаточного количества влаги в продукте, особенно это встречается при изготовлении рассыпчатых каш, при запекании и выпечке продукции. Такая продукция имеет сниженный гликемический индекс на 10-15%.

Пищевые крахмалсодержащие продукты имеют белковые вещества, которые могут уменьшать гидролиз крахмалов, что влияет на гликемический индекс продукта. Особенно белки влияют на гликемический индекс зернового крахмала. Рафинирование зерновых продуктов снижает содержание белковых веществ с одновременным увеличением гликемического индекса в среднем на 1,5-1,8%.

Во фруктах в зависимости от вида, содержание крахмала колеблется в пределах от 0,1% до 3%. Гликемический индекс крахмалсодержащих фруктов по мере созревания увеличивается.

Растительное сырье содержит пищевые волокна. Их содержание ограничивает действие на крахмал ферментов. Растворимые пищевые волокна уменьшают всасывание глюкозы, снижая гликемический индекс крахмала.

Сырьевые крахмалсодержащие продукты в технологиях, зачастую, измельчаются, чем меньше измельчение, тем выше гликемический индекс.

Современная жизнь поставила определенные задачи выбора пищевых продуктов, правила их употребления с целью сохранения здоровья.

Реализуя в жизнь концепцию здорового питания, требуется больше давать информационных данных о пищевых свойствах продуктов здорового питания, а также рекомендаций об их использовании в рационах питания.

Нами разработана продукция в виде кексов и маффинов. При изготовлении такой продукции используется сырье, содержащее в большом количестве углеводы. Поставлена задача исследования продукции по показателю гликемического индекса для разработки рекомендаций по рациональному использованию такой продукции в питании.

Библиографический список:

1. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания на период до 2020 года (Распоряжение Правительства РФ № 1873-р от 25.10.2010 г.).
2. Могильный М.П. Пищевые и биологически активные вещества в питании. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 240 с.
3. Могильный М.П., Шалтумаев Т.Ш., Могильный А.М. Показатели качества продуктов здорового питания // Новые технологии. Вып. 1., 2014. – С. 20-24.
4. Dizon A. M. et. al. Neuroglycopenic and other symptoms in patients with insulinoma// Am. J. Med. – 1999. P. 307.
5. Никонова Т.В. Самоконтроль гликемии – эффективное управление сахарным диабетом // Эффективная фармакотерапия: эндокринология. № 20., 2014. – С. 48-51.

АНАЛИЗ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЛИКЁРА «БЕЙЛИЗ»

Л.Н. Сиденко, К.О. Папуткова, Л.А. Савельева
ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный химико-технологический университет»,
г. Иваново, Россия

Производство любого ликёроводочного продукта – сложный технологический процесс, требующий наличие высококачественного сырья и современного оборудования.

В составе кремового ликёра «Бейлиз» используется основное сырьё – ирландский виски и сливки. В зависимости от их качества будет зависеть и качество готового продукта.

Ирландский виски — крепкий алкогольный напиток крепостью 40 - 45 %.

Основными ингредиентами данного напитка является ячменный солод, несоложенный ячмень и чистейшая вода. Сушка проросшего ячменя в закрытых печах и тройная дистилляция придают вкусу виски особую мягкость и прозрачность. Выдерживается такой виски в хересных и бурбоновых дубовых бочках, которые насыщают его особым ароматом и неповторимым вкусом. Его качество определяется наличием содержания сложных эфиров, альдегидов, высших спиртов[4]. Их соотношение позволяет судить об органолептической оценке данного напитка.

В задачу настоящих исследований входило изучение качества сырья для последующего составления купажа ликёра «Бейлиз».

Результаты анализа виски приведены в таблице 1.

Эфиры и альдегиды в виски отвечают за вкус и аромат готового напитка.

Накопление эфиров при выдержке виски зависит от исходной концентрации в нем кислоты и спирта, а также содержания ранее образовавшихся эфиров, и с течением времени они постепенно затухают[1].

Если в среде имеется много эфиров и ощущается недостаток кислот, может наступить деэтерификация, которая приведет к снижению содержания эфиров даже в выдержанном виски[3].

Повышенное содержание альдегидов говорит о более резко выраженном аромате виски, что может быть негативным фактором в производстве нежного сливочного ликёра «Бейлиз».

Таблица 1 – Физико-химические показатели разных образцов виски

Наименование виски	Объемная доля этилового спирта, % об.	Массовая концентрация альдегидов, мг/дм ³	Массовая концентрация эфиров, мг/дм ³	Интенсивность	Оттенок
Bell's	40,0	18,480	51,54	0,114	7,14
Barclays	40,0	45,056	57,57	0,105	6,0
William Law-son's	40,0	25,52	48,84	0,123	5,83

Интенсивность и оттенок виски также влияет на качество готового ликёра. Чем интенсивнее цвет виски, тем ярче и богаче вкус готового напитка.

Сливки – немало важные компонент при производстве ликёра. Сливки представляют собой типичную эмульсию, в которой молочный жир, находящийся в виде жировых шариков (дисперсная фаза), диспергирован в плазме (дисперсной среде) и стабилизирован белками молока и фосфолипидами. При равномерном распределении жировых шариков в объеме этих сливок жировые шарики не соприкасаются друг с другом[2].

Данная технология производства ликёра «Бейлиз» подразумевает использовать сливки классические, или ещё называют средней жирности (20-25%).

В данной работе использовались сливки популярных торговых марок: «Простоквашино», «Домик в деревне» и «Петмол». Результаты анализов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели сливок

Наименование	Показатели согласно ГОСТа	Простоквашино	Домик в деревне	Петмол
Кислотность, °Т	19	19,5 ⁰	19,7 ⁰	20,2 ⁰
Жирность, %	19-24	20,05	18,55	21,65
Содержание белка, % не менее	2,5	2,4	2,1	1,9
СОМО	-	1,94	1,88	1,74
Вязкость, *10 ⁻³ Па*с	-	19,8	20,2	23,9

Согласно данным, ни один из образцов сливок не соответствует ГОСТу по содержанию белка[5]. Из всех образцов наиболее лучшими стабилизирующими свойствами в готовом ликёре обладают сливки «Простоквашино» и «Домик в деревне».

В образце ликёра «Бейлиз» используемом сливки «Петмол» несмотря на соблюдение рецептуры – напиток свернулся и образовались хлопья, это говорит, что с увеличением жирности сливок снижается содержание СОМО и увеличивается степень дестабилизации жировой эмульсии. Стабильность эмульсии можно характеризовать временем, необходимым для ее разрушения в условиях механического воздействия. Чем выше жирность сливок, тем ниже стабильность эмульсии. На стабильность сливок также влияет размер жировых шариков[2].

С повышением кислотности сливок увеличивается их вязкость и степень перехода оболочечного вещества с жировых шариков также влияет на стабилизацию эмульсии в процессе производства продукта. Причинами повышения вязкости сливок в процессе созревания являются повышение в них количества твердого жира, процессы, происходящие в плазме, изменения массовой доли жира. Устойчивость жировой эмульсии зависит также от массовой доли жира в сливках, размера жировых шариков, времени года и других факторов.

На первой стадии в результате интенсивного перемешивания сливок при производстве ликёра образуется дисперсия воздушных пузырьков, которые в поверхностном слое сливок, граничащем с воздухом, разрушаются. Далее после длительного взбивания, пузырьки воздуха вовлекаются потоками сливок внутрь объема до тех пор, пока не происходит их разрушение. Сначала происходит образование, а потом разрушение воздушных пузырьков, в этих условиях образуется пена и происходит более полное растворение сливок в готовом продукте.

Таким образом, в результате купажа виски Bell's и сливок «Простоквашино» получился ликёр «Бейлиз» наилучшего качества, гармоничного вкуса, аромата и стабильности по сравнению с другими образцами.

Библиографический список:

1. Польшалина Г.В., Аналитический контроль производства водок и ликёроводочных изделий. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 464с.
2. Шалыгина А.М., Калинина Л.В. Общая технология молока и молочных продуктов. – М.: КолосС, 2007. – 199 с.
3. ГОСТ Р 51135-98 Изделия ликёроводочные. Правила приёмки и методы анализа.
4. ГОСТ Р 52192 – 2003 Изделия ликёроводочные. Общие технические условия
5. ГОСТ Р 52091-2003 Сливки питьевые. Технические условия.

ОЦЕНКА ПРОМЫШЛЕННОЙ СТЕРИЛЬНОСТИ ДЕТСКИХ КОНСЕРВОВ НА ОСНОВЕ ТОПИНАМБУРА

А.В. Черненко, М.К. Алтуньян, А.Ю. Глинчева
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Безопасность продуктов детского питания – это главный фактор для населения любой страны, для развития предприятий пищевой сферы. Именно качественное и безопасное питание детей является залогом здоровья нынешних и будущих поколений. Микробиологические риски болезни пищевого происхождения, причиной которых они являются, представляют собой важную проблему в области здравоохранения, которая становится все более и более актуальной.

Гигиенические нормативы по микробиологическим показателям включают контроль за четырьмя группами микроорганизмов:

– Санитарно–показательными, к которым относятся мезофильные аэробные и факультативно–анаэробные микроорганизмы – МАФАНМ, бактерии группы кишечных палочек – БГКП;

– Условно–патогенными микроорганизмами, к которым относятся *Escherichia coli*, бактерии рода *Proteus*, *Bacillus cereus* и сульфатредуцирующие клостридии;

– Токсикогенными микроорганизмами (сальмонеллы и другие);

– Микроорганизмы порчи–дрожжевые и плесневелые грибы.

Консервы, удовлетворяющие требования промышленной стерильности, не должны при употреблении в пищу представлять опасность для здоровья потребителя и портиться во время хранения. При промышленной стерильности в консервах могут сохраняться единичные жизнеспособные микроорганизмы, преимущественно споровые бактерии. Общее число бактерий в 1 грамме детских консервов не должно превышать 200.

Целью исследования явилось определение промышленной стерильности образцов детских консервов, разработанных на основе топинамбура.

Для детей больных сахарным диабетом очень важно применение специализированных консервов. Поэтому нами были проведены научно–экспериментальные разработки рецептур детских консервов диетического назначения на основе топинамбура. Этот продукт выбран вследствие его специфического химического состава, среди других овощей его, прежде всего, выделяет высокое содержание инулина. Он считается эффективным средством при лечении сахарного диабета, атеросклероза, ожирения и различных интоксикаций. Инулин снижает процессы гликозурии, ацетоза, предохраняет от диабетической комы. Так же в топинамбуре повышенное содержание различных биологически активных компонентов - полифенолов, витаминов, пектиновых и минеральных веществ. Диета с применением топинамбура в основном удовлетворяет потребность в белке и минеральных веществах, а высокое содержание витаминов группы В особенно пригодно для строгой диеты диабетиков. Оптимизация рецептур проводилась путем органолептического отбора и программы компьютерного моделирования. Рекомендуемое содержание топинамбура в 100г согласно программе компьютерного моделирования должно быть не менее 40%, так как средняя суточная потребность в инулине, для детей в возрасте от 6 месяцев до трех лет составляет от 4 до 6г в день. Кроме того, в рецептуры было введено овощное сырье в различных соотношениях.

Разработанные рецептуры включают : №1 - 40 % топинамбура, 60 % кабачков, рецептура №2 - 40 % топинамбура и 60 % тыквы, рецептура №3 - 50 % топинамбура, 30 % брюссельской капусты и 20 % шпината, рецептура №4 - 40 % топинамбура и 60 % моркови.

Одним из наиболее распространенных методов предотвращения микробиологических и окислительных процессов, отрицательно влияющих на качество

готового продукта, считается термическая обработка сырья: бланширование, обработка излучением, концентрирование, пастеризация, стерилизация. Для производства детских консервов использовали процесс бланширования паром топинамбура в течении 10-12 минут и стерилизацию детских консервов при температуре 120С.

Исследования проведены по схеме, представленной на рисунке 1

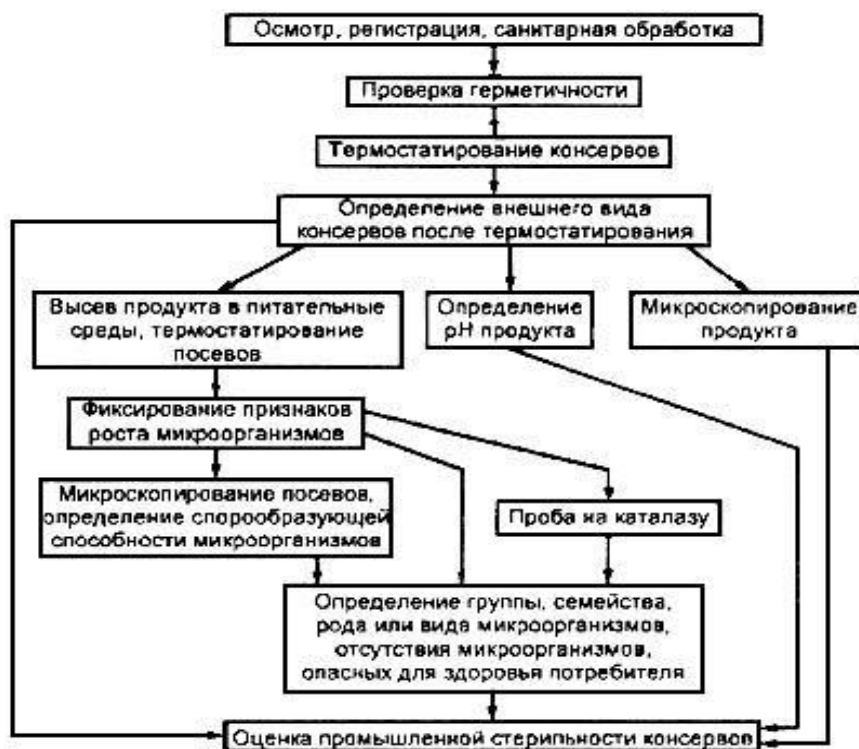


Рисунок 1 – Схема определения промышленной стерильности

Для определения промышленной стерильности консервов в каждой единице упаковки консервов устанавливают отсутствие (присутствие) тех групп микроорганизмов, показатели и нормы по которым приведены в нормативном документе на анализируемый вид консервов.

В препаратах выявляют жизнеспособные и нежизнеспособные микробные клетки, устанавливают их морфологию и присутствие спор, подсчитывают число обнаруженных микроорганизмов в поле зрения микроскопа при увеличении: окуляр 10× и объектив 90× . В препарате просматривают не менее 10 полей зрения.

Результаты исследования физико-химических показателей представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели разработанных консервов

Рецептура	Значение показателя					
	СВ, %	рН	Содержание, %			
			сахаров		инули-на	пектиновых веществ
			общие	редуцирующие		
№1 Пюре из кабачков и топинамбура	11,9	6,6	5,3	1,6	1,8	3,6
№2 Пюре из тыквы и топинамбура	15,8	6,6	7,1	0,9	2,0	3,8
№3 Пюре из шпината, брюссельской капусты и топинамбура	16,9	6,7	6,8	0,4	2,2	4,2
№4 Пюре из моркови и топинамбура	18,0	6,7	7,0	0,9	1,9	4,1

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что содержание инулина в консервах по всем рецептурам незначительно отличаются. Это свидетельствует о том, что все разрабатываемые консервы обладают лечебно - профилактическими свойствами.

Полученные детские овощные консервы удовлетворяют органолептическим показателям: вкус слабо сладкий, цвет пюре соответствует сырью, запах ароматный, консистенция однородная без посторонних примесей.

При анализе детских консервов в герметично укупоренной таре продукт сохранил после термостатирования нормальный внешний вид, значение рН соответствует значению, указанному в нормативном документе, а при микробиологическом исследовании продукта обнаружены единичные клетки (не более 10), и в посевах не обнаружены жизнеспособные микроорганизмы. Данный продукт считается промышленно-стерильным. Рекомендуемый срок хранения 1 год.

Библиографический список:

1. Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена / Г.Г. Жарикова-2-е изд.- М. Изд.: «Академия», 2007. – 304 с.
2. Кочнев Н.К., Решетник Л.А. Лечебно-диетические свойства топинамбура.- Иркутск: ТОО «Биотек», 1997. – 12 с.
3. Мудрецова-Висс К.А., Дедюхин В.П. Микробиология, санитария и гигиена.- М. ИД «Форум»-ИНФРА-М. 2008-295 с.
4. Юдина С.Б. Технология продуктов функционального питания.- М.: ДеЛи принт, 2008. – 280с.

СОДЕРЖАНИЕ 5-ГИДРОКСИМЕТИЛФУРФУРОЛА В ТЕХНОЛОГИИ ВИН И ВИННЫХ НАПИТКОВ

А.Б. Ларионов¹, Н.Н. Сарварова², М.К. Герасимов¹

¹Казанский национальный исследовательский технологический университет,
г. Казань, Россия

²ГБУ «Республиканский центр независимой экспертизы и мониторинга потребительского
рынка», г. Казань, Россия

Введение

5-гидроксиметилфурфурол (5-гидроксиметил-2-фурфуральдегид, 5-ГМФ) образуется во время термической обработки продуктов питания, которые содержат углеводы. В ходе реакции происходит восстановление гексоз в присутствии аминокислот или белков (реакция Майяра). Она вызывается катализируемой кислотой термальной дегидратацией фруктозы, сахарозы и в меньшей степени глюкозы. 5-ГМФ также обнаруживается в растворах глюкозы/фруктозы для парентерального питания, подвергшихся горячей стерилизации. Кроме того, он применяется в качестве ароматизатора продуктов питания, и присутствует в древесном и жидком дыме [1].

Сообщения о наличии 5-ГМФ в продуктах питания появились в начале 1950-ых годов. Он был обнаружен во многих продуктах питания, подвергавшихся тепловой обработке. В зависимости от технологии приготовления и хранения пищи, его содержание значительно варьирует. Хотя 5-ГМФ практически отсутствует в свежей пище, напротив, в сухофруктах, кофе и карамельных продуктах он может присутствовать в высоких концентрациях, достигая уровня г/кг. В меде и некоторых других продуктах концентрации 5-ГМФ могут применяться в качестве показателя нагревания и изменения условий хранения. Например, по стандартам Кодекса Алиментариуса верхняя граница 5-ГМФ в меде составляет 40 мг/кг (в тропическом меде 80 мг/кг) и может служить доказательством, что в ходе обработки он не подвергался нагреванию [2].

Как отмечается в пояснительной записке к проекту технического регламента Таможенного союза «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей» содержание ГМФ представляет собой количественный критерий отклонений в качестве продукта и не является показателем безопасности продукции. Мы считаем, эти же определения могут быть отнесены к некоторым винам и винным напиткам.

При производстве вин, винных напитков в некоторых случаях сусло или виноматериал может подвергаться нагреванию. Технология производства кагора, портвейна, мадеры предусматривает нагрев виноматериала до 55-90С. Для стабилизации вин часто применяют горячий розлив, при котором вино кратковременно нагревается до температур 55-60С.

Кроме того, как отмечалось в предыдущих работах [3] существует корреляция между дегустационной оценкой винных напитков типа «Кагор» и содержанием 5-ГМФ.

Таким образом, вопросы наличия 5-ГМФ в винах и винных напитках и пути его снижения являются актуальными.

Цель данной работы определить количественное содержание 5-ГМФ в винах при различных условиях производства (с применением различных приемов обработки).

Объекты и исследования

Эти исследования проводились на жидкостном хроматографе фирмы Shimadzu LC-20, оснащенный насосом для работы в изократическом режиме, устройством дегазации, устройством ввода образца, диодноматричным детектором, работающим при длине волны 284 нм. Элюент приготовлен по ГОСТ Р 53694-2009. Разделение проводилось на хроматографической колонке ReproSil-PurC18-AQ (250x4,6 мм, размером частиц 5 мкм), оснащенной

предколонкой, заполненной тем же сорбентом, термостатируемой при 25°C. В качестве стандарта для проведения испытаний использовался 5-ГМФ фирмы «AlfaAesar» производства Великобритании, имеющий чистоту 98%. Образцы перед введением в хроматограф фильтровались через 0,45 мкм фильтр. Идентификация проводилась в сравнении времен удерживания стандартных растворов и образцов. Количественное определение выполнялось на основе линейной калибровки зависимости площади пика и концентрации.

С целью установления количественного содержания 5-ГМФ было исследовано 24 образца винопродукции с различными методами обработки: с добавлением сахара, суслу виноградного концентрированного, сорбата калия, с применением горячего розлива.

Результаты и обсуждения

Результаты сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Содержание 5-ГМФ

Наименование	5-ГМФ, мг/дм ³
1 Напиток винный белый 50г/дм ³ сахар, нагрев до 55С	17,9
2 Напиток винный белый 50г/дм ³ сусло, нагрев до 55С	23,5
3 Напиток винный белый 50г/дм ³ сахар, сорбат	12,1
4 Напиток винный белый 50г/дм ³ сусло, сорбат	18,4
5 Напиток винный красный 50г/дм ³ сахар, нагрев до 55С	32,3
6 Напиток винный красный 50г/дм ³ сусло, нагрев до 55С	44,8
7 Напиток винный красный 50г/дм ³ сахар, сорбат	10,7
8 Напиток винный красный 50г/дм ³ сусло, сорбат	27,5
9 Напиток винный белый 60г/дм ³ сахар, нагрев до 55С	5,1
10 Напиток винный белый 60г/дм ³ сусло, нагрев до 55С	19,8
11 Напиток винный белый 60г/дм ³ сахар, сорбат	5,3
12 Напиток винный белый 60г/дм ³ сусло, сорбат	19,0
13 Напиток винный красный 60г/дм ³ сахар, нагрев до 55С	31,4
14 Напиток винный красный 60г/дм ³ сусло, нагрев до 55С	46,9
15 Напиток винный красный 60г/дм ³ сахар, сорбат	5,9
16 Напиток винный красный 60г/дм ³ сусло, сорбат	7,7
17 Вино столовое красное, сахара - 100г/дм ³ , без нагревания	13,0
18 Вино столовое красное, сахара - 100г/дм ³ , нагревание до 55С	63,5
19 Вино столовое белое, сахара - 100г/дм ³ без нагревания	59,8
20 Вино стол бел сахара - 100г/дм ³ , нагревание до 55С	61,6
21 Напиток винный «Вишня на коньяке»	244,9
22 Вино столовое белое п/сл, сахара - 35г/дм ³ , без добавления су- сла и сахара, без нагревания	2,4
23 Вино столовое белое п/сл, сахара - 35г/дм ³ , без добавления су- сла и сахара, нагревание до 55С	4,2
24 Вино столовое красное п/сл 35г/дм ³ , нагревание до 60С	58,0

Наибольшее количество 5-ГМФ присутствует в напитке винном «Вишня на коньяке». Одной из причин может являться добавление карамельного колера, в котором 5-ГМФ присутствует в значительном количестве (до 38г/кг).

Наличие большего количества 5-ГМФ при добавлении сусла объясняется наличием большего состава низкомолекулярных сахаров (более реакционно способных). Небольшое количество 5-ГМФ в группе образцов с содержанием сахара и подвергшихся нагреванию объясняется меньшей реакционной способностью сахарозы. Небольшое количество в группе образцов с добавлением сахара и сорбата объясняется отсутствием тепловой обработки. Добавление консерванта сорбиновой кислоты позволяет отказаться от нагревания (горячего розлива) и снизить содержание 5-ГМФ (в 2-6 раз).

Нельзя сделать однозначного вывода о преимуществах группы образцов с добавлением сахара и сорбата перед группой образцов с добавлением сусли и тепловой обработкой, так как:

- а) в группе образцов с добавлением сусли и тепловой обработкой присутствуют нативные сахара, а не сахароза;
- б) отсутствуют консерванты.

Результаты для образцов №1-16 занесены в диаграмму (рисунок 1), из которой становится наглядным снижение содержание 5-ГМФ от объектов с добавлением сусли и нагреванием до объектов с добавлением сахара и сорбата.

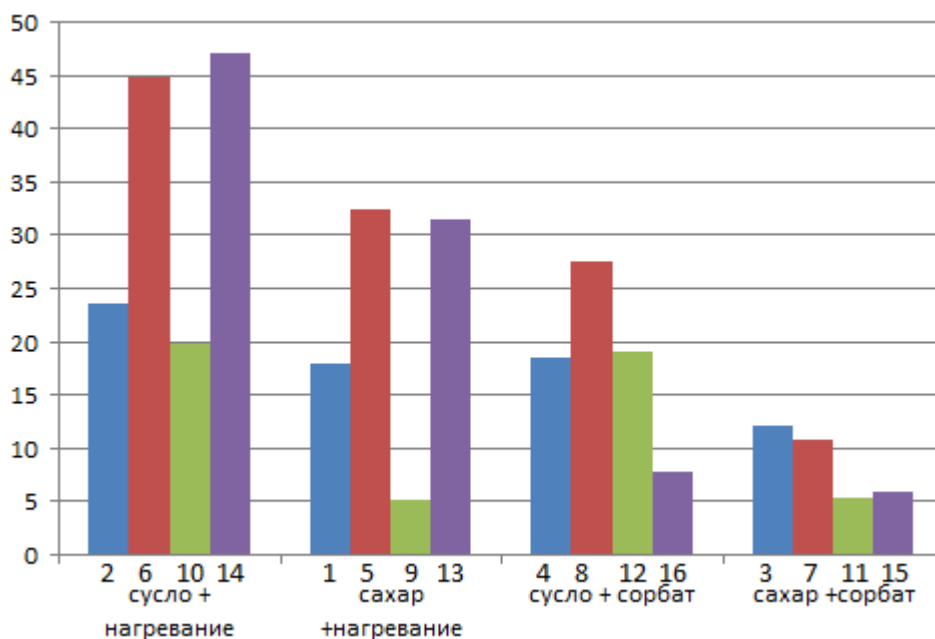


Рисунок 1 – Содержание 5-ГМФ в образцах 1-16

Библиографический список:

1. Morales, F. J., in: Stadler, R. H., Lineback, D. R. (Eds.), *Process-Induced Food Toxicants: Occurrence, Formation, Mitigation and Health Risks*, John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, NJ, USA, 2009, pp. 134–175.
2. Codex Alimentarius Commission, Codex standard for honey, CODEX STAN 12-1981; Food and Agriculture Organization of the United Nations and the World Health Organization, Rome, Italy, 2001.
3. Ларионов А.Б.; Сарварова Н.Н.; Марченко И.А.; Токмин Д.Г.; Герасимов М.К. Определение 5-гидроксиметилфурфурола в столовых и специальных винах методом ВЭЖХ. Вестник Казанского технологического университета №24, 2011, стр 264-268.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ДЕСЕРТНЫХ ЛИКЕРОВ НА ОСНОВЕ ПЛОДОВ ВИШНИ И КОРНЯ ИМБИРЯ

А.А. Ковалевская, А.Н. Дроздов, Т.А. Арабаджиева
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В настоящее время рынок алкогольной продукции очень разнообразен, особенно за счет различных настоек, ликеров, готовых крепкоалкогольных коктейлей. В основном это импортируемая продукция. Однако, мощности и отечественных заводов позволяют выпускать конкурентоспособную отечественную продукцию из натурального сырья [1].

Целью исследования была разработка рецептуры десертного ликера на основе самого распространенного и традиционного сырья на территории России – плодов вишни, а также нетрадиционного сырья для данной группы продукции – корня имбиря.

Для приготовления купажа десертных ликеров на первом этапе необходимо подготовить все ингредиенты, а именно вишневый спиртованный сок, черничный морс первого и второго слива, настой миндаля первого и второго слива, спиртовой раствор ванилина, сахарный сироп. Все эти ингредиенты использовали для производства контрольного образца десертного ликера «Вишневый». Для разрабатываемых десертных ликеров дополнительно готовили настой корня имбиря первого и второго слива и водный экстракт корня имбиря.

Традиционные рецептурные компоненты готовили в соответствии с общепринятыми технологиями.

Приготовление спиртованного настоя корня имбиря первого и второго слива осуществлялось следующим образом: измельченное сырье заливали водно-спиртовой жидкостью крепостью 70% и настаивали при периодическом перемешивании в течение 5 суток. Полученный настой сливали и заливали оставшееся измельченное сырье второй раз водно-спиртовой жидкостью крепостью 50% и настаивали при периодическом перемешивании в течение еще 5 суток. Затем настои первого и второго слива перемешивали, крепость смеси настоев составила 60%, содержание эфирного масла в настое корня имбиря составило 1,0%.

Водный экстракт корня имбиря готовили следующим образом. После сортировки и мойки корень имбиря измельчали и заливали бидистиллированной водой с температурой 50-60⁰С в количестве 1:1 и экстрагировали водорастворимые вещества в течение 1-2 часов, после чего водный настой сливали, а измельченное сырье подвергали прессованию. Содержание водорастворимых сухих веществ в водном настое корня имбиря составило 15,0%.

После подготовки всех необходимых компонентов готовили купажи в соответствии с разработанными рецептурами.

При разработке рецептур руководствовались уже имеющейся апробированной рецептурой десертного ликера «Вишневый», приведенного в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура десертного ликера «Вишневый»

Наименование компонента	Расход компонентов на 1000 дал
Вишневый спиртованный сок, л	3000,0
Черничный морс I и II слива, л	215,0
Настой миндаля I и II слива, л	80,0
Ванилин 1:10, л	1,0
Сахарный сироп 73,2%-ный, л	3810,0
Лимонная кислота, кг	5,0
Спирт этиловый ректификованный высшей очистки и вода, л	По расчету на крепость купажа 25%

Из приведенных данных видно, что недостатком известного десертного ликера является то, что используется спирт этиловый ректификованный высшей очистки, который снижает органолептические показатели.

Техническим результатом разрабатываемых десертных ликеров является повышение органолептических показателей готовых продуктов и их стабильности в процессе хранения.

Технический результат достигается тем, что вместо спирта ректификованного высшей очистки используется спирт этиловый ректификованный «Люкс» по ГОСТ Р 51652-2000, а также для улучшения органолептических свойств в состав купажа вводили настой корня имбиря I и II слива и водный настой корня имбиря.

Расход основных ингредиентов на 1000 дал готового продукта для «Вишнево-имбирного» и «Имбирного» ликеров приведен в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Рецепттура десертного ликера «Вишнево-имбирный»

Наименование компонента	Расход компонентов на 1000 дал
Вишневый спиртованный сок, л	3000,0
Спиртовой настой корня имбиря I и II слива, л	160,0
Водный настой корня имбиря I и II слива, л	430,0
Сахарный сироп 73,2 %-ный, л	
Лимонная кислота, кг	3340,0
Спирт этиловый ректификованный «Люкс» и вода, л	5,0
	По расчету на крепость купажа 15%

Таблица 3 – Рецепттура десертного ликера «Имбирный»

Наименование компонента	Расход компонентов на 1000 дал
Спиртовой настой корня имбиря I и II слива, л	1500,0
Настой миндаля I и II слива, л	25,0
Водный настой корня имбиря I и II слива, л	215,0
Сахарный сироп 73,2 %-ный, л	
Лимонная кислота, кг	4010,0
Спирт этиловый ректификованный «Люкс» и вода, л	5,0
	По расчету на крепость купажа 15%

Из приведенных данных видно, что из рецептур разрабатываемых ликеров был исключен ванилин, т.к. имбирь обладает высокими ароматическими свойствами и нет необходимости исправлять аромат.

Кроме того, для снижения степени негативного влияния этилового спирта на организм человека и проявления лечебно-профилактического эффекта разрабатываемых ликеров их крепость была снижена до 15%.

Также при разработке рецептуры ликера «Имбирный» для снижения жгучего вкуса увеличено содержание сахарного сиропа.

После всех корректировок данные рецептуры использовали для приготовления купажа, после соблюдения всех технологических режимов производства образцы подвергли органолептической оценке.

В качестве образцов для определения органолептических показателей были представлены:

- Ликер десертный «Вишневый бархатное настроение», производителя ООО «Брянскспиртпром» г. Брянск;
- Ликер десертный «Вишневый», изготовленный в соответствии с рекомендованной рецептурой;
- Ликер десертный «Вишнево-имбирный» разработанный;
- Ликер десертный «Имбирный» разработанный.

Дегустационную оценку проводили в соответствии с рекомендованной ГОСТ Р 52522-2006 балльной оценкой, при которой предусмотрено 10-балльная шкала со следующими максимальными значениями показателей:

- прозрачность и цвет – 2 балла;

- аромат – 4 балла;
- вкус – 4 балла.

Образец, набравший менее 9 баллов, признается недоброкачественным и не рекомендуется к выпуску и реализации, а вновь разработанные изделия должны набрать не менее 9,5 баллов.

Результаты дегустационной оценки после обработки полученных результатов приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Балльная оценка органолептических показателей десертных ликеров

Наименование показателя	Значение показателя, баллы			
	Образцы ликеров			
	"Вишневый Бархатное настроение"	"Вишневый (контроль)"	"Вишнево-имбирный"	"Имбирный"
Прозрачность и цвет	1,75	1,6	1,9	1,85
Аромат	3,5	3,2	4,0	4,0
Вкус	3,75	3,0	3,8	3,65
Итого	9,0	7,8	9,7	9,5

Из приведенных данных видно, что разработанные ликеры «Вишнево-имбирный» и «Имбирный» имеют 9,7 и 9,5 баллов соответственно, что позволяет их рекомендовать для производства и реализации.

Цвет ликера «Вишнево-имбирный» насыщенный вишневый, прозрачный с блеском, вкус вишневый с тонкими пряными нотами, аромат сложный округленный с легким оттенком имбиря.

Цвет ликера «Имбирный» светло-желтый, вкус пряный, в меру жгучий, аромат – сложный, с легким оттенком цитрусовых.

Однако, ликер «Имбирный» имеет легкую непрозрачность, сохраняя при этом блеск, что снизило итоговый балл. Однако, данное отклонение не повлияло на общую балльную оценку, не снизив предельно допустимого балла для вновь разрабатываемых ликеров.

Для полной оценки потребительских свойств десертных ликеров на следующем этапе проводили анализ физико-химических показателей, результаты которых приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Физико-химические показатели десертных ликеров

Наименование показателя	Значение показателя				Значения ГОСТ
	Образцы ликеров				
	«Вишневый бархатное настроение»	«Вишневый»	«Вишнево-имбирный»	«Имбирный»	
Крепость, %	20	25	15	15	Не менее 15
Массовая концентрация общего экстракта, г/100 см ³	21,619	31,916	35,216	28,813	Не менее 10
Массовая концентрация сахара, г/100 см ³	30,00	40,12	35,00	40,9	Не менее 10
Массовая концентрация кислот в пересчете на лимонную, г/100 см ³	0,25	0,4	0,44	0,04	0,-0,70

Из приведенных данных видно, что все образцы ликеров соответствуют требованиям ГОСТ Р 52191-2003 «Ликер. Общие технические условия».

Таким образом, проведя все исследования по разработке рецептур и оценке потребительских свойств ликеров, была подтверждена их целесообразность и эффективность.

Библиографический список:

1. Митвайс И.И. Товароведение вкусовых товаров. – Ростов н/Дону: Феникс, 2002. – 480 с.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ МАЙОНЕЗНЫХ СОУСОВ НА ОСНОВЕ СЕМЯН ПЛОДОВ ГРАНАТА

А.А. Ковалевская, А.Н. Дроздов, С.А. Калманович, А.С. Егунян
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Гранат – это род кустарников и небольших деревьев семейства гранатовых (Punicaceae), которые образуют шаровидные плоды гранатины с кожистым околоплодником и многочисленными сочными семенами.

Родиной гранатов является область, охватывающая территорию современного Ирана и Афганистана. Гранат – одно из старейших растений планеты: как вид он существует 50-70 млн лет.

Основную часть плодов граната применяют в свежем виде. При переработке получают разные продукты: гранатовый сок и концентрированный гранатовый сок с добавлением сахара.

При этом семена граната являются отходами производства, но их уникальный состав позволяет использовать для получения пищевых продуктов функционального назначения.

Одними из наиболее популярных продуктов в настоящее время являются майонезы и майонезные соусы, состав большинства из которых представлен большим количеством пищевых добавок.

Поэтому целью нашего исследования было изучение химического состава семян граната с целью дальнейшего использования в рецептурах майонезных соусов.

На первом этапе исследования был получен порошок из семян граната и изучены его органолептические показатели и химический состав.

Установлено, что гранатовый порошок содержит в своем составе большое количество углеводов, которые представлены в основном крахмалом и целлюлозой, что очень важно для структурирования майонезных эмульсий. Кроме того, высокое содержание витамина Е и β-каротина будет обеспечивать окислительную стойкость готовых майонезных соусов.

Далее нами было принято решение изучить анализ жирнокислотного состава липидов, выделенных из порошка граната. Установлено, что гранатовое масло имеет уникальный жирнокислотный состав, представленный более чем на 90 % ненасыщенными жирными кислотами.

Далее нами был осуществлен подбор эмульгатора. Наиболее рациональным и перспективным для создания майонезных эмульсий является подсолнечный лецитин.

При разработке рецептур майонезных соусов за основу была принята рецептура майонеза «Провансаль».

При разработке белого майонезного соуса заменяли яичный порошок на композицию измельченных семян граната и лецитина. Рецептура белого майонезного соуса «Оригинальный» приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура белого майонезного соуса «Оригинальный»

Наименование сырья	Расход сырья на 100 г
Масло растительное	65,0
Молоко сухое	1,6
Сахар песок	1,5
Соль поваренная	1,1
Сода пищевая	0,05
Горчичный порошок	0,75
Уксусная кислота 80%	0,55
Лецитин	2,0
Порошок семян граната	3,0
Вода	от 23 до 24

Белый майонезный соус готовили с предварительной подготовкой фаз.

Фаза 1. Растительное масло термостатировали при 20 ± 2 °С.

Фаза 2. Суспензию порошка семян граната и лецитина в растительном масле нагревали на водяной бане до 65 °С и перемешивали в течение 15-20 минут.

Фаза 3. 10 %- й раствор уксусной кислоты.

Фаза 4. Растительное масло, сухое молоко, горчичный порошок и соду смешивали при температуре от 20 до 25 °С до образования гомогенной суспензии, подавали воду, сахарный песок и соль. Перемешивание продолжали 10-15 мин. Затем для пастеризации нагревали до 80 °С и выдерживали при этой температуре в течении 6 мин. Пастеризованную эмульсию охлаждали до температуры 18 ± 3 °С.

Подготовленные фазы 1, 2 и 4 смешивали и гомогенизировали в течении 5 мин., затем добавляли уксусную кислоту и перемешивали 2-5 мин до получения однородной гомогенной эмульсии.

При разработке красного майонезного соуса заменяли яичный порошок на композицию измельченных семян граната и лецитина, а часть воды на гранатовый сок. Рецептúra красного майонезного соуса «Гранатовый» приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Рецептúra красного майонезного соуса «Гранатовый»

Наименование сырья	Расход сырья на 100 г
Масло растительное	65
Молоко сухое	1,6
Сахар песок	1,5
Соль поваренная	1,1
Сода пищевая	0,05
Горчичный порошок	0,75
Уксусная кислота 80 %	0,55
Лецитин	2,0
Порошок семян граната	3,0
Гранатовый сок	19
Вода	5,25

Красный майонезный соус готовили с предварительной подготовкой фаз.

Фаза 1. Растительное масло термостатировали при 20 ± 2 °С.

Фаза 2. Суспензию порошка семян граната и лецитина в растительном масле нагревали на водяной бане до 65 °С и перемешивали в течение 15-20 минут.

Фаза 3. 10 %- й раствор уксусной кислоты.

Фаза 4. Растительное масло, сухое молоко, горчичный порошок и соду смешивали при температуре от 20 до 25 °С до образования гомогенной суспензии, подавали гранатовый сок, сахарный песок и соль. Перемешивание продолжали 10-15 мин. Затем для пастеризации нагревали до 80 °С и выдерживали при этой температуре в течении 6 мин. Пастеризованную эмульсию охлаждали до 18 ± 3 °С.

Подготовленные фазы 1, 2 и 4 смешивали и гомогенизировали в течение 5 мин., затем добавляли уксусную кислоту и перемешивали 2-5 мин до получения однородной гомогенной эмульсии.

Выработанные образцы майонезных соусов «Оригинальный» и «Гранатовый» оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям, которые приведены в таблицах 3 и 4 в сравнении с требованиями ГОСТ 31761.

Таблица 3 – Органолептические показатели разработанных майонезных соусов

Наименование показателя	Характеристика показателя для майонезного соуса	
	«Оригинальный»	«Гранатовый»
Внешний вид, консистенция	Однородный сметанообразный продукт с единичными пузырьками воздуха	Однородный сметанообразный продукт с единичными пузырьками воздуха
Вкус и запах	Вкус слегка острый, кисловатый, с ореховым привкусом и запахом, гармоничный	Вкус слегка острый, кисловатый, с ореховым привкусом и запахом гранатового сока, гармоничный
Цвет	Светло-коричневый, однородный по всей массе	Светло-малиновый, однородный по всей массе

Таблица 4 – Физико-химические показатели разработанных майонезных соусов

Наименование показателя	Требования ГОСТ 31761	Значение показателя для майонезного соуса	
		«Оригинальный»	«Гранатовый»
Массовая доля жира, %	не менее 15,0	67,0	67,0
Массовая доля влаги, %	в соответствии с ТД	25,4	26,3
Кислотность, % в пересчете на уксусную кислоту	не более 1,0	0,54	0,58
Стойкость эмульсии, процент неразрушенной эмульсии,	не менее 97	100	100
Перекисное число, мэкв активного кислорода/кг	не более 10,0 (ТР ТС 024/2011)	1,82	1,76

Из приведенных данных видно, что майонезные соусы «Оригинальный» и «Гранатовый» отличаются высокими органолептическими и физико-химическими показателями и соответствуют требованиям ГОСТ 31761.

Из показателей безопасности в условиях лаборатории кафедры можно определить перекисное число жира, выделенного из майонезных соусов. Установлено, что по этому показателю разработанные майонезные соусы не превышают требования Технического регламента Таможенного союза на масложировую продукцию.

Кроме того, отсутствие в рецептурах яичного порошка предотвратит микробиологическую порчу.

Таким образом, разработанные майонезные соусы с введением в рецептуры продуктов переработки плодов граната, является перспективным и экономически целесообразным.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ФРУКТОВЫХ СОУСОВ НА ОСНОВЕ ГРАНАТОВОГО СОКА

А.А. Ковалевская, А.Н. Дроздов, С.А. Калманович, М.Т. Баронец
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Фруктовые соусы – это вкуснейшая и незаменимая заправка, как к десертам, так и к мясным блюдам. Однако, в настоящее время ассортимент выпускаемых фруктовых соусов очень узок, в основном это соусы национальной кухни.

В качестве основного сырья для производства фруктовых соусов используют различные фрукты, в основном абрикосы, айву, сливы, груши, яблоки. В качестве дополнительного – разнообразные пряностей, придающие специфические особенности соусам.

До недавнего времени фруктовые соусы на основе гранатового сока были недоступны для российского потребителя. Сейчас соусы типа наршараб выпускаются только под одной торговой маркой «Кинто», однако это в основном острые соусы с большим количеством специй по довольно недоступной цене.

Целью нашего исследования является разработка рецептур и оценка потребительских свойств фруктовых соусов на основе гранатового сока с различными потребительскими свойствами и доступной ценовой категории.

На первом этапе исследования были определены органолептические показатели гранатового сока, а также химический состав и пищевая ценность. Полученные данные приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Органолептические показатели гранатового сока

Наименование показателя	Характеристика показателя
Внешний вид	Прозрачная жидкость
Вкус и запах	Натуральные, хорошо выраженные, свойственные зернам граната, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Однородный по всей массе, гранатовый

Таблица 2 – Химический состав и пищевая ценность гранатового сока.

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля, %:	
сухих веществ	от 12,44 до 13,59
моно- дисахаридов, в том числе:	от 6,31 до 8,65
сахарозы	от 0,18 до 0,31
фруктозы	от 2,91 до 3,23
глюкозы	от 4,46 до 5,43
органических кислот в пересчете на лимонную	от 1,72 до 2,46
дубильных и красящих веществ	от 0,82 до 0,96
пектиновых веществ	следы
минеральных веществ	от 0,208 до 0,218
Содержание витамина С, мг/100г	от 7,39 до 8,71

Для придания необходимой консистенции гранатовых соусов в качестве загустителя применяли яблочный пектин.

В качестве вкусоароматических веществ нами были применены корень имбиря и цедра лимона, а также пряности.

Для придания необходимой вкусовой гармонии в рецептуры гранатовых соусов вводили сахар-песок.

Основой для всех соусов был гранатовый сок прямого отжима. Для удовлетворения потребительских предпочтений широкого спектра нами были разработаны рецептуры трех гранатовых соусов: для сладких блюд и десертов, для изделий из мяса птицы и мясных блюд.

При разработке сладкого соуса в качестве дополнительного сырья были использованы сахар и цедра лимона, вода, в качестве загустителя – яблочный пектин. Рецептúra фруктового соуса «Гранатовый восторг» приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Рецептúra фруктового соуса «Гранатовый восторг»

Наименование сырья	Расход сырья, г/100г
Гранатовый сок	51,09
Вода	21,89
Сахар	18,25
Цедра лимона	5,12
Яблочный пектин	3,65

При разработке кисло-сладкого соуса в качестве дополнительного сырья были использованы сахар, корень имбиря, ягоды можжевельника, вода, в качестве загустителя – яблочный пектин. Рецептúra фруктового соуса «Пикантный имбирь» приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Рецептúra фруктового соуса «Пикантный имбирь»

Наименование сырья	Расход сырья, г/100г
Гранатовый сок	58,58
Вода	25,10
Сахар	5,85
Корень имбиря	5,85
Ягоды можжевельника	0,42
Яблочный пектин	4,20

При разработке острого соуса в качестве дополнительного сырья были использованы сахар, смесь пряностей, вода, в качестве загустителя – яблочный пектин. Рецептúra фруктового соуса «Пряный гранат» приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Рецептúra фруктового соуса «Пряный гранат»

Наименование сырья	Расход сырья, г/100г
Гранатовый сок	60,87
Вода	26,08
Сахар	4,35
Смесь пряностей	4,35
Яблочный пектин	4,35

Все соусы готовили по рабочим рецептурам в условиях учебной лаборатории кафедры технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов по разработанным нами технологиям. После чего все образцы были подвергнуты исследованиям по основным показателям качества.

Органолептическую оценку проводили по общепринятым правилам дегустационного анализа. В качестве нормативной документации за основу был принят ГОСТ 18077 Консервы. Соусы фруктовые. Технические условия.

Результаты оценки приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Органолептические показатели разработанных фруктовых соусов

Наименование показателя	Характеристика показателя для фруктового соуса		
	«Гранатовый восторг»	«Пикантный имбирь»	«Пряный гранат»
Внешний вид	Однородный, густой соус, с включениями цедры лимона	Однородный, желеобразный соус, с включениями частиц имбиря и сухих плодов можжевельника	Однородный, желеобразный соус, с включениями пряно-ароматического сырья (гвоздики, перца, корицы, кориандра)
Вкус и запах	Вкус приятный кисло-сладкий, без посторонних привкусов. Запах свойственный натуральным плодам граната и цедры лимона	Вкус приятный кисло-сладкий, слегка острый, без посторонних привкусов. Запах свойственный натуральным плодам граната, имбиря и можжевельника	Вкус приятный, острый, с характерной кислоткой, без посторонних привкусов. Запах свойственный натуральным плодам граната и внесенному пряно-ароматическому сырью
Цвет	Однородный по всей массе гранатовый	Однородный по всей массе рубиновый	Однородный по всей массе темно-рубиновый
Консистенция	Растекающаяся по поверхности	Имеет холмистый вид	Имеет холмистый вид

На следующем этапе исследования провели оценку основных физико-химических показателей разработанных фруктовых соусов, данные приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Физико-химические показатели разработанных фруктовых соусов

Наименование показателя	Значение показателя		
	«Гранатовый восторг»	«Пикантный имбирь»	«Пряный гранат»
Кислотность, град	3,36	2,88	2,54
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	36,0	26,0	22,5
Содержание витамина С, мг/100г	5,38	6,33	5,11

Таким образом, в ходе проведенных исследований нами было изучено основной сырье для производства фруктовых соусов на основе гранатового сока, разработаны рецептуры трех фруктовых соусов, проведена оценка основных показателей качества.

Установлено, что все разработанные фруктовые соусы имеют оригинальный состав и органолептические свойства. По всем показателям качества разработанные соусы соответствуют требованиям нормативной документации.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ОЦЕНКА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ СЛАДКИХ НАСТОЕК НА ОСНОВЕ КОЖУРЫ ПЛОДОВ ГРАНАТА

А.А. Ковалевская, А.Н. Дроздов, С.А. Калманович, Е.Г. Скокленко
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В настоящее время ассортимент ликероводочной продукции очень широк и зависит от развернутой классификации и многообразия используемого сырья: спиртованных соков, морсов, получаемых из плодово-ягодного и ароматического сырья, с добавлением сахарного сиропа или меда, эфирных масел, яиц, коньяка, спирта, воды и других продуктов.

Однако, несмотря на такое многообразие, большинство продукции зарубежных производителей, с высокой стоимостью и, зачастую, сомнительного качества.

Традиционными ликероводочными изделиями для российских потребителей являются настойки, поэтому целью наших исследований была разработка рецептур сладких настоек на основе нетрадиционного сырья.

В качестве объектов исследования для разработки рецептур сладких настоек были выбраны кожура плодов граната, корень имбиря, цедра лимона, а также плоды черники и ежевики.

Основным спиртованным сырьем для рецептур сладких настоек являлась кожура плодов граната, поэтому на первом этапе исследования нами был изучен химический состав и пищевая ценность кожуры плодов граната. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав кожуры плодов граната

Наименование показателя	Значение показателя
Содержание, %: сухих веществ	от 42,18 до 42,54
моно- дисахаридов, в том числе:	от 6,12 до 6,48
сахарозы	от 0,15 до 0,24
фруктозы	от 2,72 до 2,84
глюкозы	от 3,18 до 3,64
органических кислот (в пересчете на лимонную)	от 2,52 до 2,76
дубильных и красящих веществ	от 6,26 до 8,71
пектиновых веществ	от 3,48 до 4,56
минеральных веществ	от 0,86 до 0,90
Содержание витамина С, мг/100г	от 20,72 до 23,86

Из приведенных данных видно, что кожура плодов граната содержит большое количество дубильных и красящих веществ, что позволит получить спиртованное сырье с необходимой терпкостью и цветностью.

Для придания необходимых ароматических и вкусовых свойств нами был использован корень имбиря и цедра лимона, а также ягоды черники и ежевики, характеристика которых приведена ниже.

Корень имбиря очень полезен для человека и отвечает всем этим требованиям. Имбирь богат витаминами С, В₁, В₂ и А, солями магния, фосфора, кальция, железом, натрием, калием и цинком. Пряный, терпкий его аромат имбиря обусловлен содержащимся в нем эфирным маслом (от 1,2 до 3 %), а его жгучий вкус зависит от наличия фенолоподобного вещества гингерола. Кроме этого, имбирь содержит все незаменимые аминокислоты, включая триптофан, треонин, лизин, метионин, фениланин, валин и др.

Цедра заслуженно считается одной из наиболее полезных частей цитрусовых. Именно она содержит большую долю флавоноидов, аскорбиновой кислоты и твердых волокон, которые благоприятно воздействуют на пищеварительный тракт.

Помимо витамина С, в цедре большинства цитрусовых в немалом количестве содержатся витамины Р, группы В и А, а также минералы (фосфор и калий), пектиновые вещества, различные эфирные масла, кумарины и фитонциды, которые являются натуральными антибиотиками.

В плодах ежевики содержится много каротиноидов (провитамина А), витаминов Е, В₁, Р, РР, К, аскорбиновой кислоты. В ней много легкоусвояемых углеводов (глюкозы, фруктозы, сахарозы), пектиновых веществ, органических кислот (яблочной, винной, лимонной, салициловой), минеральных веществ (фосфора, калия и магния), флавоноидов, дубильных веществ, значительное количество фенольных соединений, укрепляющих капилляры, обладающих противосклеротическим и противовоспалительным действием.

Плоды черники содержат сахара (от 5,3 до 7,4 % на сырое вещество), органические кислоты (от 0,90 до 1,28 %), пектины (от 0,14 до 0,69 %), дубильные вещества (до 12 % на абсолютно сухое вещество). Среди сахаров преобладают глюкоза, фруктоза и сахароза, среди органических кислот – лимонная, яблочная, янтарная, щавелевая, молочная. В ягодах найдены также β-каротин (0,75-1,6 мг/100г), витамин С (от 5 до 6 мг/100г), тиамин (0,045 мг/100г), рибофлавин (0,08 мг). Среди плодовых и ягодных растений черника выделяется очень высоким содержанием никотиновой кислоты (2,1 мг/100г). Ягоды богаты флавоноидами (от 460 до 600 мг/100г), представленными преимущественно кверцитрином, изокверцитрином, рутином, гиперинном и астрагалином.

При разработке рецептов руководствовались рекомендациями, приведенными в сборнике «Рецептуры ликероводочных изделий и водок».

Для повышения органолептических свойств разрабатываемых сладких настоек вместо спирта ректификованного высшей очистки использовали спирт этиловый ректификованный «Люкс» по ГОСТ Р 51652.

Расход основных ингредиентов на 1000 дал готового продукта приведен в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Рецептúra сладкой настойки «Гранатовая»

Наименование компонента	Расход компонентов, л на 1000 дал
Спиртованный настой кожуры плодов граната	751,85
Сахарный сироп, 65,8%-ный	2991,0
Спирт этиловый ректификованный «Люкс» и вода	По расчету на крепость купажа 20 %

Таблица 3 – Рецептúры сладких настоек «Гранатово-Имбирная» и «Гранатово-Лимонная»

Наименование компонента	Расход компонентов, л на 1000 дал	
	«Гранатово-Имбирная»	«Гранатово-Лимонная»
Спиртованный настой кожуры плодов граната	597,35	564,85
Спиртованный настой корня имбиря	154,5	-
Спиртованный настой цедры лимона	-	187,0
Сахарный сироп 65,8%-ный	2991,0	2991,0
Спирт этиловый ректификованный «Люкс» и вода	По расчету на крепость купажа 20 %	

Таблица 4 – Рецептуры сладких настоек «Гранатово-Черничная» и «Гранатово-Ежевичная»

Наименование компонента	Расход компонентов, л на 1000 дал	
	«Гранатово-Черничная»	«Гранатово-Ежевичная»
Спиртованный настой кожуры плодов граната	750,0	736,4
Черничный спиртованный сок	378,0	-
Ежевичный спиртованный сок	-	391,6
Черничный морс спиртованный	215,0	-
Ежевичный морс 1 и 2 слива	-	215,0
Сахарный сироп 65,8%-ный	3448,0	3448,0
Спирт этиловый ректификованный «Люкс» и вода	По расчету на крепость купажа 20 %	

Из приведенных данных видно, что из рецептов разрабатываемых сладких настоек были исключены искусственные красители и ароматизаторы, которые применяют для нормализации органолептических свойств традиционных настоек.

После всех корректировок данные рецептуры использовали для приготовления купажа. Далее при соблюдении всех технологических режимов производства образцы подвергли органолептической оценке и определению основных физико-химических показателей. Полученные данные приведены в таблицах 5 и 6.

Таблица 5 – Балльная оценка органолептических показателей сладких настоек

Наименование показателя	Значение показателя для образца настойки				
	«Гранатовая»	«Гранатово-Имбирная»	«Гранатово-Лимонная»	«Гранатово-Черничная»	«Гранатово-Ежевичная»
Внешний вид					
прозрачность (max 3)	3,0	2,7	3,0	2,8	2,6
цвет (max 4)	4,0	3,8	4,0	4,0	3,8
Аромат (букет)					
чистота (max 3)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
интенсивность (max 2)	1,6	2,0	1,8	1,8	1,8
типичность (max 4)	3,8	4,0	4,0	4,0	3,6
Вкус					
чистота (max 2)	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
интенсивность (max 2)	1,6	2,0	1,8	1,6	1,6
стойкость (max 2)	1,8	2,0	1,8	1,6	1,6
типичность (max 3)	3,0	2,8	3,0	3,0	2,6
Итого:	23,8	24,3	24,4	23,8	24,3

Из приведенных данных видно, что все образцы сладких настоек соответствуют требованиям ГОСТ Р 52192 «Изделия ликероводочные. Общие технические условия».

Кроме того, разработанные нами сладкие настойки отличаются оригинальным составом и повышенным содержанием витамина С.

Таким образом, проведя все исследования по разработке рецептур и оценке потребительских свойств сладких настоек, была подтверждена их целесообразность и эффективность.

Таблица 6 – Физико-химические показатели сладких настоек

Наименование показателя	Значение показателя для образца настойки				
	«Гранатовая»	«Гранатово-Имбирная»	«Гранатово-Лимонная»	«Гранатово-Черничная»	«Гранатово-Ежевичная»
Крепость, %	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Массовая концентрация, г/100см ³ :					
общего экстракта	27,5	27	27,9	26,2	28
сахара	26,0	26,0	26,0	30	30,0
кислот в пересчете на лимонную кислоту	0,28	0,56	0,315	0,74	0,8
Содержание витамина С, мг/100г	8,3	10,5	9,8	6,5	9,5

ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА ВЯЗКОСТЬ ЖИРОВОЙ НАЧИНКИ

О.И. Казьмина, Н.А. Тарасенко, А.С. Горбанева
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

К числу основных реологических характеристик жировых масс относятся предельная эффективная вязкость, напряжение сдвига, при котором начинается разрушение структуры, пластическая прочность. Прочность характеризует способность отформованных изделий выдерживать дальнейшие механические воздействия (глазирование, закрутку и т.д.). Вязкость характеризует способность массы формироваться тем или иным способом.

Авторами установлено, что эффективная вязкость жировых смесей уменьшается при увеличении скорости сдвига и достигает минимального значения при скорости порядка $9 - 10 \text{ с}^{-1}$, т.е. происходит наибольшее разрушение структуры. При напряжениях ниже предела текучести (предельного напряжения сдвига), характеризующего прочность пространственной структуры, наблюдается медленное течение типа ползучести. При таком очень медленном течении структура разрушается, но успевает вновь восстановиться.

Эти свойства непосредственно связаны с особенностями строения, молекулярного взаимодействия и соотношения в этих системах их структурных компонентов.

Следует отметить, что при получении жировых начинок сырье и полуфабрикаты в зависимости от температурных факторов и скорости деформации могут изменять свои свойства и структуру, что в значительной степени может повлиять на структурно-механические свойства начинки.

Показатель вязкости жировой начинки является весьма важным, т.к. вязкость тесно связана с различными процессами, протекающими в структурированных системах. В таких системах течение начинается только после приложения определенного усилия.

Результаты исследования изменения вязкости жировой начинки при внесении неосветленных свекловичных волокон и сухой молочной сыворотки представлены на рисунке 1.

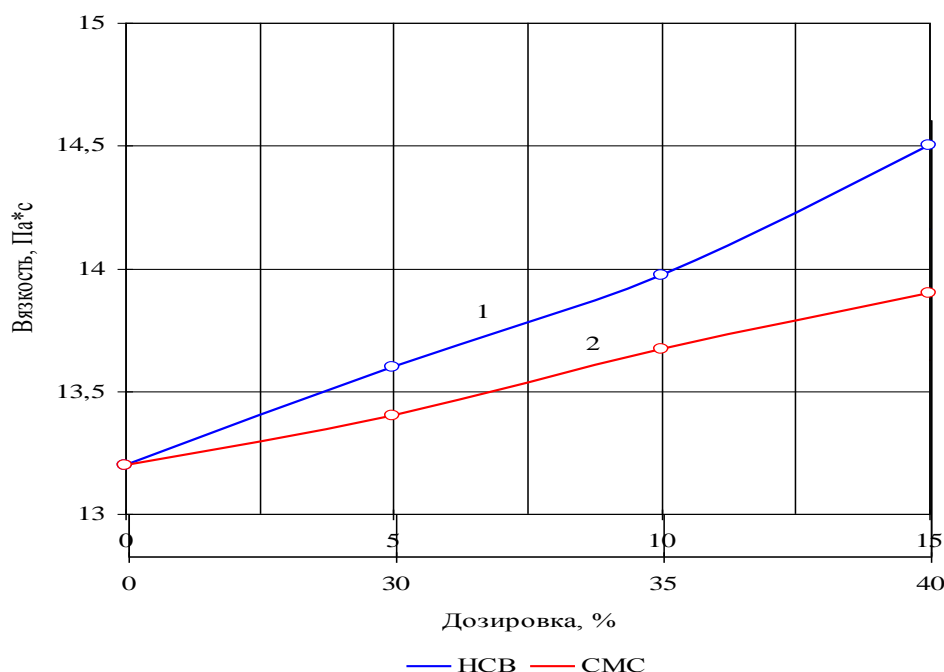


Рисунок 1 – Изменение вязкости жировой начинки от дозировки: 1 - неосветленных свекловичных волокон (НСВ) 0%, 5%, 10%, 15%; 2 - сухой молочной сыворотки (СМС) 0%, 30%, 35%, 40%.

Из приведенных на рисунке 1 зависимостей видно, что с увеличением дозировки сухой молочной сыворотки вязкость начинки увеличивается с 13,2 до 13,9 Па·с, а плотность практически не изменяется. Увеличение ее количества свыше 15% приводит к возрастанию вязкости начинки, при этом стабильность процесса формования значительно снижается, и увеличивается количество возвратных отходов. Образование структуры жировых масс происходит при их охлаждении в результате кристаллизации дисперсионной среды - смеси жиров.

В результате исследований структурно-механических показателей жировой начинки установлено, что увеличение содержания неосветленных свекловичных волокон приводит к увеличению вязкости начинки с 13,2 до 14,5 Па·с и плотности с 750 до 815 кг/м³ соответственно. Увеличение вязкости вероятнее всего связано с тем, что коагуляционная структура, которая характеризуется низкой прочностью за счет того, что взаимодействие частиц неосветленных свекловичных волокон осуществляется через равновесную по толщине прослойку дисперсионной среды – жира.

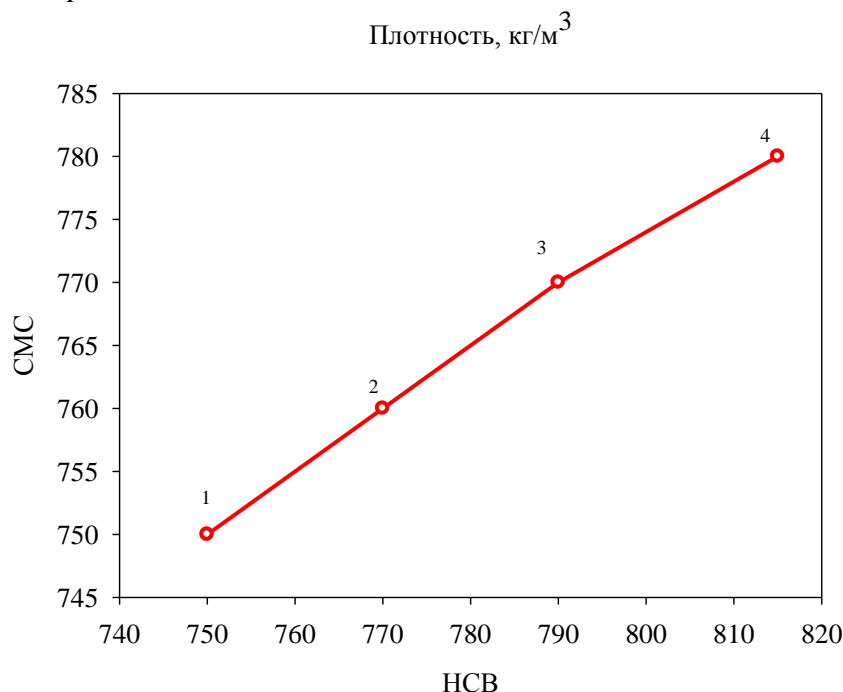


Рисунок 2 – Влияние внесения неосветленных свекловичных волокон (НСВ) при дозировке: 1- 0%; 2 – 5%; 3 – 10%; 4 – 15% и сухой молочной сыворотки (СМС) 1 – 0 %; 2 – 30%; 3 – 35%; 4 – 40% на плотность жировой начинки

Жировая начинка, относится к коагуляционно-конденсационным структурам, специфика которых состоит в том, что их свойства чувствительны к воздействию температурных факторов из-за наличия жиродержащих фракций, склонных к кристаллообразованию. Они характеризуются остаточной деформацией и ползучестью при длительном нагружении, даже в полностью затвердевшем виде. Фазовые контакты распадаются с повышением температуры и структуры коагуляционного типа являются преобладающими. И, наоборот, при понижении температуры доля коагуляционных контактов уменьшается, а число истинных фазовых контактов в единице объема системы возрастает, и скачкообразно увеличивается прочность структуры.

Библиографический список:

1. Тарасенко Н.А. Разработка технологии вафель функционального назначения с использованием стевииозидов: дис. к.т.н.: защищена. ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет». Краснодар, 2010. 181 с.

УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКОВ РЕАЛИЗАЦИИ САЛАТОВ, ЗАПРАВЛЕННЫХ МАЙОНЕЗОМ, С ПРИМЕНЕНИЕМ ХИТОЗАНА

Л.В. Моторина, Н.В. Ильчишина, Бугаец Н.А., И.А. Бугаец
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Кулинария – формат присущий индустриальному обществу. Преимущества подобных заведений в том, что потребитель получает конечный продукт требующий минимальных затрат и усилий на его приготовление, что значительно экономит личное время потребителей. Так же ценовая политика нацелена на доступность для населения. Вся продукция реализуемая в сети кулинарий разработана и вырабатывается на основе сборников рецептур общественного питания и учитывает нормы потребления населением основных макро- и микронутриентов.

На данный момент в кулинарных отделах гипермаркетов «Табрис» и «Магнит» представлен широкий ассортимент холодных блюд и закусок: салаты, винегреты и другие блюда и кулинарные изделия, которые принято употреблять в холодном виде.

Для их приготовления широко используются свежие, квашеные, соленые и маринованные овощи, плоды и ягоды, яйца, мясо, рыба и всевозможные гастрономические товары – масло, сыр, рыбные и колбасные изделия, свинокочености и др. В качестве заправок к холодным блюдам применяют сметану, растительное масло, майонез, маринады, заправки из растительного масла с уксусом, горчицей и специями [1].

При изготовлении холодных закусок заключительной операцией часто является механическая обработка (нарезка готовых продуктов, оформление и др.). При этом возможно вторичное микробное обсеменение. Поэтому, при приготовлении холодных закусок, строго соблюдаются санитарные правила и выдерживаются сроки и режимы хранения и реализации сырья, полуфабрикатов, готовой продукции [2].

В настоящее время существует множество разнообразных методов увеличения сроков реализации холодных блюд и закусок, являющихся модификациями ранее изученных способов хранения готовой продукции. Разрабатываются и совершенствуются новейшие пищевые консерванты.

Одним из природных биоконсервантов является хитозан, который представляет собой потенциальную альтернативу химическим веществам, используемым в качестве пищевых добавок (сорбата натрия, бензоата натрия). Областью его применения является продукция с повышенной кислотностью, так как он растворим только в кислотах. Развитие микроорганизмов в продукте прекращается после внесения в него раствора на основе солей хитозана до 0,1 % относительно массы продукта, при этом основные качественные характеристики не изменяются [3]. Введение хитозана в продукт может существенно увеличить срок хранения продукции.

Целью исследований является увеличение сроков реализации холодных блюд в кулинарных отделах предприятий торговли.

На кафедре технологии и организации питания разработана рецептура и технология получения майонеза с применением биологически активной добавки – хитозана [4]. В качестве объекта исследования был выбран салат столичный заправляемый майонезом (рецептура № 98 из Сборника рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания) [1]. Микробиологические исследования проводились методом глубинного посева на плотные питательные среды: для выявления бактериальной микрофлоры – на мясопептонный агар, для выявления грибной микрофлоры – на сусло-агар.

Исследуемый салат готовили в день проведения посева по традиционной технологии [2]. После приготовления в салат добавляли майонез с хитозаном – (ХТ) и без (контрольный образец) – (КО), а так же исследовали салат столичный не заправленный – (БМ).

Образцы порционно (100 г) помещали в отдельные закрытые пластмассовые боксы и хранили до посева в холодильнике при температуре + (4±1) °С. Первый посев пробы проводили сразу после приготовления салата (нулевая проба – в момент приготовления), последующие соответственно через 2 (2 ч), 6 (6 ч), 10 (10 ч) и 24 (24 ч) часа.

Как показали исследования, микрофлора салата представлена различными группами бактерий, преимущественно спорообразующими палочками. Представители грибной (плесневой и дрожжевой) микрофлоры в исследуемых образцах выявлены не были, таблица 1.

Таблица 1 – Количество бактерий в образцах

Наименование образца	Количество клеток, КОЕ/г×10 ⁴		
	в момент приготовления	6 ч	24 ч
Образец № 1 (контроль)	7,07	6,41	1,76
Образец № 2 (салат столичный заправленный майонезом с хитозаном)	4,19	2,80	0,61
Образец № 3 (салат столичный не заправленный)	6,72	4,60	3,82

Как видно из таблицы 1, хитозан снижает количество бактерий, при этом эффективность его действия увеличивается со временем хранения образца: сразу после внесения более чем в 1,5 раза, через 6 часов количество бактерий снижается в 2,3 раза, а через 24 часа – в 2,9 раза.

Графическое изображение табличных данных (рисунок 1) наглядно показывает снижение количества бактерий в образцах при внесении хитозана.

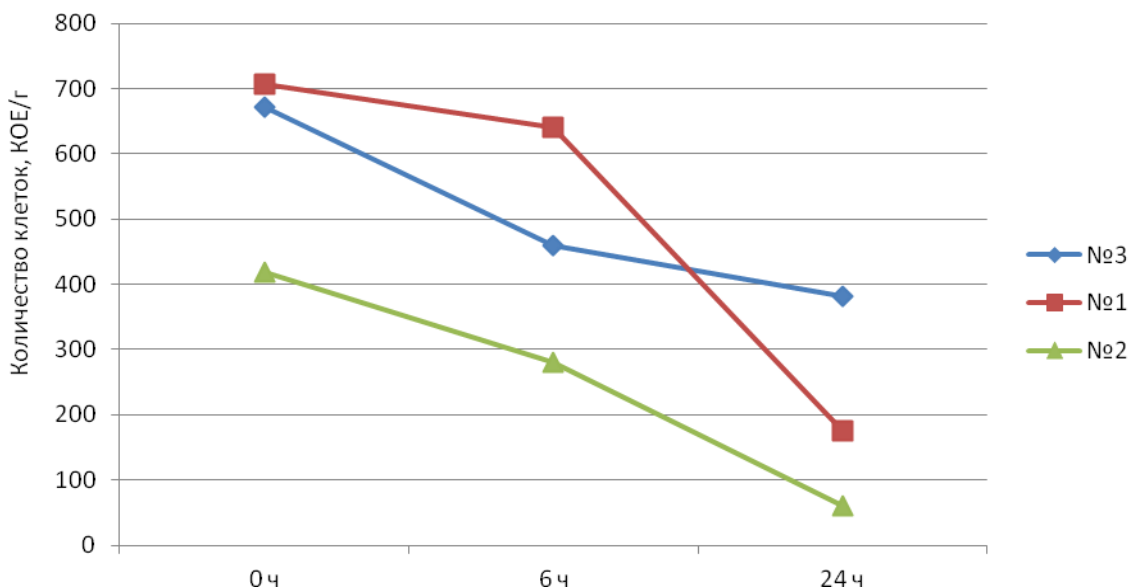


Рисунок 1 – Диаграмма роста бактериальной микрофлоры при хранении в холодильнике

Почасовой рост колоний бактерий в чашках Петри при хранении в холодильнике образцов № 1, № 2 и № 3 представлен на рисунке 2.

На рисунке 2 расположены чашки Петри с исследуемыми образцами слева направо от 0 ч до 24 ч соответственно. В верхнем ряду находятся чашки образца № 3 (БМ), в среднем ряду – чашки образца № 1(КО), а в нижнем ряду – чашки образца № 3 (ХТ).

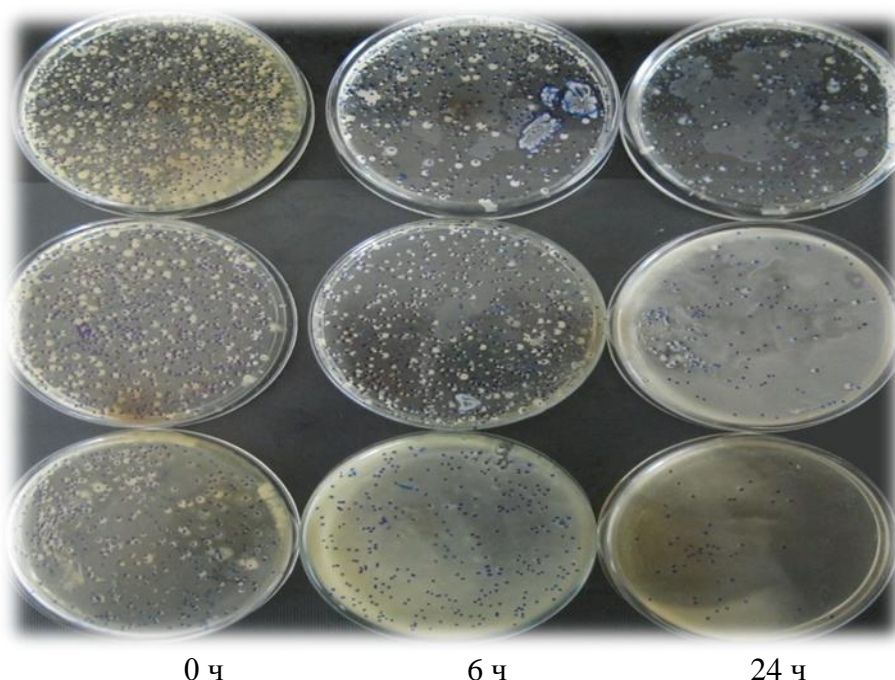


Рисунок 2 – Почасовой рост бактериальной микрофлоры в чашках Петри в образцах № 1, № 2 и №3 через 72 часа инкубирования

После инкубирования в течение 72 часов в чашках были выявлены колонии округлой формы от белого до бежевого цвета, диаметр колоний около 1,0-1,5 мм и до 5-6 мм. В результате микроскопирования были обнаружены споровые бактерии *Vacillus mesentericus* (картофельная палочка), *Vacillus subtilis* (сенная палочка), *Vacillus megatherium* (капустная палочка) отнесенные современной систематикой к одной группе бактерий. Данные микроорганизмы попадают в готовую продукцию с поверхности продуктов. В самих продуктах наличие микроорганизмов не обнаружено.

Установлено, что в салате столичном, заправленном майонезом с хитозаном, количество колониеобразующих единиц, меньше при хранении, чем в образцах салата заправленного традиционным майонезом, где консервирующим действием также обладает уксусная кислота, входящая в его состав (о чем свидетельствует снижение микрофлоры в образцах по сравнению с не заправленным салатом). Данные микробиологического исследования подтверждают бактериостатическое действие хитозана, входящего в состав готового продукта.

В результате проведенных исследований был установлен срок реализации готовой продукции, который превысил нормативный (12 ч) и составил 24 часа.

Библиографический список:

1. Сборник рецептов блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / Авт.-сост.: Н.Е. Голунова. СПб.: Изд-во «Профи-информ», 2005. 866 с.
2. Ковалев Н.И., Куткина М.Н., Кравцова В.А. Технология приготовления пищи. М.: Издательский дом «Деловая литература», Изд-во «Омега-Л», 2005. 480 с.
- 3 Гореньков Э.С., Грачева А.Ю., Илюхина Н.В. Применение консервантов на натуральной основе в производстве плодоовощной продукции // Пищевая промышленность, 2013. № 5. С. 44-45.
4. Бухтояров Р.Ю. Разработка рецептов и оценка потребительских свойств майонезов с применением биологически активных добавок растительного и животного происхождения: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.15 / Краснодарский кооперативный институт филиал АНО ВПО «Российского университета кооперации». Краснодар, 2009. 24 с.

О ПОДБОРЕ РЕЦЕПТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ С ПОЗИЦИИ ПОВЫШЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ БЕЗГЛЮТЕНОВЫХ ИЗДЕЛИЙ

И.М.Жаркова¹, Ю.Ф. Росляков², Н.А. Денисова¹

¹ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

²ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Одним из сегментов рынка пищевых продуктов является группа безглютеновых изделий. В последнее время исследовательским работам в направлении разработки ассортимента безглютеновой продукции в нашей стране стали уделять повышенное внимание, что вполне согласуется с общемировой тенденцией увеличения спроса на данную группу изделий, связанного с учащением случаев целиакии и пищевой аллергии на пшеничный белок.

Современная статистика приносит неутешительные данные: истинная аллергия к глютену составляет 30-40 % от всех видов аллергий. Причем под диагнозом аллергия к глютену, или непереносимость, подразумевают три различных заболевания:

- истинная аллергия к глютену – 40 %;
- целиакия – 20 %;
- сочетание этих двух заболеваний – 20 %;
- чувствительность к глютену – 20 % [1].

Проведенные в 2009-2010 годах исследования профессоров клиники Мэйо (США), показали, что независимо от возраста, сейчас люди в 4-4,5 раза чаще страдают целиакией, чем 50 лет назад [2]. Лекарственного метода лечения не существует, необходимо в течение всей жизни соблюдать определенную диету, то есть безглютеновую.

Большая часть безглютеновых продуктов на российском рынке представлена зарубежными производителями. Перечень основного сырья, применяемого для производства изделий, достаточно узок и ограничивается, в основном, кукурузной, рисовой, соевой мукой, а также крахмалом (кукурузным, картофельным, рисовым, пшеничным безглютеновым). Кроме того, используют муку грубого помола из риса высшего сорта, просо, сладкую люпиновую муку, изолированный гороховый белок. Разнообразие ассортимента обеспечивается широким спектром вкусовых и ароматических добавок [3].

Так как основной задачей пищевых предприятий является выработка изделий стабильно высокого качества, определяемого не только органолептическими и физико-химическими показателями, но и гигиеническими критериями, под которыми понимают безопасность и пищевую ценность, то последнему показателю необходимо уделять особое внимание.

Пищевая ценность безглютеновых изделий, как правило, невысокая: наблюдается повышенное содержание усвояемых углеводов (крахмала) при недостатке белков, витаминов и минеральных веществ. Поэтому актуален поиск сырья, способного не только разнообразить органолептические характеристики продукции, но и повлиять на ее пищевую ценность. На наш взгляд, с этой позиции заслуживают внимания амарантовая мука, киноа и кэроб.

Амарантовая мука представляет собой продукт переработки семян амаранта – зерновой культуры известной и используемой в России, но в последнее время привлекающей все большее внимание специалистов и производителей благодаря своим особым свойствам. Она не содержит глютен и может использоваться в питании больных целиакией [4].

В мире известно около 65 родов и более 900 видов амаранта, в России произрастает 17 видов этого однолетнего растения семейства амарантовых. В соответствии с ГОСТ Р ИСО 5526-99 амарант отнесен к продовольственным культурам. На рынке стран Северной и Южной Америки, Китая и Юго-Восточной Азии имеется более 30 наименований пищевых про-

дуктов из амаранта: вермишель, макароны, чипсы, бисквиты, кексы, вафли, напитки, соусы, продукты детского питания.

Семена амаранта содержат в среднем 14,0-20,0 % белка; 60-62 % крахмала; 5,8-9,7 % жира и 3,9-16,5 % пищевых волокон. В белке семян амаранта преобладают водо- и солерастворимые фракции, на долю которых приходится до 75 % от общей суммы белков. По содержанию аминокислоты лизина белок амаранта в 2 раза превосходит белок пшеницы. Благодаря высокому содержанию лизина, тирозина, фенилаланина, изолейцина и балансу между всеми незаменимыми аминокислотами, биологическая ценность белка амаранта выше, чем у пшеничного белка на 15-18 %. Для крахмала семян амаранта характерна высокая сорбционная способность, растворимость, температура желатинизации и пониженная по сравнению с пшеничным крахмалом набухающая способность и способность к ретроградации. Семена амаранта служат источником витаминов (В₁, В₂, В₉, РР, Н, С, Е) и минеральных веществ (Р, К, Са, Fe, Mg и др.) [5].

Киноа – зерновая культура, которая в цивилизации инков была одним из трех основных видов пищи наравне с кукурузой и картофелем. Она является ценным источником легкоусвояемого растительного белка, но в отличие от пшеницы и риса аминокислотный состав белков киноа лучше сбалансирован и близок к составу белков молока. Киноа содержит также углеводы, жиры, клетчатку, минеральные вещества, в том числе кальций, фосфор, железо (содержание фосфора в три раза больше, чем в рисе, железа в два раза больше, чем в пшенице). Киноа не содержит глютен, из ее зерна вырабатывают муку для производства макаронных изделий, хлеба, используют для приготовления прохладительных напитков и масла.

Кэроб – получают из плодов рожкового дерева (Цареградские рожки, Сладкие стручки, Сладкие рожки) *Ceratonia siliqua*. Родиной рожкового дерева считают Средиземноморские страны: Испанию, Италию, Кипр и другие.

Кэроб по виду напоминает какао-порошок, но гораздо слаще его. В нем содержится 8 % белка, богатый набор витаминов (А, В₁, В₂ и D) и минеральных веществ (кальций, фосфор, калий, магний, железо, медь, никель, барий и марганец), пищевые волокна. При ежедневном употреблении кэроб способствует снижению усвоения холестерина. В Египте кэроб применяют для выпечки разнообразных изделий, для получения освежающего напитка, для изготовления компотов и ликеров (Турция, Мальта, Португалия, Испания, Сицилия).

По данным американских ученых [6] внесение кэроба в рецептуру существенно влияет на вязко-упругие свойства теста и может применяться для выработки безглютенового хлеба высокого качества.

Таким образом, применение амарантовой муки, киноа и кэроба позволит расширить ассортимент безглютеновых изделий при обеспечении высокой пищевой ценности.

Библиографический список:

1. Непереносимость глютена/ Режим доступа: <http://www.allergyfree.ru>
2. Резниченко И.Ю., Алешина Ю.А. Современные требования к качеству и безопасности безглютеновой продукции в Великобритании, информационное обеспечение потребителей // Ползуновский вестник. – 2011. - №3/2. – С.219 – 220.
3. Жаркова И.М. Технологические аспекты применения амарантовой муки при производстве безглютеновых кексов // Хлебопродукты, 2012, № 5.- С.40-41.
4. Высогина Г.И. Амарант (*AMARANTHUS L.*): химический состав, перспектива использования (обзор) // Химия растительного сырья. – 2013. - №2. - С. 5-14.
5. Шмалько Н.А., Росляков Ю.Ф. Амарант в пищевой промышленности. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. – 489 с.
6. Smith BM, Bean SR, Herald TJ, Aramouni FM. Effect of HPMC on the quality of wheat-free bread made from carob germ flour-starch mixtures // Journal of Food Science, June 2012, Volume 77, Issue 6, pages C684–C689. Электронный ресурс: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1750-3841.2012.02739.x/abstract>

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ ПРИ ОБРАБОТКЕ СВЕКЛОВИЧНОЙ СТРУЖКИ В САХАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Н.Г. Кульнева, М.В. Журавлев, И.Г. Селезнева
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

Ключевой особенностью развития науки в области переработки растительного сырья и получения из него продуктов питания высокого качества является разработка современных эффективных ресурсосберегающих технологий, обеспечивающих максимальное использование всех компонентов и получение безопасной конкурентоспособной продукции заданного качества.

Производство сахара в РФ из сахарной свеклы неуклонно растет, что обусловлено различными положительными изменениями, произошедшими в сахарной промышленности. Но в тоже время нерешенной проблемой остается пониженное качество белого сахара-песка по сравнению с требованиями Европейских производителей. Одновременно увеличиваются цены на энергоносители и вспомогательные материалы. Все это требует немедленного внедрения современных технологий, рациональных как с точки зрения повышения качества готовой продукции, так и с целью сбережения материальных и энергетических ресурсов.

Одним из эффективных мероприятий, способствующих повышению качества полу-продуктов сахарного производства и снижению энергетических затрат, является совершенствование процесса экстрагирования сахарозы из свекловичной стружки [1].

На большинстве сахарных заводов экстрагирование осуществляют в наклонных диффузионных аппаратах. Их достоинством является возможность подогревания стружки непосредственно в аппарате. Проведение диффузионного процесса в аппаратах такой конструкции сопровождается рядом проблем: неравномерный обогрев сокостружечной смеси по длине аппарата, что приводит к снижению степени извлечения сахарозы из стружки, а также интенсивному развитию микроорганизмов внутри аппарата. Как следствие, увеличиваются потери сахарозы на станции экстрагирования, расход пара на достижение заданной температуры, продолжительность процесса [3].

Современным решением данной проблемы является предварительная обработка свекловичной стружки горячими жидкими реагентами (ошпаривание). В качестве реагентов нами предлагается использовать водные растворы сернокислого глинозема $Al_2(SO_4)_3$ и хлорной извести.

Растворы реагентов в количестве 10 % к массе стружки нагревали до температуры 70 °С и проводили ошпаривание свекловичной стружки нагретым раствором в течение 1 мин. В качестве экстрагента использовали конденсат, который затем добавляли в количестве 90 % при температуре 70 °С. Диффузию проводили при температуре 70 °С в течение 60 мин. После экстрагирования из сокостружечной смеси отделяли диффузионный сок.

После завершения диффузионного процесса проводили преддефекацию диффузионного сока при температуре 55-60 °С продолжительностью 15 мин с добавлением суспензии сока I сатурации и известкового молока до рН сока 11,0-11,6, далее тепло-горячую основную дефекацию добавлением известкового молока до рН 12,0-12,2 и обрабатывали диоксидом углерода (I сатурация) при температуре 90 °С до рН 11,0-11,2, отделяли осадок и осуществляли анализ показателей качества полученного сока (табл. 1). Процесс II сатурации проводили при температуре 95 °С с доведением рН сока до 9,0-9,2. В очищенном соке определяли чистоту, цветность, массовую долю солей кальция (табл. 2).

В результате анализа показателей полученных соков установлено, что самые высокие показатели имеет сок, полученный из стружки, обработанной раствором сульфата алюминия.

Таблица 1 – Сравнительная оценка реагентов для обработки свекловичной стружки

Показатель	Типовая схема	Реагент для обработки	
		Сульфат алюминия	Хлорная известь
Чистота диффузионного сока, %	84,4	85,8	85,6
Массовая доля белков в диффузионном соке, г/100 г сухих веществ	1,1	0,79	0,81
Скорость отстаивания преддефекованного сока, см/мин	2,85	3,20	2,98
Скорость отстаивания сока I сатурации, см/мин	4,0	5,5	5,0
Объем осадка сока I сатурации, %	40	30	35

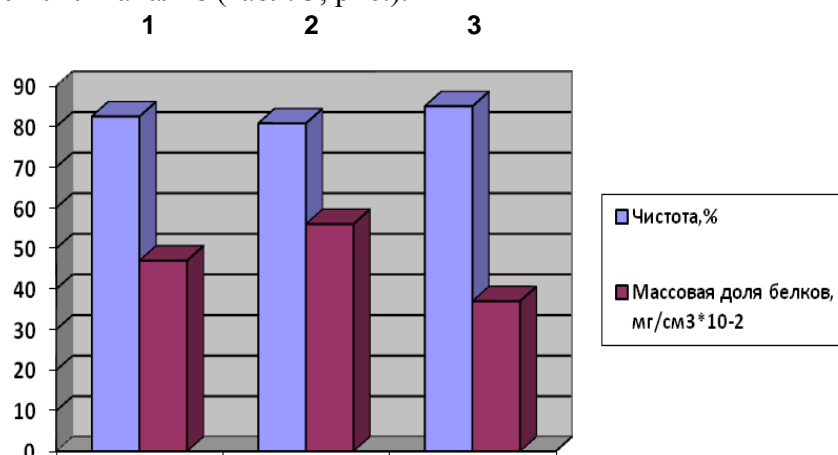
Таблица 2 – Показатели сока II сатурации при различных способах подготовки стружки к экстрагированию

Показатели	Типовая диффузия	Реагенты для предварительной обработки свекловичной стружки	
		Хлорная известь	Сульфат алюминия
Чистота, %	90,2	91,4	91,7
Цветность, усл. ед.	19,1	18,6	17,9
Массовая доля солей кальция, % СаО	0,048	0,045	0,043

Одним из наиболее перспективных направлений повышения эффективности сахарного производства является активация различных технологических сред на основе применения электрофизических и электрохимических воздействий [2]. Возможность использования электрических полей обусловлена наличием электрически заряженных частиц, взаимодействующих с внешним электрическим полем, в растительном сырье, продуктах его переработки, а также в различных производственных жидкостях.

Электрохимическая активация характеризуется высокой эффективностью и легкостью управления процессом. Активация может применяться для создания высокоэффективных и экологически чистых технологий, задействованных не только в сахарном производстве, но и в других областях человеческой деятельности.

Исследована эффективность использования различных реагентов после ЭХА для обработки свекловичной стружки. Растворы предлагаемых реагентов подвергали ЭХА в специальной лабораторной ячейке и использовали для предварительной обработки стружки, добавляя их в количестве 10 % к массе стружки, выдерживали 1 мин. Проводили диффузию в течение 60 мин при перемешивании по 2 вариантам: с предварительным ошпариванием стружки активированными растворами реагентов и по типовой схеме. По завершении экстрагирования отделяли полученный диффузионный сок, термостатировали его при температуре 20 °С и осуществляли анализ (табл. 3, рис.).



Показатели диффузионного сока в зависимости от способа проведения процесса экстрагирования

Таблица 3 – Влияние способа подготовки реагента для термической обработки на качественные показатели диффузионного сока

Показатели	Растворы без ЭХА		Растворы после ЭХА		Типовая
	Al ₂ (SO ₄) ₃	Хлорная известь	Al ₂ (SO ₄) ₃	Хлорная известь	
Чистота, %	83,3	82	83,7	82,5	81,4
Массовая доля белков, мг/см ³	0,33	0,46	0,30	0,42	0,48

Для оценки эффективности процесса экстрагирования большое значение имеет способность обессахаренной стружки (жом) удерживать влагу: чем больше воды будет удалено путем прессования, тем меньше будут затраты энергоносителей на процесс сушки жома, который является ценным кормовым ресурсом. Удаленная жомопрессовая вода возвращается в технологический процесс в качестве экстрагента, что снижает образование жомокислых вод, отрицательно влияющих на экологическую обстановку вблизи сахарного завода. После окончания процесса диффузии обессахаренную стружку отделяли и направляли на прессование на вертикальном прессе. В отжатом жоме определяли массовую долю влаги с использованием влагомера Чижовой (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние способа подготовки реагента для термической обработки на способность стружки к обезвоживанию

Показатели	Растворы после ЭХА		Растворы без ЭХА		Типовая
	Al ₂ (SO ₄) ₃	Хлорная известь	Al ₂ (SO ₄) ₃	Хлорная известь	
Массовая доля влаги, %	76,4	74,8	77	76,8	78,2
Массовая доля сухих веществ, %	23,6	25,2	23	23,2	21,8

В результате экспериментальных исследований установлено, что применение ЭХА растворов для обработки стружки перед процессом экстрагирования позволяет достичь высокой степени обезвоживания свекловичного жома и снизить энергетические затраты на его прессование и сушку.

Использование предварительной тепловой обработки свекловичной стружки горячими растворами предложенных реагентов, подвергшихся ЭХА, позволяет повысить эффективность протекания диффузионного процесса, блокировать переход веществ белково-пектинового комплекса из свекловичной стружки в диффузионный сок, за счет чего их содержание в диффузионном соке снижается; снизить цветность очищенного сока на 15,1 %, содержание солей кальция на 31,3 % в сравнении с типовым способом; повысить чистоту очищенного сока на 1,2 %, что соответствует увеличению выхода сахара-песка на 0,3 %; уменьшить расход греющего пара на 0,2 %.

Библиографический список:

1. Выбор оптимальных параметров предварительной обработки свекловичной стружки перед экстрагированием [Текст] / Н.Г. Кульнева, М.В. Журавлев, А.И. Шматова, И.С. Воронина // Новое в технике и технологии функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений: Материалы III Международной научно-технической конференции / Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. – С.340-342.

2. Энергосберегающая технология извлечения сахарозы из свеклы в сахарном производстве [Текст] / М.В. Журавлев // Фундаментальные исследования. - 2013, № 11 (часть 8). - С. 1582-1587

3. Разработка способа обработки свекловичной стружки перед экстрагированием / Н.Г. Кульнева, М.В. Журавлев, Е.В. Авилова, И.С. Воронина // Российская наука глазами молодых исследователей: опыт и инновации [Текст]: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции – Мичуринск, 2013. – С.134 -138.

ОЦЕНКА ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ КАЧЕСТВО САХАРА-ПЕСКА

Н.Г. Кульнева, Л.И. Назина, А.С. Мельченко, Ю.И. Манько
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

Технологические процессы сахарного производства можно рассматривать как совокупность взаимосвязанных последовательных операций, параметры которых определяются как качеством перерабатываемого сырья, так и принятой на данном предприятии технологической схемой. Каждое предприятие имеет особенности в построении технологического процесса и используемом оборудовании.

Особенности производства сахара-песка из сахарной свеклы обусловлены тем, что готовая продукция состоит из практически чистой сахарозы. Такой химический состав продукции достигается тем, что на всех стадиях технологического процесса выполняются операции очистки исходного сырья и полуфабрикатов от посторонних примесей. Большинство операций связано с обеспечением заданной степени очистки наружной поверхности корнеплодов, чистоты диффузионного сока и очищенного сока, сиропа, качества белого сахара. При этом особое внимание уделяется цветности белого сахара, так как по этому показателю отечественный сахар-песок значительно уступает импортному аналогу.

Для поиска причин нестабильности производства сахара-песка по показателю цветности построим причинно-следственную диаграмму, являющуюся одним из методов анализа взаимосвязей между входом процесса и возможными причинами появления отклонений на выходе (рис. 1).

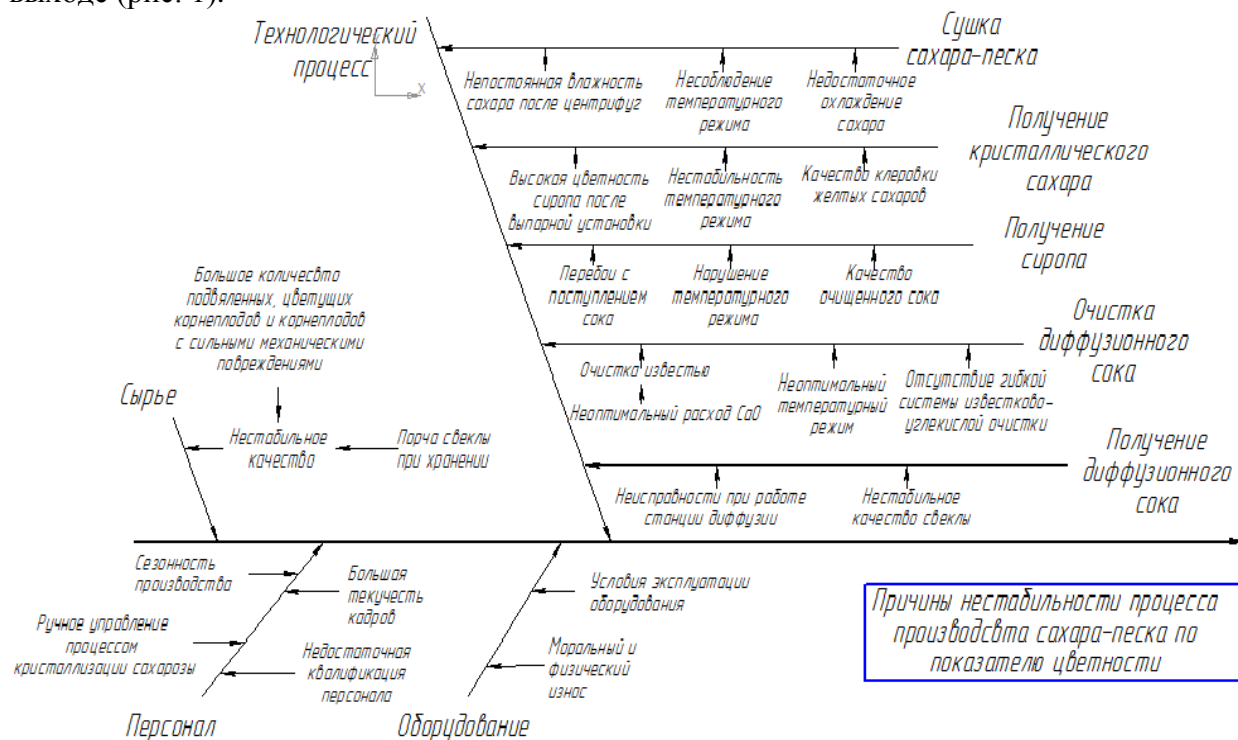
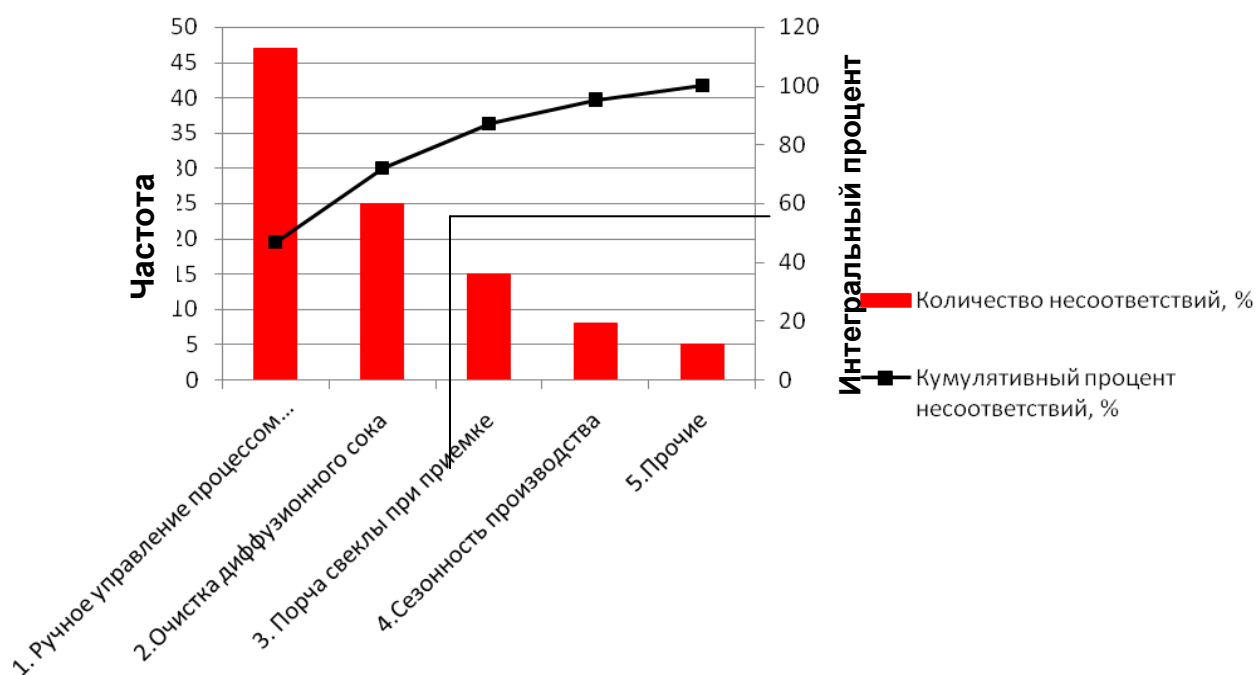


Рисунок 1 – Причинно-следственная диаграмма нестабильности производства сахара-песка

Основные причины нестабильности процесса определим с помощью диаграммы Парето. Диаграмма Парето является наиболее распространенным видом наглядного представления данных и позволяет определить существенно-важные причины нарушения качества процесса среди многочисленных факторов (таблица, рис. 2).

Таблица 2 – Причины нестабильности производства сахара-песка по показателю «Цветность»

Причины нестабильности производства сахара-песка	Количество несоответствий, %	Кумулятивный процент несоответствий, %
1. Отсутствие автоматизированного управления процессом кристаллизации сахарозы	47	47
2. Нерациональная очистка диффузионного сока	25	72
3. Порча свеклы в процессе хранения	15	87
4. Сезонность производства	8	95
5. Прочие	5	100
Итого	100	



Виды дефектов

Рисунок 2 – Диаграмма Парето оценки факторов нестабильного качества сахара-песка

Применяя правило 80/20, согласно которому 80 % всех дефектов возникает вследствие 20 % вызывающих их причин, считаем, что наиболее существенными причинами нестабильности процесса являются: нерациональная очистка диффузионного сока и отсутствие автоматизированного управления процессом кристаллизации.

Качество сахара формируется из качества сахарной свеклы, затем диффузионного сока, очищенного сока, сиропа, сиропа с клеровкой. В соответствии с этим на каждой стадии технологического процесса был проведен анализ посредством построения гистограмм распределения, что позволило сделать вывод по каждой стадии:

- на проанализированных гистограммах распределение не подчиняется нормальному закону, что свидетельствует о наличии в технологической системе факторов, оказывающих влияние на качество полуфабрикатов;

- наблюдается нестабильность процесса, увеличивающаяся от начала к концу производственного сезона, что может быть обусловлено ухудшением качества исходного сырья.

Нужно построить технологический процесс так, чтобы эти факторы оказывали меньшее влияние на готовую продукцию.

Проверена взаимосвязь качественных показателей полуфабрикатов на отдельных стадиях технологического процесса путем построения диаграмм рассеяния и временных рядов зависимостей (рис. 3-8). Проведена оценка корреляционной зависимости данных показателей.

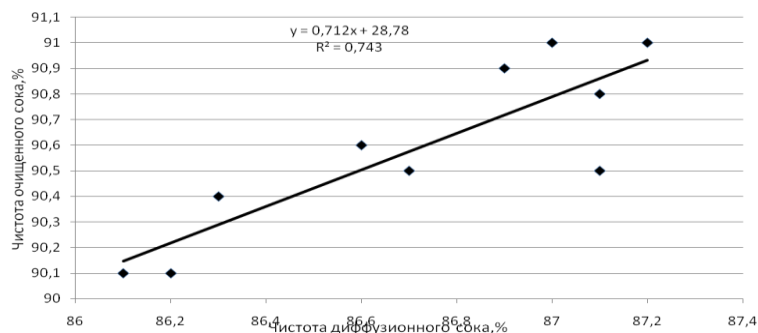


Рисунок 3 – Диаграмма рассеяния чистоты очищенного сока и чистоты диффузионного сока ($r_{xy} = 0,86$)

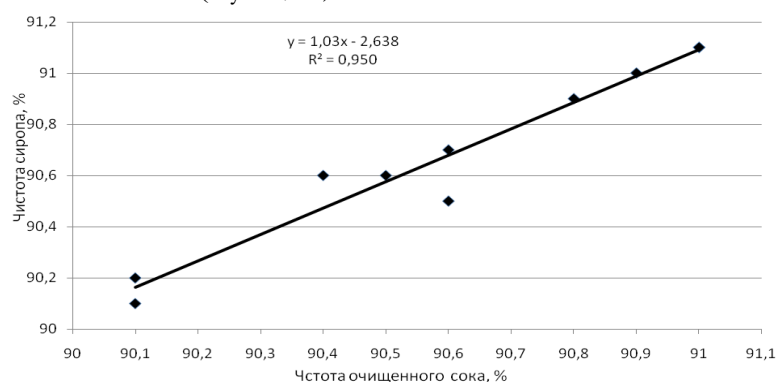


Рисунок 4 – Диаграмма рассеяния чистоты очищенного сока и чистоты сиропа ($r_{xy} = 0,98$)

Проанализировав диаграммы рассеяния, можно сделать вывод, что есть высокая корреляция между чистотой диффузионного и очищенного сока, чистотой очищенного сока и сиропа. Следовательно, существенных проблем в получении, очистке и сгущении сока не наблюдается.

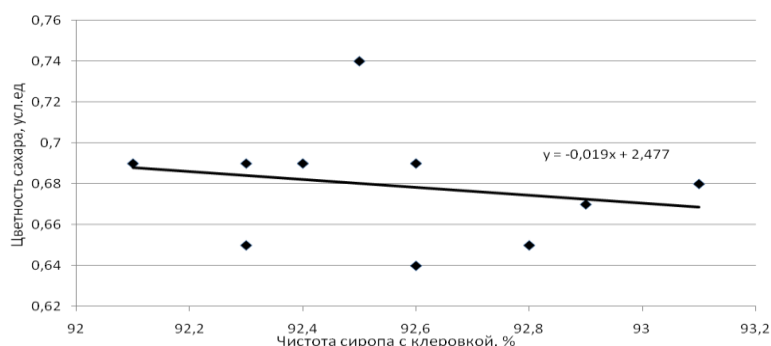


Рисунок 5 – Диаграмма рассеяния цветности сахара от чистоты сиропа с клеверкой ($r_{xy} = -0,2$)

Отсутствие корреляции между чистотой сиропа и сиропа с клеверкой, между цветность сиропа с клеверкой и белого сахара свидетельствует о наличии проблем в варочно-кристаллизационном отделении.

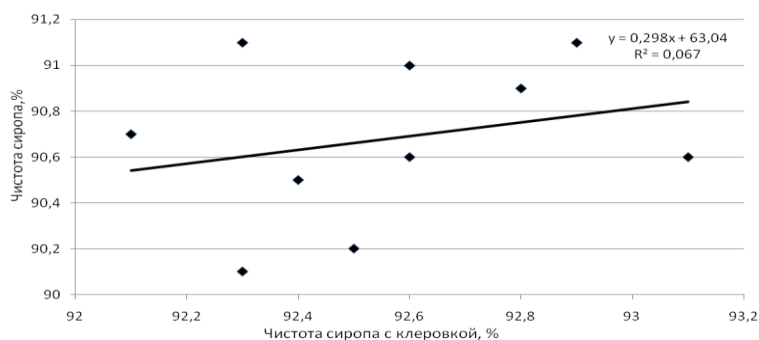


Рисунок 6 – Диаграмма рассеяния чистоты сиропа и чистоты сиропа с клеровкой ($r_{xy} = 0,26$)

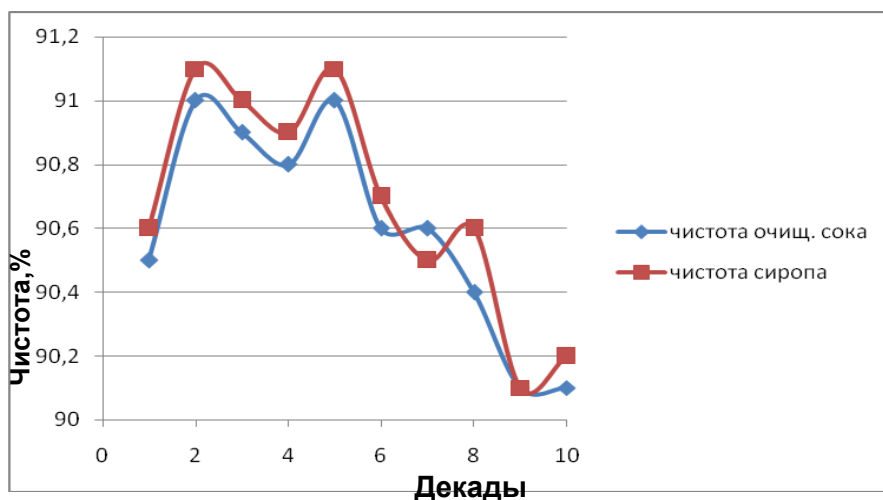


Рисунок 7 – Временные ряды чистоты очищенного сока и сиропа

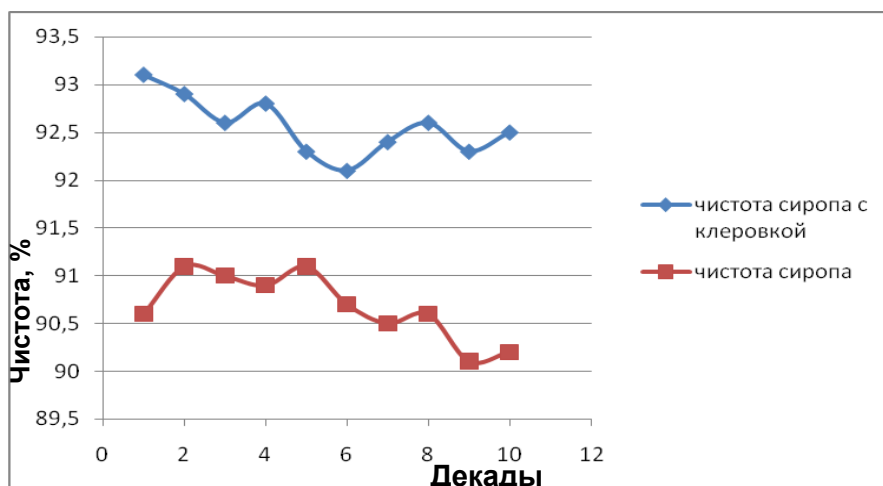


Рисунок 8 – Временные ряды чистоты сиропа с клеровкой и сиропа

Нестабильное качество утфеля 1 кристаллизации, который готовят из сиропа с клеровкой для получения сахара-песка, качество мелассы, чистота которой и содержание сахарозы возрастают, свидетельствуют о наличии проблем в варочно-кристаллизационном отделении. Данные проблемы нужно решать путем совершенствования технологических приемов, аппаратного оформления процесса и обеспечения автоматизированного управления процессом уваривания и центрифугирования утфелей.

ОЦЕНКА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ САХАРА-ПЕСКА

Н.Г. Кульнева, О.Ю. Гойкалова, А.И. Шматова, А.А. Никифорова
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»,
г. Воронеж, Россия

Технология сахарного производства направлена на максимальное получение товарного продукта – сахара-песка высокого качества, поэтому необходимо прогнозировать и предупреждать все технологические отклонения, приводящие к получению некачественного продукта.

Одной из самых главных причин выпуска нестандартного сахара-песка является переработка свекловичного сырья низкого качества. При современных огромных масштабах производства несоблюдение правил уборки и хранения корнеплодов, использование новых гибридов зарубежной селекции, не пригодных для среднесрочного хранения, неблагоприятных погодных условиях, несбалансированном применении минеральных удобрений приводят к значительным потерям и снижению качества свеклосырья, а в последствии - к увеличению уровня первичного микробиологического инфицирования корнеплодов. При поражении свеклы болезнями микробного характера сохранность ее в кагатах в хорошем качестве невозможна. Использование в производстве свеклы плохого качества приводит к нарушению технологических процессов, качество выпускаемого сахара-песка снижается. Из-за этого микробные клетки первоначальной микрофлоры свеклы проходят все стадии технологической линии и встречаются в конечном готовом продукте – сахаре.

Качество готового сахара-песка должно соответствовать ГОСТ Р 53396 – 2009 “Сахар белый. Технические условия” [1]. Нами проведена оценка качества сахара-песка по микробиологическим показателям в соответствии с ГОСТ 26968 – 86 “Сахар. Методы микробиологического анализа” [2] путем определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), дрожжей и плесневых грибов. Методика заключается в высеве определенной массы раствора сахара в агаризованную питательную среду с последующим подсчетом выросших видимых колоний, а для дрожжей и плесневых грибов – колоний, типичных по макро- или микроскопической морфологии.

В исследованиях использовали сахар-песок пяти сахарных заводов разных сахаропроизводящих областей: Колпнянского, Садовского, Кшенского, Хохольского, Валуйского.

Для определения КМАФАнМ использовали в качестве питательной среды мясопептонный агар (МПА), а для дрожжей и плесневых грибов - солодово-сусловый агар. Посев сахарных растворов производили при трехкратном разведении в чашках Петри. Термостатирование для КМАФАнМ проводили при температуре 30 ± 1 °С в течение 72 ± 3 ч, а для дрожжей и плесневых грибов при температуре $24 - 30$ °С продолжительностью 120 ч.

По истечении термостатирования получили результаты, которые представлены в табл. 1 и на рис. 1.

Таблица 1 – Микробиологические показатели белого сахара-песка разных сахарных заводов

Сахарные заводы	КМАФАнМ, КОЕ в 1 г	Дрожжи, КОЕ в 1 г	Плесневые грибы, КОЕ в 1 г
Колпнянский	$1 * 10^5$	-	-
Садовский	-	-	-
Кшенский	$1 * 10^3$	-	-
Хохольский	$1 * 10^3$	-	-
Валуйский	$1 * 10^3$	-	$1 * 10^3$

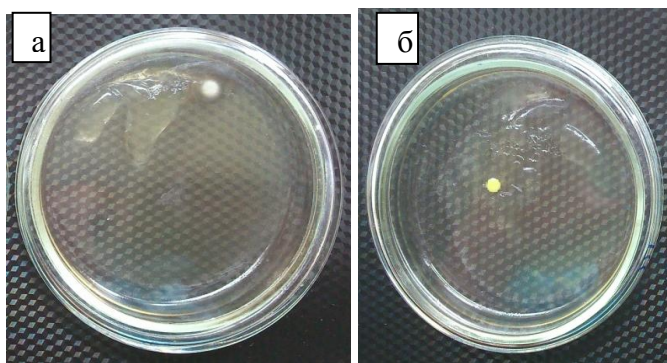


Рисунок 1 – Рост микроорганизмов при определении КМАФАнМ: а - Колпнянский сахарный завод, б - Кшенский сахарный завод

Для подтверждения чистоты посевного материала (сахара-песка) термостатирование было продолжено при тех же условиях – в течение 120 ч для определения КМАФАнМ и 168 ч при 24–30 °С для дрожжей и плесневых грибов (табл. 2, рис. 2).

Таблица 2 – Микробиологические показатели сахара-песка при увеличении сроков термостатирования

Сахарные заводы	КМАФАнМ, КОЕ в 1г	Дрожжи, КОЕ в 1г	Плесневые грибы, КОЕ в 1г
Колпнянский	$4 \cdot 10^5$	$1 \cdot 10^3$	-
Садовский	$1 \cdot 10^3$	-	-
Кшенский	$4 \cdot 10^3$	-	-
Хохольский	$3 \cdot 10^3$	-	-
Валуйский	$2 \cdot 10^3$	-	$2 \cdot 10^3$

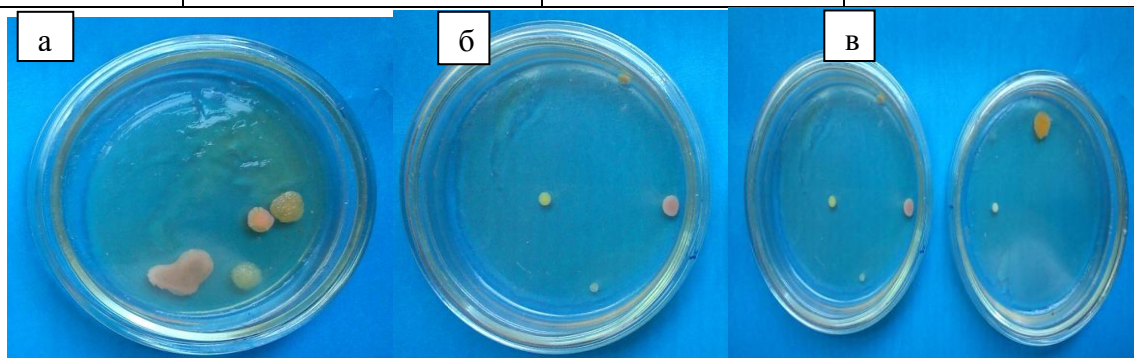


Рисунок 2 – Рост микроорганизмов в чашках Петри на МПА: а - Колпнянский сахарный завод, б - Кшенский сахарный завод, в - Валуйский сахарный завод

В соответствии с полученными результатами следует сделать вывод, что вырабатываемый на большинстве сахарных заводов сахар-песок не соответствует требованиям стандарта по микробиологическим показателям. Для предотвращения инфицирования необходимо проводить обработку свеклы и полупродуктов производства препаратами, подавляющими рост микроорганизмов. Хорошие результаты дает обработка хлорсодержащим реагентом [3].

Библиографический список:

1. ГОСТ Р 53396 – 2009 Сахар белый. Технические условия. М.: Стандартинформ, 2010. - 16 с.
2. ГОСТ 26968 – 86 Сахар. Методы микробиологического анализа. М.: Стандартинформ, 2008. – 6 с.
3. Кульнева, Н. Г. Микрофлора свеклосахарного производства: проблемы и пути решения [Текст] Н. Г. Кульнева, А.И. Шматова, Ю.И. Манько // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий, 2014. - № 1.- С. 193-196.

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ: ЗАКОНОДАТЕЛЬНАЯ И НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ БАЗЫ

А.А. Запорожский, Г.И. Касьянов, Э.Ю. Мишкевич
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Питание является важнейшим фактором сохранения здоровья, нормального роста и развития детей, подростков, профилактики ряда заболеваний, а также поддержки высокой работоспособности и активного долголетия взрослого населения. Поэтому производители пищевых продуктов обязаны гарантировать качество и безопасность своей продукции. Эти термины должны быть не абстрактными понятиями, а конкретным руководством к действию абсолютно для всех производителей пищевых продуктов в России.

На сегодняшний день мировое сообщество, предусмотрев все возможные ситуации, разработало множество методов и рычагов воздействия на производителей. Разработана целая система менеджмента качества и безопасности пищевых продуктов, как комплекс организационных мероприятий, обеспечивающих качество, которые, в конечном итоге, влияют и на безопасность пищевой продукции.

Основной моделью управления качеством в мировой практике является система НАССР. Основные принципы системы НАССР и многие другие прикладные этапы, разработанные Комиссией Кодекс Алиментариус, наиболее полно совместил в себе и успешно реализовал на практике документ ISO 22000:2005 «Система менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к любым организациям в продуктовой цепи». Его задача – глобальная гармонизация способов управления безопасностью пищевых продуктов. Этот стандарт содержит ключевые элементы для реализации системы менеджмента безопасности пищевой продукции по всей продуктовой цепи до конечного потребителя.

Практике внедрения системы НАССР на отечественных пищевых производствах уже более десяти лет: в 2001 году Госстандартом России была зарегистрирована система добровольной сертификации «НАССР», разработан и введен в действие стандарт ГОСТ Р 51705.1:2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования». После утверждения в 2005 году ISO 22000:2005 в Российской Федерации в 2007 году был введен в качестве национального стандарта ГОСТ Р ИСО 22000:2007 «Система менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции» [1].

За этот период в нашей стране вступили в силу еще ряд международных стандартов серии ISO 22000 [2]:

- ГОСТ Р ИСО/ТУ 22004:2008 «Система менеджмента безопасности пищевой продукции. Рекомендации по применению стандарта ИСО 22000:2005».

- ГОСТ Р 53755:2009 «Система менеджмента безопасности пищевых продуктов. Требования к органам, осуществляющим аудит и сертификацию систем менеджмента безопасности пищевых продуктов».

- ГОСТ Р ИСО 22005:2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы».

Со вступлением в силу этих стандартов у отечественных производителей пищевой продукции появился выбор внедрения системы НАССР на предприятиях по одной из трех моделей: по ГОСТ Р 51705.1:2001 либо по ГОСТ Р ИСО 22000:2007, либо по FSSC 22000 (Food Safety System Certification standard). Последний документ включает в себя требования стандартов ISO 22000, ISO 22003, ISO/TS 22002-1, а также определенных дополнительных требований FSSC 22000. Однако применение любой из этих моделей до недавнего времени носило лишь добровольный характер, а законодательно требования о разработке системы

контроля, основанные на анализе рисков, поиске и выявлении критических контрольных точек закреплены были только в СанПиН 2.3.2.1940-05 «Организация детского питания» [3].

Однако риск стать недостаточно конкурентоспособными на мировом рынке заставил отечественных производителей серьезно задумываться над вопросами сертификации своей продукции, и открыто их обсуждать.

С 2012 года, с целью формирования единого экономического пространства и устранения любых таможенных барьеров между Российской Федерацией, Республикой Беларусь и Республикой Казахстан (странами, организовавшими Таможенный союз) разрабатываются единые Технические регламенты.

Уже год как вступил в силу Технический регламент Таможенного союза № 021/2011 «О безопасности пищевой продукции Таможенного союза» от 9.12.2011 года. В нем прописаны требования для всех производителей пищевых продуктов по разработке и внедрению процедур основанных на принципах НАССР и необходимости производителям проходить сертификацию по ГОСТ Р ИСО 22000:2007 [3].

Технический регламент Таможенного союза № 021/2011 устанавливает:

- применение эффективных безопасных технологий производства;
- составление схем технологических операций;
- описание стадий технологических процессов, а также мероприятий по контролю и управлению ими;
- составление перечня возможных опасных рисков загрязнений в ходе производства, хранения и транспортирования продукции;
- внедрение систем мониторинга для критических контрольных точек в процессе создания и реализации продукции;
- обеспечение сквозного контроля от сырья до готовой продукции;
- внедрение процедур верификации для подтверждения результативности работы предприятия на основе принципов НАССР [4].

Со вступлением в силу техрегламента №021/2011 произошло ужесточение требований по обеспечению безопасности пищевой продукции

С 1 мая 2014 года вступили в силу Технические регламенты «О безопасности молока и молочной продукции» и «О безопасности мяса и мясной продукции».

Мясной и молочный техрегламенты устанавливают обязательные для применения и исполнения на таможенной территории Таможенного союза требования к маркировке и упаковке продуктов уоя и мясной продукции, молока и молочной продукции, дополняющие требования техрегламентов Таможенного союза "Пищевая продукция в части ее маркировки" и "О безопасности упаковки" и не противоречащие им.

Одной из главных целей разработки этих техрегламентов является защита интересов покупателей и потребительского рынка от фальсификаций и формирование условий честной конкуренции. Однако некоторые положения мясного техрегламента оказались весьма спорными и вызвали у специалистов ряд недовольств. Так, например, дискуссионными стали вопросы, касающиеся классификации на мясные продукты, названия колбасных изделий и строгое соответствие их рецептур советским ГОСТам.

Таким образом, можно утверждать, что на сегодняшний день в РФ сформировалась достаточно жесткая законодательная, нормативная и методическая база по обеспечению качества и безопасного пищевых продуктов, а внедрение наиболее подходящей модели системы контроля качества и безопасности предприятием позволит повысить доверие потребителей к производимой продукции, расширить уже существующие рынки сбыта, открыть новые возможности выхода на международные рынки.

Библиографический список:

1. Василевская, С.В. ХАССП: Приятного аппетита, или ХАССП в помощь // Информационный портал об управлении качеством. 2009. – URL: <http://www.klubok.net/article2331.html> (дата обращения: 10.08.2013).
2. Менеджмент качества в пищевой промышленности // Менеджмент качества. URL: http://www.kpms.ru/Standart/ISO_Food.htm (дата обращения: 25.07.2013).
3. Васильев, Р.С. Управление безопасностью пищевых продуктов // Молочная промышленность. 2012. – Вып 10. URL: http://!!_milk_10-2012:!!_milk_05-2011a.qxd 21.09.2012 16:28 Page 51 (дата обращения: 07.08.2013).
4. Запорожский А.А., Касьянов Г.И., Мишкевич Э.Ю. К вопросу о системе менеджмента качества и безопасности пищевых продуктов // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 4 (31). С.17-21.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ НА НАБУХАЕМОСТЬ РЫБНОЙ КРУПКИ

С.В.Алтуньян, Е.Е.Иванова, М.К.Алтуньян, А.Ю.Глинчева
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В современной пищевой промышленности находят применение различные способы улучшения качества пищевых продуктов и совершенствования технологического процесса. Экономически выгодными и легко применяемыми показали себя пищевые функционально-технологические добавки. Функционально-технологические добавки вводят в пищевые продукты на различных этапах его производства с целью улучшения или облегчения технологического процесса, увеличения стойкости продукта к различным видам порчи, сохранения структуры и внешнего вида продукта или намеренного изменения органолептических свойств.

Требования к добавкам и структурообразователям при производстве новых видов продуктов основаны на их функционально технологических свойствах и показателях безопасности. Для производства рыбной крупки важным требованием к функциональным свойствам структурообразователей являются и способность создать структуру, позволяющую при термической обработке - стерилизации консервов сохранить форму и упругость крупки, одновременно ограничить набухаемость и развариваемость. В этих целях для получения формующих свойств рыбной крупки были применены следующие функциональные пищевые добавки - структурообразователи: гелеон 201-М, хитозан, модифицированный крахмал, альгинат натрия.

В пищевой промышленности модифицированные крахмалы используются в качестве стабилизаторов и эмульгаторов. Они широко применяются практически во всех видах продукции: майонезы, кондитерские изделия, молочные десерты, мороженое, детские смеси, консервы, мясные и рыбные продукты. В результате его использования продукт приобретает новые свойства: уменьшение или увеличение вязкости, устойчивость к высоким температурам, возможность неоднократного замораживания и размораживания, снижение или увеличение времени желатинизации продуктов, изменение текстуры и др.

Хитозан - поли (1,4) —2-амино-2 дезокси-бета-D-глюкан — линейный полисахарид — производное природного биополимера — хитина, второго (после целлюлозы) по распространенности в природе органического вещества. Внимание к практическому использованию хитина и его производных обусловлено их уникальными свойствами, дающими большой положительный эффект в самых различных отраслях. В настоящее время известно более 100 областей применения хитозана и композиций на его основе.

Альгинат натрия представляет собой соль альгиновой кислоты. С химической точки зрения это полисахарид природного происхождения, состоящий из остатков D-маннуроновых и L-гулууроновой кислот. Применение альгината натрия в пищевой промышленности основано на его способности образовывать гели. Как пищевая добавка, альгинат натрия применяется при изготовлении мармелада, конфет, желе, джемов; для осветления соков, замутнения безалкогольных напитков; при производстве майонезов, соусов, мясных и рыбных студней, а так же пищевых концентратов [1]

Стабилизатор Гелеон 210 М – функциональная добавка с высокими стабилизирующими свойствами, используемая в качестве рецептурного компонента обеспечивает производство продукта с плотной структурой. В состав пищевой добавки входят животные и растительные белки, обладающие высокой эмульгирующей и водоудерживающей способностью. Они способствуют повышению пищевой ценности готовой продукции и при этом снижают ее себестоимость [2].

В качестве исходного сырья для производства рыбной крупки использовали толстолобики. Белый и пестрый толстолобики по химическому составу относятся к белковым рыбам. Содержание белка в мышцах белого толстолобика составляет от 14,30 до 17,50 %. Содержание липидов у толстолобика зависит как от сезона вылова, так и от массы экземпляра. Осенью содержание липидов у белого толстолобика массой 1000 – 2500 г составляет 9,10 %, весной – 6,70 %. Белый толстолобик массой до 500 г (осень) в своем составе содержит 5,00 %, а массой 5000 - 8000 – 15,30 % липидов. Содержание полиненасыщенных жирных кислот липидов толстолобиков колеблется в пределах 12,18 – 16,12 %. Они представлены эссенциальными жирными кислотами: линолевой, линоленовой и арахидоновой, а также эйкозодиеновой, докозодиеновой и докозатетраеновой. Рыба богата калием, кальцием, магнием, фосфором, хлором, серой. Содержание фосфора в мышечной ткани толстолобиков составляет в среднем 0,20-0,25% [3].

Ранее проведенными исследованиями установлено влияние функционально-технологических добавок на технологический процесс – в частности процессы обезвоживания или набухания, что является важным при изготовлении рыбной крупки и дальнейшем ее применении в производстве растительно - рыбных соусов [4].

Степень или коэффициент набухания, характеризующийся отношением массы продукта после замачивания в воде к массе продукта до замачивания определяли в зависимости от температуры, продолжительности сушки и вида структурообразователя.

На основании полученных экспериментальных данных построены графики зависимости коэффициента набухаемости рыбной крупки с различными структурообразователями (рисунок).

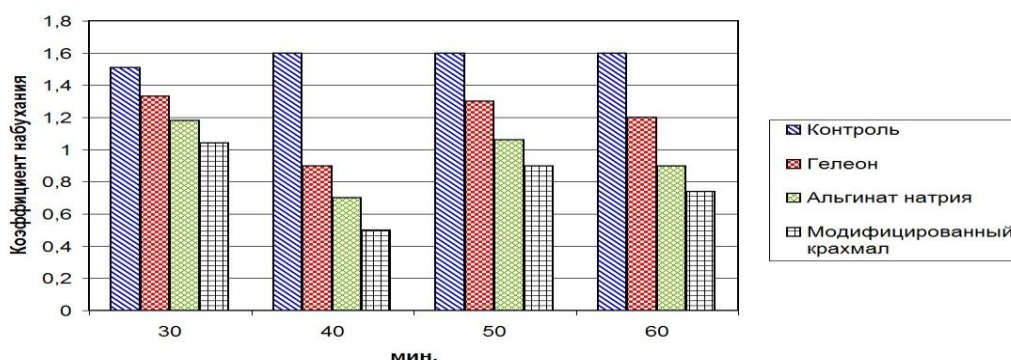


Рисунок - Зависимость коэффициента набухания рыбной крупки от продолжительности сушки и применяемого структурообразователя.

Анализ полученных данных показал, что степень набухания рыбной крупки зависит как от температуры сушки, так и от вида применяемого структурообразователя. Чем ниже температура сушки, тем выше степень набухания. Это объясняется тем, что при пониженной температуре сушки денатурационные изменения белков выражены менее заметно. Причем эта зависимость наблюдается как в контрольном образце, так и в образцах с добавлением различных видов структурообразователей.

Библиографический список:

- 1 Булдаков А.С. Пищевые добавки. Справочник-Санкт-Петербург: «Ут» 1996.-240 с.
- 2 Стабилизатор Гелеон 201 М-М / Электронный журнал: Мясные технологии 2001, № 8 - Режим доступа <http://www.geleon-ssnab.ru/new/publications/index/view/id/208/>
- 3 Иванова Е.Е. Технохимические свойства рыб, акклиматизированных на Юге России. –Краснодар: КрасНИИРХ, 2003.- 108с.
- 4 Технология рыбной крупки как ингредиента растительно-рыбных соусов /Е.Е. Иванова, С.В. Алтуньян, М.К. Алтуньян, А.И. Воробьева; Ред. Журн. «Изв. Вузов. Пищевая технология» - Краснодар, 2013.-13 с. Деп. в ВИНТИ 28.06.2013, № 187-В2013

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ ПОТРЕБЛЕНИЯ РЫБНЫХ ПРЕСЕРВОВ

А.Л. Бочарова - Лескина, Е.Е. Иванова, О.В. Косенко
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Пресервы остаются традиционным продуктом питания населения и пользуются большой популярностью в России.

Основными тенденциями в производстве пресервов в настоящее время являются: пониженное содержание соли и консервантов; вовлечение в производство новых рыбных объектов, ранее традиционно не использующихся в производстве; расширение ассортимента, как за счет новых видов рыбы, так и за счет новых овощных гарниров, соусов и заливок; переход от искусственных пищевых добавок к натуральным, повышение качества и пищевой ценности готового продукта.

Производство пресервов, в связи с тем, что они не проходят термическую обработку, предполагает высокий уровень технологической и производственно-оперативной культуры, а качество включает в себя как пищевую ценность и органолептические характеристики, так и безопасность. Все эти показатели нормируются действующими в стране нормативными документами и Международной Комиссией по Продовольственному Кодексу (Codex Alimentarius ФАО/ВОЗ) [1].

Срок годности пресервов как и всех скоропортящихся пищевых продуктов - это ограниченный период времени, в течение которого продукты должны полностью отвечать предъявляемым к ним требованиям в части органолептических, физико-химических показателей, в т. ч. в части пищевой ценности, и установленным нормативными документами требованиям к допустимому содержанию химических, биологических веществ и их соединений, микроорганизмов и других биологических организмов, представляющих опасность для здоровья человека.

Анализ пресервов реализуемых в торговой сети выявил, что по показателям безопасности рыбные пресервы в конце срока хранения соответствуют требованиям Единых санитарно-эпидемиологических и гигиенических требований к товарам, подлежащим санитарно-эпидемиологическому надзору (контролю), применяемых в Таможенном союзе [2]. Однако, в части требований к органолептическим показателям не все пресервы к концу допустимого срока хранения соответствуют установленным в нормативной документации требованиям.

Например, консистенция мяса рыбы в пресервах в соответствии с нормативными документами (ГОСТы, технические условия) в готовом продукте должна быть нежной, сочной, для некоторых видов рыб допускается плотная. Однако у рыб, имеющих высокую протеолитическую активность (сельдевые), к концу срока хранения консистенция, как правило, становится слишком мягкой и даже мазеобразной, а у других видов рыб с низкой протеолитической активностью мышечной ткани (растительоядные), наоборот, в начале срока хранения консистенция плотная и даже жесткая, из-за низкой скорости созревания, что в свою очередь влияет и на вкусовые свойства продукта.

На отклонения в качестве и органолептических свойствах пресервов оказывает влияние, распространенное в последние годы бесконтрольное использование различного рода добавок, в том числе созревателей, функционально-технологических добавок и регуляторов кислотности.

Таким образом, анализируемые пресервы не являлись опасными для здоровья и жизни потребителя, но часто не оправдывали их ожидания в части органолептических свойств.

В связи с этим предлагается ввести дополнительный термин – *потребительский срок годности пресервов* - период времени, в который пресервы сохраняют все потребительские свойства.

Анализ нормативно-технических документов (ГОСТ, ТУ, ТИ) на производство пресервов показывает, что рекомендуемые сроки хранения пресервов практически не зависят от ассортимента, и вида рыбы, а зависят в первую очередь от температуры хранения. Вид тары также мало влияет на сроки и температурный режим хранения пресервов.

На основании ранее проведенных исследований установлено, что основными факторами, влияющими на продолжительность срока годности рыбных пресервов, являются температурные условия хранения, вид рыбы и соответственно способность ее мышечной ткани к созреванию, рецептура (кислотность заливки, доля рыбной составляющей от общего количества содержимого условной банки, содержание соли, содержание консерванта и пр.), способ упаковки. Безусловно, существенное влияние оказывают также качество сырья (срок хранения, способ хранения: замораживание, охлаждение и др.), из которого изготавливаются пресервы [3]. Установлено, что на потребительский срок годности влияют: температурные условия хранения, рецептура (кислотность заливки); исходная протеолитическая активность ферментной системы мышечной ткани сырья и скорость созревания (градус буферности в сутки), которая в свою очередь зависит от используемых при производстве пресервов функционально-технологических добавок, созревателей, ферментов, регуляторов кислотности и т.д.)

Методические указания по санитарно-эпидемиологической оценке обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов определяют порядок, требуемые показатели и периодичность их контроля при установлении сроков годности новых видов продукции и постановке их на производство [4]. Коэффициент резерва для пресервов составляет 1,15-1,2. А это значит, что для определения сроков годности необходимо 7-8 месяцев при контроле нормируемых показателей не менее 3 раз: в начале хранения, на момент окончания срока годности и через промежуток времени, определенный соответствующим коэффициентом резерва. Таким образом, на получение результата уходит до 10 месяцев работы, что в условиях рынка невыгодно, так как существенно повышает себестоимость продукции за счет длительного и трудоемкого исследования.

В целях ускорения постановки новых видов продукции на производство разработана концепция построения и оценки качества регрессионной модели на основании математического планирования и обработки результатов активного эксперимента. Согласно этой концепции в настоящее время разрабатывается математическая модель прогноза срока годности рыбных пресервов, которая позволит в кратчайшие сроки определить не только полный срок годности новых видов пресервов, но и их потребительский срок, что позволит значительно улучшить качество готовой продукции.

Таким образом, разработанный способ прогнозирования срока годности рыбных пресервов на основании полного факторного эксперимента позволит быстро и без дополнительных исследований определять сроки годности при разработке и постановке на производство новых видов пресервов.

Библиографический список:

1. fish.gov.ru/SiteCollectionDocuments

2. Единые санитарно – эпидемиологические и гигиенические требования к товарам, подлежащим санитарно – эпидемиологическому надзору (контролю). – 2-е изд., испр.- М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2010.-707 с.

3 Бочарова-Лескина А.Л Прогнозирование срока годности рыбных пресервов на основании полного факторного эксперимента / А.Л Бочарова-Лескина, Е.Е. Иванова, О.В. Косенко// Научный журнал КубГАУ [Электронный ресурс] :-КубГАУ, 2013 г. - №94(10) Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2004/02/01/p01.asp>

4. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов. Методические указания. МУК 4.2.1847-04

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА БРАЖКИ НА КАЧЕСТВО И ВЫХОД РЕКТИФИКОВАННОГО СПИРТА

Т.Г. Короткова

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Производство всех видов этилового спирта: ректификованного, абсолютированного и биоэтанола имеет единую сырьевую базу. Требования к качеству пищевого спирта установлены введенным с 1 июля 2014 г. межгосударственным стандартом ГОСТ 5962-2013 «Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия». Высокий выход этилового спирта от его потенциального содержания в бражке достигается на технологических установках брагоректификации, включающих, наряду с основными бражной, эспирационной и ректификационной колоннами, дополнительные – разгонную, сивушную, пропанольную и колонну окончательной очистки.

Качество ректификованного спирта определяется составом бражки, который во многом зависит от технологических операций подготовки зернового сырья, дробления, разваривания, осахаривания и брожения. Технологические операции брагоректификации для зернового сырья различны и определяются видом сырья, составом бражек, а также маркой получаемого ректификованного спирта. Величина выхода этилового спирта в основном зависит от содержания в бражке трудно выводимых компонентов: 2-пропанола и метанола. При значительном содержании этих примесей установка пропанольной колонны для переработки сивушного спирта, отбираемого в большом количестве из ректификационной колонны, и метанольной колонны для очистки ректификованного спирта от метанола приводит к снижению выхода спирта высших сортов марок «Экстра» и «Люкс».

Состав бражек из зернового сырья приведен в таблице 1. Анализ бражек ОАО АПФ «Фанагория» (п. Сенной, Краснодарский край), ООО «КХ Восход» (Р. Адыгея, г. Майкоп), ООО «Стандарт Спирт» (Кабардино-Балкарская республика, г. Нарткала) и из муки I помола (собственные данные) показывает, что минимальное содержание 2-пропанола ($0,2651 \text{ мг/дм}^3$) содержится в бражке, выработанной из кукурузы, а максимальное – в бражке из смеси зерна пшеницы, ржи и сорго ($1,2363 \text{ мг/дм}^3$). Значительное количество метанола ($40,439 \text{ мг/дм}^3$) содержится в бражке, выработанной из кукурузы и минимальное в бражке из смеси зерна пшеницы и ячменя ($11,748 \text{ мг/дм}^3$). Бражка, полученная на ООО «Стандарт Спирт» имеет высокое качество с точки зрения компонентов, переходящих в ректификованный спирт. При крепости кукурузной бражки 9,05 об. % содержание метанола в ней невелико и составляет $3,4618 \text{ мг/дм}^3$ по сравнению с содержанием метанола $40,44 \text{ мг/дм}^3$ в кукурузной бражке крепостью 10,6 об. %, полученной на спиртзаводе «КХ Восход». Также значительно ниже содержание сивушных спиртов и сивушных масел. Компонент сивушного спирта 2-пропанол имеет следовые концентрации. Однако преобладают ацетоин, эфиры, гликоли и кислоты.

Представленные составы бражек в основном получены по схеме жесткого двухступенчатого разваривания, при котором после смешения в смесителе измельченного зерна с водой в пропорции 1:3 (1 кг зерна на 2,5-3 литра воды) замес подавался насосом через контактную головку вместе с паром из парового коллектора в выдерживатель I ступени, где обрабатывался под избыточным давлением 3,6-3,8 атм, затем поступал в паросепаратор-выдерживатель II ступени, где за счет резкого падения давления до $1,3-1,4 \text{ кгс/см}^2$ происходило охлаждение замеса и выделение вторичного пара. В настоящее время на спиртзаводах используется зерновая крупка, размером 1 мм.

По содержанию метанола и 2-пропанола можно отнести приведенные в таблице 1 составы бражек к трем группам, типовыми представителями которых являются: пшеничная бражка ОАО АПФ «Фанагория», кукурузная бражка ООО «КХ Восход» и бражка из смеси зерна пшеницы, ржи и сорго ООО «КХ Восход».

Таблица 1 – Содержание летучих примесей в бражах из зернового сырья

Предприятие	ОАО АПФ «Фанагория» п. Сенной, Красно- дарский край	ООО «КХ Восход» (г. Майкоп), Республика Адыгея					ООО «Стандарт Спирт» (Кабардино- Балкарская республика, г. Нарткала)	Разваривание при атмосферном давлении
Режим	Жесткое разваривание							
Вид зернового сырья	Пшеница	Пшеница	Пшеница 70 %, ячмень 30 %	Пшеница, рожь, 30 % сорго	Кукуруза	Кукуруза	Мука I помола	
Компонент	Массовая концентрация, мг/дм ³							
Ацетальдегид	17,221	11,886	20,822	8,6908	35,392	16,942	14,077	
Фурфурол	5,9045	14,384	1,6615	1,4304	2,0094	4,2373	3,6038	
2,3-бутиленгликоль	4,2712	41,435	187,00	39,352	81,949	560,05	11,880	
Этилформиат	0,3005	1,1741	-	0,4635	0,8225	-	0,3190	
Метилацетат	2,6793	-	1,4588	-	0,1990	-	1,8614	
Этилацетат	10,319	19,640	11,190	20,600	10,237	15,888	8,7182	
Этилвалериат	0,0976	0,2395	-	-	0,1019	-	-	
Изоамилацетат	1,0700	-	-	-	-	-	-	
Метилкаприлат	0,6731	0,2845	2,8186	0,2932	-	1,5763	0,1744	
Этилацеталь	0,1825	0,0256	-	0,4104	0,2408	-	-	
Метанол	12,980	16,995	11,748	25,118	40,439	3,4618	2,1440	
2-пропанол	0,5242	0,5711	0,5905	1,2363	0,2651	следы	0,5636	
2-бутанол	0,6983	-	-	-	-	-	-	
1-пропанол	22,426	64,994	32,032	65,759	52,447	22,6	15,643	
Изобутанол	95,113	55,829	58,431	64,016	119,75	74,012	87,691	
1-бутанол	0,8892	0,8524	1,5291	1,0137	1,2343	-	0,2889	
Изоамиловый	441,67	199,88	199,27	203,34	463,39	373,22	194,49	
1-амилол	0,2463	2,5626	2,0070	0,3572	-	-	0,5219	
1-гексанол	6,2792	1,2562	23,655	0,9072	0,8091	-	6,1076	
Кислоты:								
Уксусная	30,389	119,16	159,57	35,982	42,740	287,81	112,52	
Пропионовая	-	0,3269	-	0,3610	0,2097	-	0,3989	
Изомасляная	0,7186	0,3920	0,7774	0,3772	0,7685	1,8441	6,9350	
Масляная	0,0497	0,5113	1,7251	2,0470	0,1494	4,879	0,9588	
Изовалериановая	3,9655	0,7997	-	0,5644	0,1054	16,594	0,8707	
Валериановая	0,6239	0,6616	2,3503	0,4100	0,5699		1,0314	
Фенилэтанол	9,6428	26,621	89,247	72,478	160,65	102,21	30,398	
Этанол, об. %	6,18	8,40	7,62	7,19	11,18	9,05	5,48	

При правильной организации технологического режима наилучшее качество спирта получается из пшеничных и кукурузных бражек с низким содержанием 2-пропанола. Однако лучшими органолептическими свойствами обладает ректификованный спирт, выработанный из пшеничной бражки, поэтому пшеничная водка пользуется большим спросом и идет на экспорт.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ПИЩЕВОГО РЕКТИФИКОВАННОГО СПИРТА

С.Ю. Ксандопуло, Т.Г. Короткова, О.А. Кривова
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Качество и безопасность пищевого ректификованного спирта регламентируются санитарными правилами, нормами и гигиеническими нормативами, устанавливающими критерии безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды его обитания и требования к обеспечению благоприятных условий его жизнедеятельности («СанПиН 2.3.4.704-98. 2.3.4. Предприятия пищевой и перерабатывающей промышленности. Производство спирта этилового ректификованного и ликероводочных изделий»).

Этиловый ректификованный спирт из пищевого сырья – легковоспламеняющаяся жидкость. Температура вспышки – не менее 13 °С, температура самовоспламенения – не менее 404 °С. Категория и группа взрывоопасности смеси этилового спирта с воздухом – ПА-Т2 по ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) «ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения».

Согласно Федеральному закону от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 04.03.2013) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» спиртовое производство относится к категории опасных производственных объектов. Пары спирта и сопутствующих ему примесей при содержании и в определенных соотношениях с воздухом образуют взрывоопасную смесь. Брагоректификационные отделения по пожарной опасности относятся к категории А по НПБ 105-2003 «Нормы пожарной безопасности. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности», по взрывоопасности по ПУЭ – к классу В-1А. Этиловый спирт из пищевого сырья по степени воздействия на организм человека относится к 4 классу опасности по ГОСТ 12.1.007-76* «ССБТ. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности».

Качество ректификованного спирта определяется в соответствии с межгосударственным стандартом ГОСТ 5962-2013 «Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия». Содержание метанола в пересчете на безводный спирт при выработке спирта «Экстра» и «Люкс» не должно превышать 0,02 об.%, а массовая концентрация сивушного масла должна быть не более 5 мг/дм³ (по ГОСТ Р 51652-2000, утратившим силу, содержание метанола в спирте «Экстра» и «Люкс» не более 0,03 об.%, а массовая концентрация сивушного масла не более 6 мг/дм³). Для обеспечения требований по качеству метанола на большинстве спиртзаводов установлена дополнительная метанольная колонна. Качество по содержанию сивушного масла достигается повышенным отбором сивушного спирта из ректификационной колонны.

К побочным продуктам ректификации относятся также барда, лютерная вода и эфи-ро-альдегидная фракция (ЭАФ), которые должны утилизироваться путем применения новых технологических и аппаратурных решений, а также с соблюдением экологических аспектов в соответствии с Федеральным законом № 7-ФЗ (ред. от 12.03.2014 г.) «Об охране окружающей среды».

В настоящее время спиртовое производство не удовлетворяет всему комплексу предъявляемых к нему жестких требований и характеризуется повышенной экологической опасностью, которая может являться источником возникновения чрезвычайных ситуаций экологического характера. В связи с этим приостановлена работа многих спиртовых заводов России.

Для решения перечисленных задач необходима разработка и внедрение инновационных технологий, усовершенствованных технологических схем и технологических режимов работы спиртового производства; повышение качества пищевого ректификованного спирта,

биоэтанола, абсолютированного и безводного спирта; обеспечение более высокого выхода этанола от его потенциального содержания в бражке; минимизация количества вторичных продуктов, содержащих эфиры, альдегиды и сивушные спирты; переработка барды с получением сухих кормов, энерго- и ресурсосбережение.

С целью повышения выхода этилового спирта целесообразно подвергать ЭАФ разделению в разгонной колонне [1], в результате которого образуется спирто-водная смесь, рециркулируемая в эпурационную колонну и эфиро-альдегидный концентрат (ЭАК). ЭАК утилизировать посредством сжигания.

Основным отходом спиртового производства, наносящим существенный вред литосфере и гидросфере, является барда, количество которой для завода производительностью 3000 дал/сут. по пищевому спирту составляет более 300 т/сут. Барда, как правило, отводится на поля фильтрации или сливается в водоемы, нанося тем самым огромный вред окружающей среде. На рисунках 1-4 приведены факты загрязнения окружающей среды бардой отечественными спиртзаводами.



Рисунок 1 – Загрязнение почвы Аркадакским спиртзаводом (2012 г.) (Тульская область)



Рисунок 2 – Сброс отходов производства Майкопского спиртзавода в воды прилегающего пруда, расположенном в пойме реки Белая (2012 г.) (Р.Адыгея)



Рисунок 3 – Выбросы спиртзавода «РосБио» в 2013 г. (Тульская область)

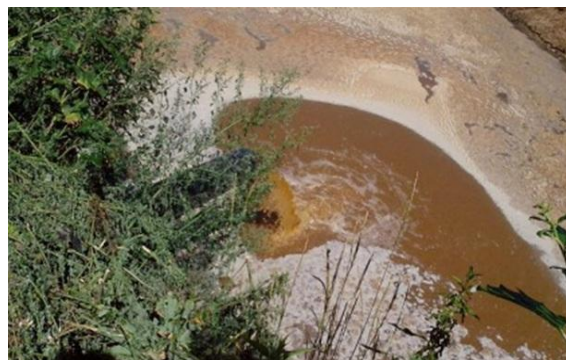


Рисунок 4 – Незаконные стоки Новобуянского спиртзавода (2013 г.)

Между тем сухая барда является ценным кормовым продуктом. Ее используют как добавку к комбикорму. В отечественной промышленности процесс получения сухой барды освоен двумя-тремя заводами. Фильтрат барды используют в качестве питательной среды для выращивания кормовых дрожжей. Получение высококачественного пищевого спирта и сухой барды высокой кормовой ценности с минимальными энергетическими затратами – важная экологическая и экономическая задача. В этой связи правительство РФ, учитывая загрязнения окружающей среды за счет сброса больших количеств жидкой барды на поля фильтрации и в открытые водоемы, внесло поправку в Федеральный закон № 171-ФЗ «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и

спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» (ст.8, п.5), согласно которой производство этилового спирта допускается только при условии полной переработки и (или) утилизации на очистных сооружениях барды. В работе [2] предложено решение задачи переработки барды. При этом обеспечено снижение энергозатрат за счет совмещенного производства высококачественного спирта и кормовой сухой зерновой барды. Это решение включает комплекс мероприятий: использование теплоты вторичных паров выпаривания на брагоректификации и разваривании, рециркуляцию фильтрата барды на стадию разваривания зернового замеса, увеличение содержания сухих веществ в осажаренном сусле и, как следствие, повышение крепости бражки и процента сухих веществ в барде.

Сивушный спирт, содержащий значительное количество изопропилового спирта, не утилизируется. При работе по непрерывной схеме он накапливается в системе из-за его рециркуляции в элюационную колонну, что приводит к увеличению его в элюате, поступающем в спиртовую колонну. В результате этого ухудшается качество ректифицированного спирта по содержанию сивушного масла. Поэтому сивушный спирт вместе с сивушным маслом в небольшом количестве периодически сбрасывают в лютерную воду, которая сливается в водоемы, что приводит к их загрязнению. В работе [3] предложено оснастить схему брагоректификационной установки добавочной изопропанольной колонной для переработки сивушного спирта с получением дополнительного количества этилового спирта. С учетом требований в области экологического развития по сокращению отходов и вовлечению их в повторный хозяйственный оборот вторичный сивушный спирт и сивушное масло, получаемые на этой колонне целесообразно перерабатывать в насадочной колонне периодического действия для дальнейшего повышения выхода ректифицированного спирта [4]. При этом техногенные отходы сивушной фракции будут снижены на 600 л/сут. при производительности установки 3000 дал/сут. спирта, а выход этилового спирта возрастет до 99,5 % от его потенциального содержания в бражке [5].

Сточные воды в спиртовом производстве в зависимости от источника происхождения имеют различную степень загрязнения. Производственные сточные воды перед сбросом их в канализацию должны подвергаться первичной очистке с целью нейтрализации кислот и щелочей, извлечения масел, токсичных и других веществ, вредных для водоемов и биологических очистных сооружений. В соответствии с нормами технологического проектирования предприятий спиртовой промышленности НТП 10-12976-2000* состав сточных вод следует принимать по данным института ВНИИПБТ. Решение проблемы очистки сточных вод спиртового производства и утилизации конденсата вторичных паров выпаривания барды требует дополнительных исследований и разработок.

Таким образом, предлагаемые технологические аспекты позволяют обеспечить качество и безопасность производства пищевого ректифицированного спирта.

Библиографический список:

1. Технология спирта / В.Л. Яровенко, В.А. Маринченко, В.А. Смирнов и др.; Под ред. проф. В.Л. Яровенко. – М.: Колос, 1999. 464 с.
2. Левашова Л.М. Энергосбережение при производстве этанола / Л.М. Левашова, Т.А. Устюжанинова, Т.Г. Короткова, Е.Н. Константинов // Известия вузов. Пищевая технология, 2011. № 1. С. 68-71.
3. Сиюхов Х.Р. Повышение качества и выхода пищевого спирта при добавлении изопропанольной колонны в схему брагоректификационной установки // Известия вузов. Пищевая технология, 2010. № 4. С. 90-92.
4. Короткова Т.Г. Разработка математической модели периодической ректификации насадочной колонны / Т.Г. Короткова, Е.Н. Константинов // Известия вузов. Пищевая технология, 2012. № 2-3. С. 108-112.
5. Короткова Т.Г. Научное обоснование и разработка инновационных технологий пищевого спирта, абсолютированного этанола и биоэтанола: Дис. ... д-ра техн. наук, 05.18.01; 05.18.12.-Краснодар, КубГТУ, 2013. 575 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ БИОКОРРЕГИРУЮЩЕГО ДЕЙСТВИЯ

Э.Ю. Мишкевич, А.А. Запорожский
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В последнее время, большое значение, уделяется разработке новых безотходных технологий при производстве мясных продуктов. Более полное вовлечение в сферу производства коллагенсодержащего сырья уменьшит количество отходов, и как следствие повысит рентабельность производства. Однако из-за низкой пищевой и биологической ценностей коллагенсодержащего сырья, его затруднительно рационально использовать в производстве.

По этим причинам постоянно совершенствуются способы модификации коллагенсодержащего сырья, позволяющие целенаправленно изменять его характеристики с целью придания необходимого комплекса функциональных свойств. В таблице 1 кратко сформулированы положительные и отрицательные стороны наиболее распространенных способов модификации коллагенсодержащего сырья.

Таблица 1 – Способы модификации коллагенсодержащего сырья

Наименование способа биомодификации	Область применения способа биомодификации	Преимущества способа биомодификации	Недостатки способа биомодификации
химическая обработка	размягчение коллагенсодержащего сырья, сокращение продолжительности выдержки в посоле	сокращение продолжительности технологических операций	необходимость удаления химических реактивов
термическая обработка	размягчение коллагенсодержащего сырья	обеспечивает достаточное размягчение	негативное воздействие на мышечную и жировую ткани, ухудшает органолептические показатели готовых изделий, длительность и высокая энергоёмкость процесса
ферментативная обработка	увеличение выхода готовых изделий, сокращение продолжительности технологических операций, повышение пищевой, биологической ценности мясного продукта и усвояемости	глубокая переработка основного и вторичного сырья, увеличения выхода готовых изделий, повышения пищевой, биологической ценности мясного продукта и усвояемости	маленький ассортиментный ряд ферментных препаратов (растительного и животного происхождения), высокая стоимость предлагаемых препаратов, преобладание препаратов импортного производства

Наиболее перспективным направлением в области модификации коллагенсодержащего сырья является целенаправленное использование биотехнологических методов основанных на применении различных видов микроорганизмов.

Использование микроорганизмов способствует получению готового продукта стабильного качества, глубокой переработке основного и вторичного сырья, реализации технологических режимов в естественных диапазонах температур, pH и давления среды, с минимальными затратами материальных и энергоресурсов.

Скрининг штаммов микроорганизмов обычно осуществляется на основании их совместимости, устойчивости к соли, желчи, нитриту натрия, а так же на основании их антагонистической активности по отношению к санитарно-показательной микрофлоре, адаптированности к мясному сырью и органолептических показателей готового продукта

Одним из основных критериев отбора микроорганизмов в качестве стартовых культур во всем мире служит степень влияния микроорганизма на вкусоароматические характеристики готового продукта в условиях интенсификации технологий производства мясопродуктов.

Скрининг ароматобразующих штаммов обычно проводится по степени образования так называемых предшественников аромата – карбонильных соединений с разветвленной углеродной цепью. Катаболизм ароматических аминокислот, аминокислот с разветвленной цепью и серосодержащего метионина происходит в результате реакции трансаминирования, в ходе которой аминогруппа под действием бактериальных аминотрансфераз переносится от донорной аминокислоты к акцепторной α -кетокислоте. На рисунке 1 представлен основной путь катаболизма аминокислот под действием микроорганизмов.

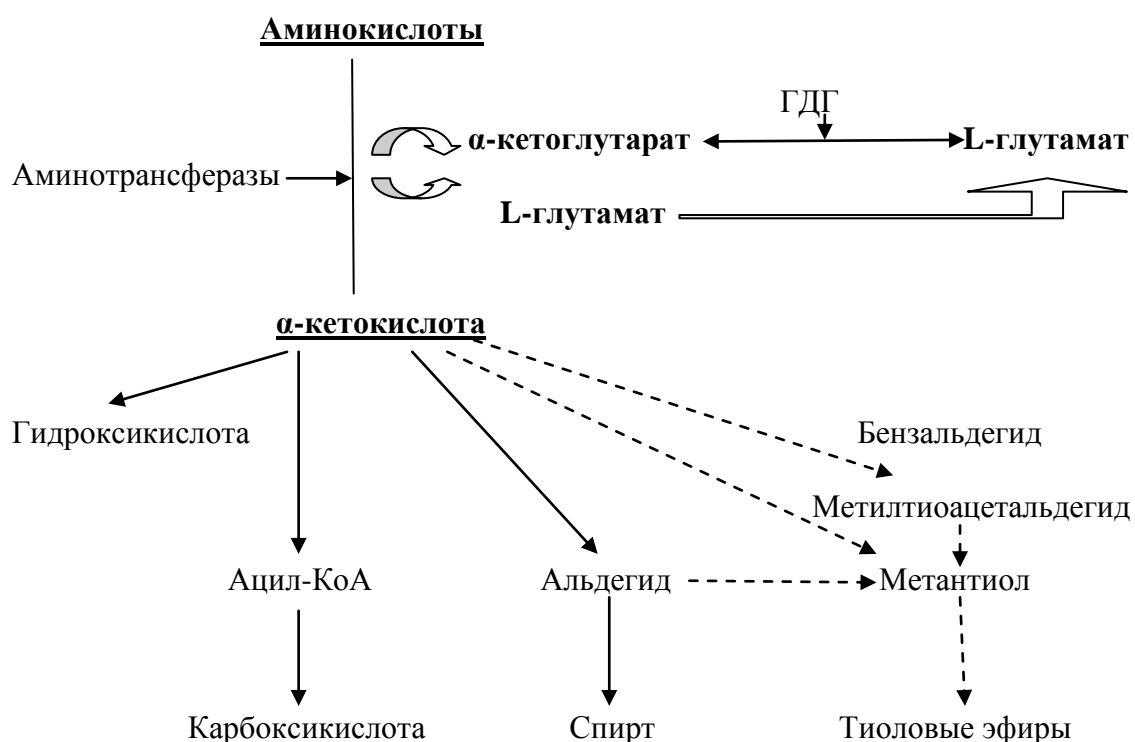


Рисунок 1 – Основной путь катаболизма аминокислот под действием микроорганизмов

Протеолитическая активность определяется: фильтрующимися протеазами клеток; внутриклеточными ферментами, освобождающимися при автолизе бактерий во время их культивирования. Фильтрующиеся протеазы участвуют в расщеплении белков мяса, при этом образуются азотистые соединения, проникающие через оболочку клетки и использующиеся в процессах обмена. Пептидазная активность наиболее развита у микрококков. Выраженным продуцентом предшественников аромата, в частности 3-methylbutanal, являются также штаммы *Staphilococcus carnosus*. Из представителей молочнокислых микроорганизмов к наиболее активным видам (по степени образования 3-methylbutanal) относится *Lactobacillus casei* [1].

Среди молочнокислых бактерий штамм *Lactobacillus casei*, обладают способностью интенсивно расщеплять не только легкоусвояемые белки мышечной ткани, но и трудноусвояемые белки соединительной ткани.

Немаловажное значение при производстве мясных продуктов уделяется их денитрифицирующей активности. Денитрифицирующие микроорганизмы приводят к снижению концентрации нитрита до остаточного уровня 3-5 мг% при их исходном введении 7,5-13,0 мг%. Наибольшей активностью обладает *Staphylococcus carnosus*. С генетической точки зрения за проявление нитритредуктазной активности в *Staphylococcus carnosus* отвечает шесть генов: *nirC*, *nirR*, *sirA*, *nirB*, *nirD*, *sirD* из которых пять последних имеют общий промотор - участок ДНК, связывающий РНК-полимеразу, что сопровождается синтезом мРНК. За восстановление нитрита натрия полностью отвечает *nir* оперон, поскольку ген *nirC* неактивен и предположительно является геном-транспортера. Нитритредуктазный оперон находится под регуляцией промотора P_{nirR} . Условием активации промотора является наличие ионов нитрита в среде, а также отсутствие молекулярного кислорода (рисунок 2) [2].

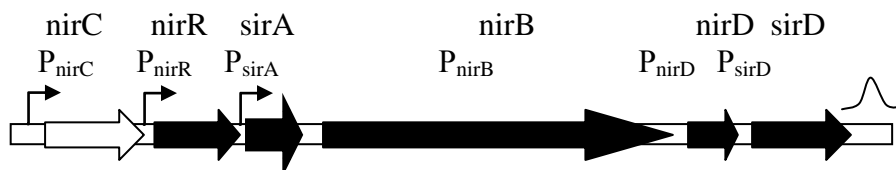


Рисунок 2 – Фрагмент хромосомы, включающий гены, участвующие в восстановлении нитрита натрия

При выборе микроорганизмов для модификации коллагенсодержащего сырья не стоит забывать также про отношение их к соли и желчи.

Из всего выше сказанного можно сделать выводы:

- применение микроорганизмов с целью модификации коллагенсодержащего сырья позволит рациональнее использовать сырьевую базу, снизив отходы;
- новые виды мясных изделий, полученных с применением новых технологий, позволят не только расширить ассортимент мясных продуктов, удовлетворив потребительские требования в их качестве и цене, но и пополнить нишу функциональных, биокорректирующих и лечебных и лечебно-профилактических пищевых продуктов.

Библиографический список:

1. Хамагаева И.С., Ханхалаева И.А., Заиграева Л.И. Использование пробиотических культур для производства колбасных изделий.- Улан-Удэ: Изд-во ВСГТУ, 2006. – 204 с.
2. Высококачественные мясные изделия без остаточного содержания нитрита натрия / Лаптев И.А., Машенцева Н.Г., Хорольский В.В., Семенышева А.И., Синеокий С.П. // Мясная индустрия. 2007. № 7. С. 27-32.

ЭКСПЕРТИЗА БЕЗОПАСНОСТИ ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ

О.В. Старовойтова, З.Ш. Мингалева, Е.В. Журавко, О.А. Решетник
ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», г. Казань, Россия

Тестирование пищевой продукции на безопасность позволило выявить некоторые мутагены, образующиеся в процессе приготовления пищи. Часть из них является природными ингредиентами (флавоноиды, фураны, гидразины), часть попадает из окружающей среды (пестициды, микотоксины). Отдельные компоненты сложных смесей, таких как пищевая продукция, могут взаимодействовать с содержащимися в них мутагенами, усиливая или снижая их мутагенную активность. Основными ингибиторами мутагенности считаются природные соединения, например, антиоксиданты, хлорофилл, такие ферменты, как пероксидазы и др.

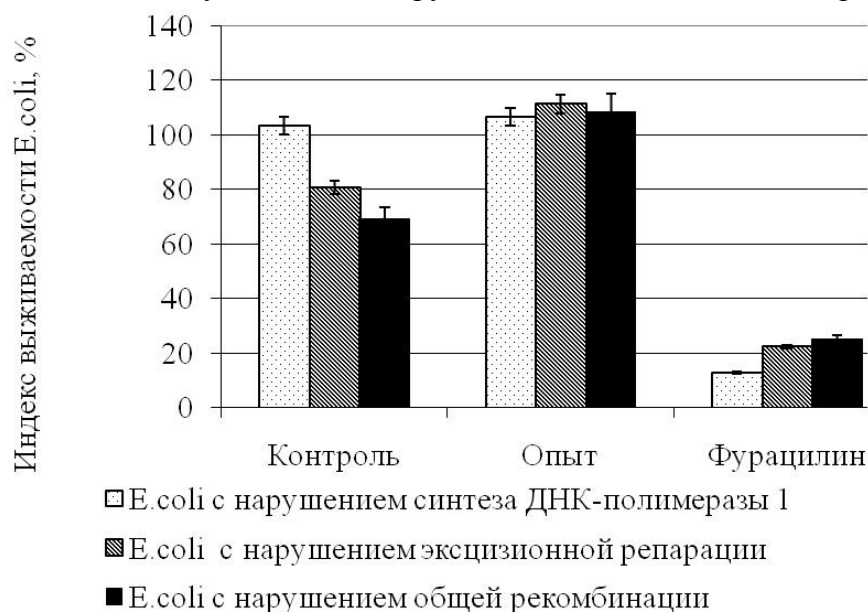
Кроме того, с внедрением биологически активных добавок в технологии пищевой продукции, встает вопрос о биологической безвредности подобного рода продукции.

Одним из современных методов тестирования действия химических и биологических соединений на пищевую продукцию является оценка их генотоксичности с использованием в качестве тест-объектов микроорганизмов, что позволяет оценить безвредность полученной продукции. В связи с этим, помимо оценки органолептических и физико-химических показателей качества актуальным остается решение вопросов, связанных с безопасностью готовой продукции, особенно, продукции, вырабатываемой с использованием различных добавок.

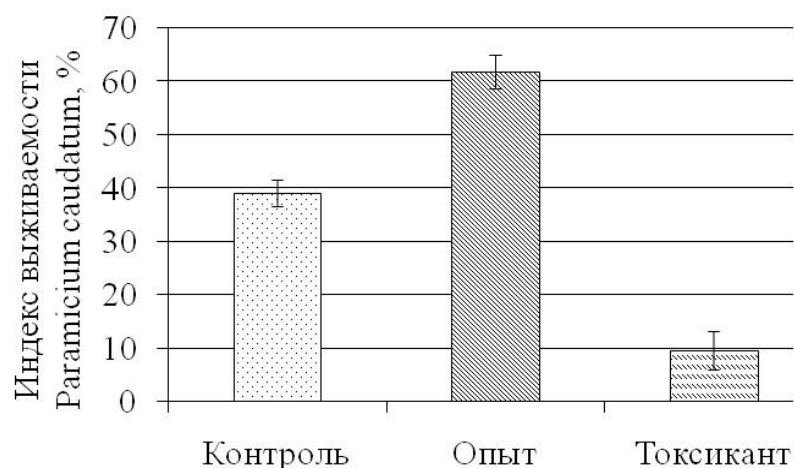
На тест-объектах *E.coli* и *Paramecium caudatum* были проведены исследования по выявлению ДНК-протективного действия на примере хлебобулочного изделия с применением янтарной кислоты (ЯК) (рисунок 1).

Проведенные исследования на мутантных по репарации штаммах *E. coli* выявили ДНК-протективное действие экстракта из хлебобулочного изделия по отношению к химическому агенту фурацилину, что выражалось в полном элиминировании ДНК-повреждающего действия фурацилина и достижении 100% индекса выживания *E.coli*.

Контрольные образцы (экстракт хлебобулочного изделия без внесения в рецептурный состав ЯК) были малоэффективны и проявляли ДНК-протективную активность только для штаммов *E.coli* PolA⁻ мутантных по нарушению синтеза ДНК-полимеразы (рисунок 1 а).



А)



Б)

Рисунок 1 – Индекс выживаемости тест-объектов

Как видно из рисунка 1 (б), выживаемость инфузорий (в процентах от общего количества *Paramecium caudatum*) в опытных образцах (экстракт хлебобулочного изделия с ЯК) была максимальной, тогда как в образцах только с токсикантом данная величина составляла лишь 9% от общего числа тест-объектов.

Исследуемые экстракты контрольных образцов из хлебобулочного изделия проявляли незначительное снижение токсичности химического токсиканта (CuSO_4) и обладали более низким антитоксическим потенциалом по отношению к опытным образцам (процент выживаемости опытных образцов составил более 60%).

В результате проведенных исследований установлено, что экстракт хлебобулочного изделия с использованием в рецептурном составе янтарной кислоты проявлял выраженное снятие токсического эффекта химического токсиканта и оказывал ДНК-протективное действие на исследуемых тест-объектах.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПЕЧИ ФТЛ-2 ПО КАНАЛУ "РАСХОД ТОПЛИВА – ТЕМПЕРАТУРА ОСНОВНОЙ ЗОНЫ ВЫПЕЧКИ" ПО ЕЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ АМПЛИТУДНО-ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ

С.В. Нестеров, А.В. Нестеров
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Эффективность работы тупиковой печи ФТЛ-2 зависит от многих факторов, среди которых одним из основных является качество регулирования температуры в ее пекарной камере. В связи с этим для расчета оптимальной настройки соответствующей системы автоматического регулирования необходимо знать, какими динамическими свойствами обладает печь по каналу "расход топлива – температура основной зоны выпечки".

Особенности конструкции печи ФТЛ-2 наделяют ее свойствами колебательного объекта регулирования, обладающего запаздыванием. Поэтому по рассматриваемому каналу регулирования динамические свойства печи обычно представляют передаточной функцией вида [1-3]

$$\frac{\vartheta(s)}{Q(s)} = k \frac{T_2 s + 1}{(T_1^2 s^2 + 2\xi T_1 s + 1)} \cdot e^{-\tau s}, \quad (1)$$

где ϑ – температура среды в основной зоне выпечки; Q – расход топлива; k – коэффициент передачи; T_1, T_2 – постоянные времени; ξ – коэффициент затухания ($\xi < 1$); τ – время запаздывания; s – оператор Лапласа.

В докладе рассматривается методика расчета постоянных времени T_1, T_2 и коэффициента затухания ξ печи, основанная на регрессионном анализе ее экспериментальной амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) $A(\omega)$ [2-5]. При этом в качестве уравнения регрессии для описания этой характеристики используется АЧХ, соответствующая передаточной функции (1):

$$A(\omega) = k \sqrt{\frac{T_2^2 \omega^2 + 1}{T_1^4 \omega^4 + 2(2\xi^2 - 1)T_1^2 \omega^2 + 1}}. \quad (2)$$

Регрессионное уравнение (2) по параметрам T_1, T_2 и ξ является нелинейным. Поэтому расчет их значений осуществляется в системе компьютерной математики Mathcad с помощью функции *genfit*, предназначенной для определения параметров нелинейных по параметрам регрессионных моделей [2-5].

В данном случае функция *genfit*(ω, A, B, F) по экспериментальной АЧХ печи $A(\omega)$ восстанавливает значения ее параметров T_1, T_2 и ξ :

$$\mathbf{T} = \text{genfit}(\omega, A, B, F),$$

$$\mathbf{T}^T = | T_1 \quad T_2 \quad \xi |.$$

В функции *genfit*(ω, A, B, F) экспериментальная АЧХ печи $A(\omega)$ представлена координатами n своих точек (ω_i, A_i) в векторах ω и A соответственно:

$$\omega^T = | \omega_1 \quad \omega_2 \quad \dots \quad \omega_i \quad \dots \quad \omega_n |;$$

$$A^T = | A_1 \quad A_2 \quad \dots \quad A_i \quad \dots \quad A_n |.$$

Вектор B функции *genfit*(ω, A, B, F) содержит начальные значения (приближения) коэффициентов передаточной функции (параметров) печи T_1, T_2 и ξ

$$\mathbf{B}^T = | T_{10} \quad T_{20} \quad \xi_0 |,$$

необходимые для итерационного решения системы нелинейных уравнений регрессии. Эта система содержит уравнение АЧХ печи (2) и аналитические выражения его частных производных по параметрам T_1 , T_2 и ξ соответственно. Названные выражения являются символическими элементами вектора $\mathbf{F}(\omega, T_1, T_2, \xi)$ функции $genfit(\omega, \mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{F})$:

$$\mathbf{F}(\omega, T_1, T_2, \xi) = \begin{pmatrix} k \sqrt{\frac{T_2^2 \omega^2 + 1}{T_1^4 \omega^4 + 2(2\xi^2 - 1)T_1^2 \omega^2 + 1}} \\ \frac{2kT_1 \omega^2 (T_2^2 \omega^2 + 1) [T_1^2 \omega^2 + (2\xi^2 - 1)]}{\sqrt{(T_2^2 \omega^2 + 1) [T_1^4 \omega^4 + 2(2\xi^2 - 1)T_1^2 \omega^2 + 1]}^3} \\ \frac{kT_2 \omega^2}{\sqrt{(T_2^2 \omega^2 + 1) [T_1^4 \omega^4 + 2(2\xi^2 - 1)T_1^2 \omega^2 + 1]}} \\ -4k\xi T_1^2 \omega^2 \sqrt{\frac{T_2^2 \omega^2 + 1}{[T_1^4 \omega^4 + 2(2\xi^2 - 1)T_1^2 \omega^2 + 1]}^3} \end{pmatrix}.$$

Коэффициент передачи k и время запаздывания τ печи определяются одним из традиционных способов в соответствии с рекомендациями, представленными в [3-5].

Описанная методика параметрической идентификации тупиковой печи ФТЛ-2 по ее экспериментальной АЧХ реализуется в виде Mathcad-документа. Расчет параметров печи осуществляется по координатам точек ее экспериментальной АЧХ $[\omega_i; A_i]$, импортируемым в документ Mathcad в табличном виде, и сопровождается статистическим оцениванием полученных результатов.

Данная методика может быть применена для параметрической идентификации и других технологических объектов регулирования предприятий пищевой промышленности, которые обладают такими же динамическими свойствами, как и тупиковая печь ФТЛ-2 по каналу регулирования "расход топлива – температура основной зоны выпечки".

Библиографический список:

1. Автоматизация технологических процессов пищевых производств / Е.Б. Карпин и др.; Под ред. Е.Б. Карпина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1985. – 535 с.
2. Нестеров С.В., Нестеров А.В. Определение динамических характеристик хлебопекарной печи ФТЛ-2 по каналу "расход топлива – температура основной зоны выпечки" по её экспериментальной кривой разгона в системе Mathcad // Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века: Матер. III Междунар. науч.-практ. конф. – Краснодар: Изд. ФГБОУ ВПО "КубГТУ", 2013. – С. 120-123.
3. Нестеров С.В., Нестеров А.В. Параметрическая идентификация хлебопекарной печи ФТЛ-2 по каналу «расход топлива – температура основной зоны выпечки» по ее фазочастотной характеристике в системе Mathcad // Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений: матер. III Междунар. науч.-технич. конф. – Воронеж: ВГУИТ, 2013. – С. 317-319.
4. Нестеров С.В., Нестеров А.В. Оценка динамических свойств хлебопекарной печи ФТЛ-2 по ее фазочастотной характеристике по каналу "расход пара – относительная влажность в зоне увлажнения" в системе Mathcad // Пищевые инновации и биотехнологии: матер. Междунар. науч. конф. / под общ. ред. А.Ю. Просекова; ФГБОУ ВПО "КемТИПП". – Кемерово, 2014. – т. 1. – С. 281-282.
5. Нестеров С.В. Определение динамических характеристик паровых котлов тепловых электрических станций: монография. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2007. – 58 с.

О ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЯХ СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ В СИСТЕМЕ МАТЛАВ ПРИ КОНТРОЛЕ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Нестеров А.В., Нестеров С.В.

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В настоящее время оценке качества и безопасности пищевого сырья и готовой продукции уделяется серьезное внимание. Подтверждением этому является непрерывное совершенствование средств контроля качества продуктов питания, как одного из направлений борьбы с их фальсификацией. Важная роль в этом отводится применению статистических методов [1], которые базируются на предположении о нормальном распределении вероятностей результатов наблюдений за качеством пищевых продуктов. Более того, отклонение распределения вероятностей эмпирических данных от нормального может свидетельствовать о нарушении технологии их изготовления. Поэтому проверка на нормальность является типичной для предприятий пищевой промышленности, также как и для многих других производств.

ГОСТ Р ИСО 5479-2002 предлагает несколько критериев названной проверки [2], одним из которых является критерий Шапиро-Уилка.

В связи с этим цель настоящей работы состоит в автоматизации проверки отклонения распределения вероятностей от нормального закона по критерию Шапиро-Уилка (W -критерию). Известно, что это самый мощный критерий в своем "классе" [3].

Как и в случае любого другого критерия согласия, проверку нормальности распределения эмпирических данных проводят в два этапа [2-5]. Сначала рассчитывают статистику W , которую затем сравнивают с критическим значением критерия Шапиро-Уилка $W(\alpha)$. Если $W < W(\alpha)$, то нулевую гипотезу нормальности распределения отклоняют на уровне значимости α .

Для определения статистик W и $W(\alpha)$ используются специальные таблицы, обращение к которым в автоматическом режиме расчета осложняет разработку соответствующего программного обеспечения (ПО). Преодолеть это препятствие позволяет упрощенная форма критерия Шапиро-Уилка W_1 , основанная на аппроксимирующих названные таблицы зависимостях [3, 4]. По сравнению, например, с аппроксимацией Шапиро-Франчия более простые зависимости предложены К.А. Казакиявичюсом и В.В. Заляжным. Так, в справочнике [3] приведена сравнительная характеристика классического, модифицированного и приближенного критериев, используемых при решении задачи 107. Здесь эта задача играет роль тестовой, где в качестве примера исследуется следующая выборка данных $x = -1; 0; 1; 2; 3; 5; 6; 7; 10; 15$.

По условию указанной задачи необходимо проверить гипотезу нормального распределения случайной величины x по приближенному критерию Шапиро-Уилка W_1 на уровне значимости $\alpha = 0,05$. Статистика этого критерия имеет вид

$$W_1 = \left(1 - \frac{0,6695}{n^{0,6518}}\right) \cdot \frac{s^2}{B}.$$

Если $W_1 < 1$, то нулевая гипотеза нормального распределения случайной величины x отклоняется. В приведенной формуле n обозначает объем выборки. В рассматриваемой задаче $n = 10$. Величины s^2 и B представляют собой суммы следующего вида

$$s^2 = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2;$$

$$B = \left[\sum_{k=1}^m a_k (x_{n-i+1} - x_i) \right]^2,$$

где x_i – элементы выборки x , представленные в виде ранжированного ряда в порядке их возрастания; $i = 1, 2, \dots, n$; \bar{x} – среднее арифметическое значение элементов выборки; x_{n-i+1} – элементы выборки x_i , расположенные в порядке их убывания (на что указывает индекс $n - i + 1$).

Коэффициенты a_0 , a_k и новую переменную z_k ($k = 1, 2, \dots, m$) вычисляют по аппроксимирующим зависимостям [3, 4]

$$a_0 = \frac{0,899}{(n-2,4)^{0,4162}} - 0,02;$$

$$a_k = a_0 \left[z_k + \frac{1483}{(3-z_k)^{10,845}} + \frac{71,61 \cdot 10^{-10}}{(1,1-z_k)^{8,26}} \right];$$

$$z_k = \frac{n-2k+1}{n-0,5}.$$

Таким образом, искомой является статистика W_1 , а величины s^2 , B , a_0 , a_k ($k = 1, 2, \dots, m$) и переменные x_{n-i+1} и z_k являются промежуточными. Они могут потребоваться только для отладки ПО и сравнения результатов вычислений в MATLAB с данными тестовой задачи.

Как видно, алгоритм расчета W_1 предельно прост. Его реализация в MATLAB не намного сложнее. Несколько усложняет всю вычислительную процедуру только получение вектора x_{n-i+1} . Его образуют элементы выборки x_i , но расположенные в обратном порядке по сравнению с последним. Это означает, что вектор x_{n-i+1} является зеркальным отражением вектора x_i . На практике в MATLAB такую операцию над векторами осуществляют с помощью функции *fliplr*, что позволяет исключить более сложную процедуру переиндексации их элементов. Вдобавок к этому целесообразно переименовать вектор x_{n-i+1} , заменив сложное обозначение более простым x . Заметим также, что сумма B содержит m слагаемых. Поэтому такой же размерностью характеризуются рассмотренные векторы $x(1:m)$ и $x_i(1:m)$.

В итоге, с учетом принятых обозначений для вычисления приближенного значения статистики Шапиро-Уилка W_1 в режиме командной строки MATLAB достаточно выполнить следующие действия согласно SCRIPT.

```
SCRIPT:
Xi=[-1 0 1 2 3 5 6 7 10 15];
n=length(Xi);
m=n/2;
Xcp=mean(Xi);
S2=sum(Xi-Xcp).^2;
X=fliplr(Xi);
k=1:m;
zk=(n-2.*k+1)/(n-0.5);
a0=0.899/(n-2.4)^0.4162-0.02;
ak=a0.*(zk+1483./(3-zk).^10.845+71.6*10^-10./(1.1-zk).^8.26);
B=sum(ak.*(X(1:m)-Xi(1:m))).^2;
W1=(1-0.6695/n^0.6518)*S2/B
W1=
0.8572
```

Полученный результат $W_1 = 0,8572$ совпадает с ответом задачи 107 из справочника [3] $W_1 = 0,857$.

Таким образом, поставленная цель достигнута. Исследователю для расчета статистики W_1 достаточно только скопировать на свой компьютер приведенный выше SCRIPT, отредактировать в нем первую строку, заменив выборку тестовой задачи реальными данными, полученными в ходе контроля качества пищевой продукции, и нажать клавишу *Enter*.

В заключение укажем на еще одну возможность повышения эффективности вычислительного процесса за счет его автоматизации в системе MATLAB. В тех случаях, когда проверка гипотезы нормального распределения должна проводиться многократно, целесообразно рассмотренную процедуру оформить в виде M-файла.

Библиографический список:

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2008. Система менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартиформ, 2008. – 70 с.
2. ГОСТ Р ИСО 5479-2002. Статистические методы. Проверка отклонения распределения вероятностей от нормального распределения. – М.: ИПК Изд-во стандартов. – 31 с.
3. Кобзарь А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 816 с.
4. Казакиявичус К.А. Приближенные формулы для статистической обработки результатов механических испытаний // Заводская лаборатория, 1988. – Т. 54, № 12. – С. 82-85.
5. Нестеров А.В., Нестеров С.В. Теория автоматического управления. – Краснодар: Изд-во ГОУВПО "КубГТУ", 2006. – С. 57-62.

ПЕРСПЕКТИВЫ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.В. Овсянникова, Л.Ю. Копырина
ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет имени
императора Петра I», г. Воронеж, Россия

Черноземье – старейший в России регион молочного животноводства. В Воронежской области из 357 сельскохозяйственных предприятий в 227 хозяйственная деятельность связана с этой отраслью. Молокоперерабатывающая промышленность традиционно опирается на использование местных ресурсов сырого молока, поэтому для области молочное животноводство является стратегическим сегментом агропромышленного комплекса.

Проблема сырья для молочной промышленности постоянно обостряется. Крупные молочные предприятия вынуждены расширять свою зону сбора сырого молока. Особенно дефицитным является сырое молоко высшего сорта, за которое производители достаточно жестко конкурируют. Из-за роста дефицита сырого молока на рынке передовые промышленные предприятия отрасли вынуждены вкладывать инвестиции в собственные молочные стада и рассматривать проекты создания мегаферм.

Сегодня в Воронежской области ведутся работы по формированию молочного кластера. Согласно основной идее этого проекта объединение производителей в единую систему производства современной молочной продукции позволит не только усилить финансовые и производственные мощности, но и произвести реинвестиции в молочную промышленность региона.

Это тем более актуально, что мощности перерабатывающих предприятий в молочной сфере задействованы лишь на 56%. Использовать их полностью позволит как раз молочный кластер, который объединит группы предприятий в единую цепочку и обеспечит выпуск конечной продукции, гарантировав эффективное развитие всех входящих в него предприятий по производству и переработке молока.

Реализация проекта «Развитие агропромышленного комплекса» дала толчок развитию молочного животноводства в нашей области. В рамках реализации проекта построено 20 крупных современных комплексов по производству молока. Это позволило увеличить валовое производство молока к 2014 году до 404371 тонн.

Сегодня каждый регион обязан обеспечить приток капитала на территорию, опираясь на использование своих конкурентных преимуществ. Для Черноземья таким преимуществом является ориентация на производство высококачественного и экологически чистого продовольствия.

Около двадцати проектов работают сегодня в области на развитие АПК с целью повышения удельного веса российских продовольственных товаров. Из проектов, активно развивающих молочную отрасль, следует отметить следующие:

- компанией «Молвест» подписано соглашение с международным концерном «Арла Фудс Артис» о совместном производстве сыров на основе молока, производимого в Воронежской области. Датчане впервые за 130 лет решили основать производство за пределами Скандинавии. Основным критерий при подписании договора — обеспечение молочным сырьем высокого качества. Также компания создает собственную сырьевую базу в условиях ООО «Новомарковское» с использованием инновационных пород.

«ЭкоНиваАгро» — предприятие, являющееся лидером в регионе, и входящее в состав ведущего аграрного холдинга страны «ЭкоНива АПК», созданного с привлечением иностранных финансовых ресурсов. Приоритетное направление «ЭкоНиваАгро», осуществляющей свою деятельность в условиях области, — производство молока.

Основным звеном в инновационных технологиях животноводства является высокопродуктивный скот. В настоящее время в хозяйства области завозят животных зарубежных селекций. Сельскохозяйственным предприятиям, производящим молоко, необходимо знать, в каком направлении вести работу, чтобы молочное сырьё обладало определенными технологическими свойствами и высокой способностью к переработке. Дифференцированное использование молока коров разных пород в переработке имеет важное значение. [1].

В Воронежской области разводят скот пяти пород. Сегодня предпочтение отдано Воронежскому типу молочной красно-пестрой породы крупного рогатого скота. Доля его в структуре молочного стада области на 01.01.2014 г. – 62,2%, симментальской породы – 18,3%, голштинского черно-пестрой масти – 15,3%, черно-пестрой – 4,2%. Имеется небольшое количество айрширского, монтбельярдского и джерсейского скота оценка которого в этом году будет проводится впервые [2].

Следовательно, оценка влияния паратипических факторов на реализацию генетического потенциала и адаптацию завезенных животных очень актуальна. В этой связи изучение продуктивных особенностей, состава и технологических свойств молока коров разных генотипов при современной технологии его производства необходимо.

Для исследования молока коров разных пород важно, чтобы они находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Такая возможность существует в ООО «Эко-НиваАгро» Воронежской области, где разводят животных нескольких пород. В Хреновском конном заводе содержат коров айрширской породы. Проведение работы в этом хозяйстве обусловлено следующими причинами: во-первых животные содержатся в условиях высокотехнологичной фермы; во-вторых, айрширская порода резко отличается от других генотипов, поэтому данные исследования позволили более четко установить влияние породы на состав и свойства молока..

Анализ полученных данных показал, что наиболее высокую молочную продуктивность в данных паратипических условиях показали коровы голштинской породы. От них получено молока больше по сравнению со сверстницами других генотипов. Производство молока в расчете на 100 кг живой массы, а также выход молочного жира, белка у них также самый высокий (табл. 1).

Животные красно-пестрой, симментальской и айрширской пород имеют более низкую продуктивность, но следует отметить содержание у них в молоке высоких массовых долей белка и жира.

Все производимое в условиях высокотехнологичных ферм молоко отличается высокими показателями качества и безопасности.

С 2013 года выделяется в число приоритетных направлений развития производства молокоемких продуктов. Получают развитие программы, в которых запланировано существенное увеличение поддержки по направлению «Сыроделие»[3]. Сегодня Воронежская область является одним из лидеров по производству сыров в стране (в 2012 году произведено 35 101,3 тонн сыра).

Сырьё – важнейшая составляющая в производстве сыра, которая приносит до 70 % успеха производителю. Именно недостаток молока-сырья ограничивает возможности отечественных производителей по расширению объемов производства. Сыропригодность молока характеризуется комплексом физико-химических, гигиенических и технологических критериев качества.

Таблица 1 – Показатели производства, качества и безопасности молока коров в условиях высокотехнологичных ферм

Показатели	Симментальская (австрийская селекция)	Голштинская черно- пестрая (европейская селекция)	Красно-пестрая (отечественная селекция)	Айрширская (отечественная волхов- ская селекция)
Удой за лактацию, кг	7142	9594	6716	4982
Выход телят	80	63	79	81
МДЖ,%	3,92	3,77	3,85	4,25
Выход молочного жира за лак- тацию, кг	280,1	365,7	258,4	211,6
МДБ, %	3,31	3,25	3,22	3,41
Выход молочного белка за лак- тацию ,кг	229	318,1	218,4	169,7
Бактериальная обсемененность(КМАФанМ), КОЕ/ г	1×10^5	1×10^5	1×10^5	1×10^5
Содержание соматических клеток в 1 см ³ , не более	$1,4 \dots 1,8 \times 10^5$	$1,4 \dots 2,0 \times 10^5$	$1,4 \dots 2,2 \times 10^5$	$1,4 \dots 2,4 \times 10^5$
Степень чистоты, группа	I	I	I	I
Термоустойчивость, группа	II - III	I - II	I - II	II - III
Произведено молока на 100 кг жи- вой массы	1040	1677	1204	1020

Таблица 2 – Оценка молока коров разных пород на пригодность к переработке на сыр

Показатель	Рекомендуемые значения показателей качества молока для сыроделия	Порода			
		симменталь-ская	голштин-ская	Красно-пестрая	айрширская
Массовая доля белка, %	Не менее 3,0 ²⁾	3,31	3,25	3,22	3,37
Массовая доля казеина, %	Не менее 2,5 ²⁾	2,72	2,65	2,70	2,85
Сыропригодность по соотношению компонентов					
Жир : белок	1,24...1,08 ¹⁾	1,18	1,18	1,13	1,24
Белок : СОМО	0,44...0,36 ¹⁾	0,37	0,37	0,37	0,37
Жир : СОМО	0,45...0,40 ¹⁾	0,45	0,43	0,42	0,45
Плотность, °А	Не менее 28	31	30	31	31
Кислотность, °Т	Не ниже 16	16-18	16-17	17-18	19-20
Продолжительность свертывания, мин	15...34	16	31	21	15

Примечание – 1) по ТУ-2004; 2) по К.К. Горбатовой, 2012

Проведёнными исследованиями установлено, что молоко, полученное от коров всех пород, обладает высокой жиро и белкомолочностью, повышенной питательной ценностью и хорошо сбалансированным химическим составом. Вследствие высокого содержания в изучаемом молоке основных компонентов, и, соответственно, высоких массовых долей сухого вещества и СОМО, такое сырьё предполагает оптимальные технологические режимы для производства разных видов молочной продукции. Из всех составных частей молока наиболее важное значение для производства сыра имеет массовая доля казеина. В сыропригодном молоке его должно быть не менее 2,5%. При низком содержании казеина ухудшаются структурно-механические свойства сгустков, увеличиваются потери при обработке сырного зерна, снижаются вкусовые качества и рисунок теста. По всем изучаемым генотипам было достаточно высокое содержание казеина в составе белков молока 2,65 – 2,85% (82-84%), что характеризует его оптимальную пригодность к переработке и, в частности, к выработке твердых сыров (табл.2).

По продолжительности свертывания под действием сычужного фермента молоко всех исследуемых пород относится ко второму типу, наиболее благоприятному для сыроделия, и, по которому отработаны технологические режимы производства.

Лучшие по качеству сгустки были из молока коров симментальской, айрширской, красно-пестрой пород, которые при разрезании хорошо сохраняли свою форму. Зерно имеет хорошую клейкость, способствующую формированию плотного эластичного пласта. Сгусток из молока коров голштинской породы получается рыхлым. Такого качества сгусток, как правило, удлинняет и усложняет технологический процесс, а также приводит к большому отходу составных частей молока в сыворотку.

Молоко, в котором преобладают мелкие структурные частицы целесообразно использовать для производства стерилизованного молока и молочных консервов, когда требуется устойчивое сырьё к воздействию на него высокотемпературных технологических операций (для производства консервов наиболее пригодно молоко с низкой величиной соотношения между жиром и СОМО (около 0,425) и с более низкими показателями кислотности).

Молоко симментальских, айрширских и красно-пестрых коров возможно и целесообразно использовать для выработки масла, сыра высших сортов. При этом может быть достигнуто значительное повышение экономической эффективности производства за счет сокращения расхода сырья и улучшения качества выпускаемой конкурентоспособной продук-

ции. Полученное сырье от коров голштинской породы, вследствие его высокой термоустойчивости, целесообразно использовать в технологиях молочной продукции, предполагающей применение высокотемпературных режимов, для детского и диетического питания.

В целом, полученные данные оценки физико-химических и технологических свойств, свидетельствуют о том, что молоко, полученное от коров всех генотипов, в изучаемых природно-хозяйственных условиях, отличается хорошими показателями качества и соответствует рекомендуемым значениям для сыроделия. Соотношение компонентов находится в рекомендуемых пределах, что не требует его дополнительной нормализации.

В рамках Госпрограммы развития сельского хозяйства до 2020 года меры государственной поддержки с учетом требований ВТО концентрируются на постепенный переход от прямого субсидирования производства к поддержке доходности отрасли – субсидии на 1 литр реализованного товарного молока в зависимости от его качества с учетом физико-химических показателей. Приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации №8 от 14 января 2013 года были утверждены показатели идентификации молока по содержанию жира и белка: на 2014 год – 3,6 и 3,1%; на 2015 – 3,7 и 3,1 и на 2016-2020 годы – 3,8% жира и 3,2% белка[5]. Следовательно, у региона есть хороший задел, поскольку молоко уже сегодня отвечает тем требованиям, которые в России будут обязательными через несколько лет.

Таким образом, несмотря на наличие проблем, молочный сектор Воронежской области имеет положительную динамику. Модернизация отрасли и внедрение инновационных технологий способствуют выполнению основной задачи — стать к 2020 году одним из крупнейших продовольственных регионов страны.

Библиографический список:

1. Овсянникова Г., Гридяева Н. Производство, качество и технологическая пригодность молока в условиях интенсивных технологий Воронежской области // молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №7. с.5-7.
2. Итоги племенной работы и воспроизводства сельскохозяйственных животных по Воронежской области на 1 января 2014 года. — Воронеж, ОАО «Племпредприятие «Воронежское». — 2014. — 73 с.
3. Эффективное молочное дело // Переработка молока. — 2013.— №6. — С. 34—37.
4. Горбатова К.К. Химия и физика молока и молочных продуктов/ К.К. Горбатова, П.И. Гунькова – СПб.: ГИОРД, 2012. – 336 с
5. Дунин И. Перспективы развития молочного скотоводства и конкурентоспособность молочного скота, разводимого в Российской Федерации / И. Дунин, А. Данкверт, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. – 2013.- №3.- С. 1-5.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К БЕЗОПАСНОСТИ ЗЕРНА В РАМКАХ ТЕХНИЧЕСКОГО РЕГЛАМЕНТА ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА В ЮЖНОМ ФЕДЕРАЛЬНОМ ОКРУГЕ

Ю.В. Дроздова, Н.В. Мацакова, Е.В. Дроздов
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Современное состояние зернового рынка, мониторинг качества и безопасности, является важной государственной задачей. Вся промышленность Российской Федерации, в том числе зерноперерабатывающая подвергается преобразованиям в связи со вступлением во Всемирную Торговую Организацию (ВТО). Ужесточились требования по показателям качества и безопасности зерна отправляемого на экспорт. Зерноперерабатывающая промышленность России с 01.07.13 года основывает свою работу в соответствии с Техническим Регламентом Таможенного Союза, в котором большую роль отводят как технологическим показателям, так и показателям безопасности зерна.

Действие настоящего технического регламента касается зерна, выпускаемого в обращение на территории Таможенного союза для пищевых и кормовых целей. Зерно, которое предназначено для семенных целей, а также продукты переработки зерна данным документом не регламентируются. Идентификация осуществляется с помощью информации, указанной в сопроводительных документах, по маркировке, а также осмотру ботанических признаков, характерных для данной культуры. Данным регламентом устанавливаются требования, как к самому зерну, так и к процессам его производства, перевозки, реализации, хранения и утилизации. В требованиях безопасности отдельно указано, что зерно, в котором содержание генно-модифицированных организмов превышает 0,9 процента, должно быть соответственно обозначено. Зерно, которое выпускается в обращение на территории Таможенного союза для пищевых и кормовых целей, подлежит подтверждению соответствия в форме декларирования. Зерно, направляемое на обработку и хранение на территории страны-производителя, подтверждению соответствия не подлежит. Подтверждение соответствия зерна, произведенного и ввозимого на территории Таможенного союза, производится по единым схемам и правилам, которые установлены и подробно описаны данным регламентом. Срок действия декларации зависит от выбранной схемы декларирования: от 3 до 5 лет или по выбору заявителя. Маркировка единым знаком Таможенного союза наносится на упаковку или прилагаемые документы перед выпуском зерна в обращение.

В рамках этой задачи проведены исследования зернового потенциала Краснодарского края. Краснодарский край является крупным производителем товарного зерна, особенно такой ценной продовольственной культуры, как озимая пшеница. Это обусловлено тем, что почвенно-климатические условия большинства районов весьма благоприятны для ее возделывания. В среднем в Краснодарском крае производится 6 млн. тонн зерна, в том числе пшеницы 4 млн. тонн, из них твердой пшеницы 150 тыс. тонн – так как не все районы благоприятны для её выращивания, только восточная зона. Особенность Краснодарского края, как объекта производства зерна в его многообразии природных зон и непостоянными погодными условиями. Исследованная динамика производства зерна пшеницы по качеству показывает, что на протяжении последних лет, среднее содержание клейковины и белка в зерне стабильно ровное. Урожайность Краснодарского края за 5 лет - стабильна, за исключением 2012 года. Основная причина – это погодные условия: аномально низкие температуры зимой и затяжная весна без достаточных осадков с высокими температурами в апреле – мае 2012 года, что привело к гибели посевов и снижению урожайности.

В соответствии с утвержденными отраслевыми схемами, проводились оценка технологических свойств и показателей безопасности зерна пшеницы. При проведении исследова-

ний использовалась лабораторная база Института пищевой и перерабатывающей промышленности ФГБОУ ВПО Кубанский государственный технологический университет и ФГБУ «Центр оценки качества зерна».

В процессе работы проводились экспериментальные исследования по современному состоянию рынка Краснодарского края, определялись технологические показатели: натура, стекловидность, содержание белка, количество и качество клейковины и показатели безопасности: содержание токсичных элементов, пестицидов, тяжелых металлов, радионуклидов и наличие ГМО. Безопасность – это важнейший критерий, характеризующий качество продукции. Она складывается из совокупности показателей, определенных Санитарными правилами и нормами 2.3.2.1078-01. Согласно этого СанПиНа с вышеперечисленными сортами были проведены исследования по показателям безопасности.

Установлено, что получению высококачественного зерна пшеницы в крае способствовало совершенствование структуры посевных площадей. Исследуемые сорта по технологическим показателям являются сильной и ценной пшеницей. Проведенные исследования показателей безопасности пшеницы показывают, что почвенно-климатические и агротехнические условия Краснодарского края благоприятны для производства безопасного зерна с высокими технологическими свойствами, конкурентоспособного на товарном рынке и востребованного на перерабатывающих предприятиях Краснодарского края для хлебопекарных и макаронных изделий. Качество Краснодарской пшеницы позволяет видеть нам, на столе каждого жителя хлеб с хорошими хлебопекарными показателями.

Библиографический список:

1 Казаков Е.Д. Зерноведение с основами растениеводства. -3 – е изд., доп. и перераб. – М.:Колос, 1983. – 352 с.,ил. – (Учебники и учеб. Пособия для высш. учеб. заведений).

2 Л.Г. Кретьова, к.б.н., М.И. Лунев, к.х.н., Микотоксины, Загрязнение продукции и аналитический контроль. Методическое пособие. Москва ГУП Агропрогресс, 2000, 80 с.

3 www/etalon-group.ru (Технический регламент Таможенного союза).

ИЗУЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ МЯСА БРОЙЛЕРОВ РАЗНЫХ ПОРОД И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ БЛЮДА ИЗ НЕГО

В.Г. Паючек, Л.А. Витюк, А.А. Баева

ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)», г. Владикавказ, Россия

В условиях Северного Кавказа основными злаковыми ингредиентами комбикормов являются ячмень, кукуруза, пшеница. При нарушении технологии их хранения происходит окисление жиров с образованием перекисей. При этом в большей степени зерно злаковых поражают грибки родов *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus*. Из всех токсинов самыми распространенными и наиболее опасными являются афлатоксины, вырабатываемые этими грибами, особенно афлатоксин В₁, который обладает ярко выраженным гепатотрофным действием [1].

В условиях риска афлатоксикоза для повышения физиолого-продуктивного эффекта выращивания цыплят-бройлеров на злаково-соевых рационах в их комбикорма эффективно включать кормовые добавки, обладающие сорбционными свойствами [2, 3].

Научно-хозяйственный опыт проводился в условиях птицефермы ООО «Ираф-Агро» РСО – Алания. Объектами исследований были цыплята двух кроссов «Смена-7» и «РОСС-308», из которых по методу групп-аналогов были сформированы 4 группы по 100 голов в каждой. Птица I (контрольной) и II (опытной) групп были представлены цыплятами кросса «Смена-7», а III и IV (опытных) групп – цыплятами кросса «РОСС-308». Согласно схеме кормления, в рационы цыплят II и IV групп включали ингибитор плесени препарат токсинил из расчета 2 кг/т корма.

Кормление подопытных животных осуществляли в соответствии с детализированными нормами кормления РАСХН дважды в сутки. Бройлеры сравниваемых групп получали основной рацион (ОР), представленный стандартным комбикормом, в рецептуре которого на долю зерна ячменя приходилось 40-42%. При этом зерно ячменя, предварительно увлажненное и зараженное грибами рода *Aspergillus flavus*, подвергалось инфракрасной обработке. Для этого зерно, пройдя через аэрожелоб, попадала через разгрузочный патрубок с задвижкой на ленточный транспортер шириной 0,6 м, над которым размещался инфракрасный облучатель марки ИКГТ-220-1000 с двумя излучателями. Применялась экспозиция обработки зерна в течение 50 сек. При этом содержание афлатоксина В₁ в 1 кг сухого вещества рациона было в пределах 0,012 - 0,017 мг/кг.

После 42 дней выращивания был проведен контрольный убой, для чего из каждой группы были отобраны по 5 голов. Результаты, полученные в ходе контрольного убоя, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты убоя подопытной птицы

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Предубойная масса 1 головы, г	2042 ± 6,2	2285 ± 6,0	2030 ± 6,5	2238 ± 5,9
Масса полупотрошенной тушки, г	1690 ± 4,9	1910 ± 5,0	1679 ± 5,7	1862 ± 6,0
В % к живой массе	82,8	83,6	82,7	83,2
Масса потрошенной тушки, г	1325 ± 3,4	1501 ± 3,7	1311 ± 3,3	1461 ± 3,0
Убойный выход, %	64,9	65,7	64,6	65,3

Установлено, что благодаря добавкам препарата токси-нил лучшими убойными показателями отличалась птица II и IV групп которая достоверно ($P>0,95$) превзошла цыплят контрольной группы по массе полупотрошенной тушки на 13,0 и 10,2%, потрошенной – на 13,3 и 10,3%, а также по убойному выходу на 0,8 и 0,4%.

Наиболее благоприятное влияние на потребительские свойства мяса бройлеров в ходе опыта оказали добавки препарата токси-нил, особенно на цыплят кросса «Смена-7». Благодаря этому у мясной птицы II группы относительно контроля содержание в грудной и бедренной мышцах (табл. 2) сухого вещества на 0,91 и 1,02% и белка – на 1,03 и 1,17% было достоверно ($P>0,95$) больше.

Таблица 2 – Химический состав грудной и бедренной мышц цыплят, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Грудная мышца				
Сухое вещество, %	25,08±0,18	25,99±0,14	24,90±0,12	25,71±0,13
Белок, %	21,65±0,14	22,68±0,13	21,47±0,17	22,40±0,11
Жир, %	2,31±0,03	2,21±0,03	2,28±0,05	2,18±0,05
Бедренная мышца				
Сухое вещество, %	23,45±0,14	24,47±0,19	23,27±0,20	24,01±0,24
Белок, %	19,01±0,10	20,18±0,17	18,94±0,22	19,90±0,20
Жир, %	3,27±0,05	3,13±0,10	3,23±0,08	3,02±0,06

Одним из важнейших показателей, характеризующих диетические свойства белого мяса, бройлеров, является биологическая полноценность его белка. Белково-качественный показатель (БКП) мяса рассчитывали по отношению между незаменимой аминокислотой триптофаном и оксипролином (табл. 3).

Таблица 3 – Биологическая полноценность мяса (грудной мышцы) цыплят

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Триптофан, %	1,621 ± 0,013	1,760 ± 0,014	1,616 ± 0,009	1,730 ± 0,010
Оксипролин, %	0,436 ± 0,003	0,397 ± 0,004	0,437 ± 0,005	0,417 ± 0,003
БКП	3,718 ± 0,004	4,434 ± 0,006	3,698 ± 0,004	4,149 ± 0,008

Наиболее эффективное действие на биологическую полноценность грудной мышцы бройлеров сравниваемых кроссов групп оказали добавки препарата токси-нил. Это позволило бройлерам II и IV групп по данному показателю достоверно ($P>0,95$) опередить своих контрольных аналогов на 19,2 и 11,6%, в первую очередь за счет обогащения их мяса незаменимой аминокислотой триптофаном – на 8,6 и 6,7% ($P>0,95$). Самый низкий белково-качественный показатель мяса, равный 3,698, имели цыплята III группы.

Пищевую ценность мяса подопытной птицы оценивали также по характеристике жирнокислотного состава липидов грудной мышцы (табл. 4).

Установлено, что использование препаратом токси-нил способствовало в наибольшей степени обогащению мяса бройлеров II и IV групп ненасыщенными жирными кислотами, что обеспечило против контрольных у них самую высокую величину отношения ненасыщенных жирных кислот к насыщенным на 0,28 и 0,24 единиц. Причем из обнаруженных в липидах грудной мышцы трех непредельных жирных кислот наиболее ярко выраженное стимулирующее действие на рост величины указанного отношения у птицы II и IV групп оказало содержание олеиновой.

Известно, что на потребительские качества мясных блюд существенное влияние оказывают его химический состав и биологическая ценность белка.

Таблица 4 – Жирнокислотный состав липидов сухого вещества грудной мышцы цыплят (в среднем по группе), %

Жирные кислоты	Группа			
	I	II	III	IV
Ненасыщенные	33,4	43,8	33,8	42,4
В том числе:				
олеиновая	20,3	29,8	20,8	29,1
линолевая	10,7	10,6	10,5	10,8
пальмитинолеиновая	2,4	2,6	2,5	2,5
Насыщенные	66,6	56,2	66,2	57,5
Отношение ненасыщенных кислот к насыщенным	0,50	0,78	0,51	0,74

Для проведения органолептической оценки образцов мяса цыплят сравниваемых групп из них были приготовлены образцы блюда «Цыпленок, жареный гриль».

Установлено, что в ходе органолептической оценки (табл. 5) химический состав и биологическая полноценность белка грудной мышцы во многом повлияли на суммарную балльную оценку образцов блюда «Цыпленок, жареный гриль».

Таблица 5 – Органолептическая оценка образцов блюда «Цыпленок, жареный гриль», бал.

Показатель	Образец блюда			
	I	II	III	IV
Вкус	8,67	8,77	8,72	8,75
Аромат	8,85	8,93	8,87	8,90
Сочность	8,60	8,67	8,62	8,64
Нежность	8,65	8,77	8,69	8,74
Общая оценка	34,77	35,14	34,90	35,03

По результатам дегустации наиболее высокую сумму баллов получил II образец блюда, в рецептуре которого использовались тушки бройлеров кросса «Смена-7», получавшие в рецептуре комбикормов препарат токси-нил, опередив по органолептическим качествам контрольных аналогов на 0,37 балла. Причем, это превосходство было обеспечено, в первую очередь, по таким параметрам, как, аромат и нежность.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что при элиминации афлатоксина В₁ с помощью ингибитора плесени препарата токси-нил лучшими потребительскими свойствами отличался образец блюда «Цыпленок, жареный гриль», в рецептуре которого использовались тушки бройлеров отечественного кросса «Смена-7».

Библиографический список:

1. Гадзаонов Р.Х. Использование антиоксиданта и ингибитора плесени в кормах для бройлеров / Гадзаонов Р.Х., Столбовская А.А., Баева А.А., Кибизов Г.К. // Птицеводство. – 2009. – № 4. – С. 23-24.
2. Вороков В.Х. Качество мяса птицы при использовании в кормах пробиотиков и антиоксидантов. / В.Х. Вороков, Р.Б. Темираев, А.А. Столбовская, Ю.С. Цебоева (Ю.С. Гусова). // Мясная индустрия. – 2011. – № 10. – С. 25-27.
3. Столбовская А.А. Использование БАД в кормлении бройлеров для повышения биологической ценности мяса. / А.А. Столбовская, Г.К. Кибизов, О.Ю. Леонтьева // Материалы VII международной конференции «Устойчивое развитие горных территорий в условиях глобальных изменений». – Владикавказ. – 2010. – С. 147-151.

СЕКЦИЯ V
«Научные аспекты производства и потребления
функциональных и специализированных
продуктов питания»

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВ КАЛИНЫ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ РАСТИТЕЛЬНЫХ ПАСТ

И.Н. Пушмина, А.Б. Иванова
ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет»,
г. Красноярск, Россия

Сибирская природа богата дикорастущими и культивируемыми растительными ресурсами, обладающими высокоактивными профилактическими и лечебными действиями, издавна применяющимися в народной медицине. Многие дикорастущие растения превосходят культурные по питательности, вкусовым качествам и содержанию биологически активных компонентов. Благодаря огромному количеству съедобных ягод и трав, произрастающих на территории Сибирского региона и обладающих полезными свойствами, имеется реальная возможность повысить качество, пищевую ценность продуктов с их использованием, придать функциональные, профилактические и поливитаминные свойства, а так же расширить ассортимент товарных групп.

Плоды и ягоды обладают высокими пищевыми качествами и являются важным резервом в пищевой промышленности, однако возможности сырьевой базы используются далеко не полностью. Ярко выраженная сезонность плодово-ягодного сырья, кратковременность хранения без специального оборудования не позволяют использовать большинство видов плодов и ягод на протяжении всего года. В связи с этим большое внимание уделяется коренному улучшению методов переработки данных видов сырья, способствующих более полному сохранению биологической ценности продуктов.

Сегодня в тренде тенденций, современный потребитель предпочтение отдает натуральным добавкам из растительного сырья, которые могут вводиться в виде соков, экстрактов, настоев, эфирных масел и тому подобное в состав кондитерских изделий, сахаристых, мучных, хлебобулочных изделий, молочной продукции, безалкогольных напитков, пищевых концентратов и многих других.

Наряду с высоким содержанием экстрактивных веществ растений, они содержат высокоценные биологически активные компоненты, положительно влияющие на функциональные способности организма и, кроме того, наиболее оптимально усваиваемые организмом – это их основное преимущество перед синтетическими добавками.

На территории Сибири, в том числе Красноярского края, широко распространена, как культурное растение и как дикорос, калина обыкновенная. Давно известно её оздоравливающее, освежающее и тонизирующее действие на организм. Ягоды калины также возбуждают аппетит, улучшают пищеварение и оказывают профилактическое действие по отношению к различным заболеваниям. Объемы данного растения позволяют заготавливать его плоды в промышленных масштабах. Плоды калины и продукты их переработки являются весьма перспективным сырьевым ресурсом для получения функциональных и специализированных пищевых продуктов, но, к сожалению, еще недостаточно широко используемым как в индивидуальном, так и в массовом питании.

Сырье как наиболее значимый фактор, формирующий потребительские свойства пищевых продуктов, оценивали путем исследования пищевой ценности и химического состава плодов калины обыкновенной, произрастающей в Козульском, Большемуртинском и Балахтинском районах Красноярского края (таблица 1).

Результаты исследований свидетельствуют о небольшом разбросе данных химического состава исследуемых образцов, вместе с тем сравнительный анализ показывает большее содержание биологически активных веществ в плодах калины, произрастающей в Балахтинском районе.

Таблица 1 – Химический состав плодов калины, произрастающей в Красноярском крае

Наименование показателя	Калина из Козульского района	Калина из Больше-муртинского района	Калина из Балахтинского района
Сухие вещества, %	12,0 ± 0,5	13,5 ± 0,5	15,3 ± 0,5
Мякоть, %	13,00 ± 0,18	14,00 ± 0,14	22,50 ± 0,15
Кислоты (по яблочной), %	1,40 ± 0,15	1,30 ± 0,25	1,40 ± 0,15
Полифенолы, мг/100г	346 ± 32	348 ± 25	350 ± 27
Пектиновые вещества, мг/100г:	2,15 ± 0,06	2,10 ± 0,06	2,50 ± 0,05
в т. ч. пектин	1,23 ± 0,03	1,26 ± 0,15	1,42 ± 0,09
протопектин	0,92 ± 0,09	0,84 ± 0,08	1,08 ± 0,11
Витамины, мг /100г:			
аскорбиновая кислота	29,8 ± 1,0	29,0 ± 1,1	34,7 ± 1,3
β-каротин	0,40 ± 0,01	0,39 ± 0,02	0,50 ± 0,01

Поскольку углеводный комплекс ягод калины содержит в своем составе в основном грубые неусвояемые пищевые волокна, представляло интерес определить выход сока из плодов калины в зависимости от места произрастания, рассмотреть возможность введения сока в рецептуры и технологические схемы получения полуфабрикатов высокой степени готовности типа растительных паст как функциональных ингредиентов пищевых продуктов.

Результаты исследований отражены в таблице 2.

Таблица 2 – Выход сока из плодов калины, произрастающей в Красноярском крае

Наименование показателя	Калина из Козульского района	Калина из Больше-муртинского района	Калина из Балахтинского района
Выход сока, %	64 ± 4	65 ± 4	62 ± 5

Из полученных результатов видно, что во всех образцах ягод выход сока достаточно высокий, наблюдается незначительный разброс значений данного показателя для плодов из различных мест произрастания, что подтверждает перспективность использования сока калины как функционального ингредиента в составе витаминных растительных паст.

В рамках поставленной цели были составлены оптимизированные рецептурные композиции и технологические схемы получения витаминных растительных паст как полуфабрикатов высокой степени готовности и источников функциональных ингредиентов. В качестве рецептурных компонентов использовалось растительное (плодо-овоще-ягодное) сырье Сибирского региона: во все пасты вводили сок калины, яблоки, морковь, изюм; в зависимости от вида пасты варьировались плоды брусники либо облепихи, либо барбариса; соотношение растительных ингредиентов – 1:1:1:1. Технологические схемы получения паст предусматривают щадящую тепловую обработку плодово-ягодного и овощного сырья с включением в аппаратное оформление технологического верстата применение пароконвектомата. Такой подход позволяет максимально сохранить биологически активные вещества растительных компонентов. В качестве подслащивающего компонента в разработанные растительные пасты вводится стевиозид – гликозид естественного происхождения, который также выполняет консервирующую функцию. Оптимизацию рецептур проводили с учетом органолептических, физико-химических и микробиологических показателей, что позволило создать продукты гармоничные по букету и внешним характеристикам, а также микробиологически надежные и стойкие при хранении.

Пищевые продукты, в том числе функциональные, должны иметь привлекательные органолептические характеристики и обладать высокой пищевой ценностью. Использование в составе таких продуктов растительных паст из плодово-овоще-ягодного сырья разнообразит их вкусовую и цветовую гамму.

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ МУКИ ИЗ КЛУБНЕЙ ТОПИНАМБУРА

А.Г. Баранова, Г.М. Зайко, Е.М. Ковзалова
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Уникальный химический состав топинамбура оказывает благотворное влияние на все звенья и механизмы развития болезней системы пищеварения, что нашло свое подтверждение в результатах ряда независимых друг от друга исследований, проведенных в разные годы и в различных клиниках и институтах. Во многих странах мира проводятся исследования по разработке перспективных технологий получения широкого ассортимента функциональных продуктов питания на основе топинамбура [1].

Одним из видов переработки клубней топинамбура является сушка. В настоящее время для сушки различного вида сырья стала применяться сушка в конвекционном режиме. При данном способе сушки исключается перегрев высушиваемых продуктов, сокращается длительность процесса, интенсифицируются не только внешний массо- и теплообмен, но и внутренний. Кроме влаги, происходит удаление кислорода из пустот и капилляров высушиваемого топинамбура, что подавляет окислительно-восстановительные реакции. Применение данного вида сушки приводит к получению высушенного топинамбура с наилучшими органолептическими показателями и максимально высоким содержанием биологически активных компонентов [2].

В связи с этим, целью данной работы было получение муки из топинамбура, с высоким содержанием биологически активных компонентов и наилучшими органолептическими показателями.

Объектами исследований являлись сорта топинамбура, районированные на территории Краснодарского края и Республики Адыгея: «Интерес», «Новости ВИРа», «Скороспелка» урожаев 2009-2011 гг. Сравнительная характеристика сортовых особенностей топинамбура: Новость ВИРа: урожайность - 25-30 т/га, форма клубней – овальная, окраска клубней – белая, вкус мякоти – сочный сахаристый, зимостойкость – хорошая; Скороспелка: урожайность - 30-35 т/га, форма клубней – округлая, окраска клубней – белая, вкус мякоти – сочный сахаристый, зимостойкость – удовлетворительная; Интерес: урожайность - 45-50 т/га, форма клубней – округлая, окраска клубней – белая, вкус мякоти – сочный сахаристый, зимостойкость – хорошая. Наибольший интерес в топинамбуре различных сортов представляет содержание пектиновых веществ и инулина. Наибольшее содержание этих веществ содержится в топинамбуре сорта Интерес: массовая доля инулина – 6,20 %, сумма пектиновых веществ - 1,84 % . Это позволяет обосновать целесообразность использования данного сорта в дальнейших исследованиях по разработке муки из топинамбура [3].

С целью получения необходимых физико-химических и органолептических показателей муки из клубней топинамбура нами проведены исследования по определению лучших параметров сушки из сортов используемого в дальнейшем растительного сырья. Исследования проводили в программируемом пароконвектомате отдельно для каждого сорта. Сырье очищали и нарезали на кубики 10x10 мм, укладывали на перфорированные gastronorm-емкости в один слой и помещали в пароконвектомат при различных температурах. Отмечали начальную массу продукта, а затем через каждые 20 минут взвешивали навеску при установленной скорости воздуха 7 м/с. Эксперимент заканчивали после того, как прекращалась убыль продукта и наступало состояние близкое к равновесному. В диапазоне температур от 50 °С до 65 °С сохраняются положительные органолептические показатели: цвет белый, вкус и запах выраженный, свойственный натуральному продукту, но время сушки составляет до 375 минут. При температурах 75 °С, 80 °С, 85 °С время сушки сокращается, однако органолептические показатели высушенного продукта ухудшаются: цвет белый с коричневыми краями. В связи, с чем нами рекомендована температура сушки 70 °С, при скорости воздуха 7 м/с.

Изучены кинетические закономерности процесса сушки клубней топинамбура. Исследования проводили также в программируемом пароконвектомате аналогичным методом отдельно для каждого сорта.

В результате исследований выявлено, что количество связанной влаги в клубнях топинамбура сорта Интерес значительно меньше, чем в клубнях двух других сортов. Это согласуется с тем, что образец сорта Интерес имеет большую пористость и содержание клетчатки, это приводит к уменьшению количества связанной влаги, поэтому с точки зрения процесса сушки следует отдать предпочтение клубням топинамбура этого сорта, т.к. количество связанной влаги и продолжительность сушки во втором периоде будет значительно меньше.

Для получения муки высушенный полуфабрикат топинамбура по технологии измельчают в порошок. В связи с этим перед сушкой клубни рекомендуемого сорта Интерес нарезают на овощерезательной машине разными способами: кубики 10x10x10, пластины 2 мм, пластины 3 мм, стружка 2 мм, стружка 3 мм. После сушки все виды нарезки подвергали измельчению. Установлено, что клубни топинамбура перед сушкой следует нарезать пластинами 2 мм, т.к. именно такая форма нарезки является наилучшей по органолептическим показателям: цвет - белый, запах – свойственный топинамбуру, вкус – сладкий натуральный без постороннего привкуса; по времени сушки – 130 мин; и по дальнейшему помолу полуфабриката в порошок.

Получение муки включает следующие операции: инспекция, замачивание, мойка, нарезка клубней на пластины толщиной 2 мм, сушка в программируемом пароконвектомате, размол, просеивание, фасование. Содержание основных пищевых веществ в муке из клубней топинамбура представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав муки из клубней топинамбура

Показатели г/100 г	Мука из топинамбура в конвекционном режиме	Мука из топинамбура по стандартной технологии
Сухие вещества	94,70	92,60
Зола	7,14	6,03
Белок	8,70	8,70
Жиры	0,80	0,50
Общее содержание углеводов	62,10	71,33
В т.ч. инулин	9,64	7,46
Пектин	13,60	8,43
Клетчатка	2,36	2,03

Белковый состав муки из топинамбура характеризуется разнообразием составляющих аминокислот, в том числе незаменимые: аргинин, валин, гистидин, изолейцин, лейцин, треонин, метионин, триптофан, фенилаланин. Кроме того, мука из топинамбура содержит органические кислоты (лимонная, яблочная, фумаровая, янтарная и др.), пищевые волокна и пектиновые вещества (до 2 % на сырую массу), обладающие, радиопротекторными свойствами.

Полученная мука представляет собой рассыпчатую массу кремового цвета со сладковатым вкусом и приятным ароматом.

Библиографический список:

- 1 Аникиенко Т.И., Цугленок Н.В. Эколого – энергетические и медико – биологические свойства топинамбура. КрасГАУ, Красноярск, 2008 – 96 с.
- 2 Чумак А.А. Кинетические закономерности процесса сушки свеклы и топинамбура/А.А. Чумак, В.И. Мамин, Г.М. Зайко, Н.С. Гриценко// Известия вузов. Пищевая технология.- 2008.- №4.- С.76-77.
- 3 Патент на полезную модель № 75543 от 20.08.2008. «Технологическая линия для производства сухих порошковых полуфабрикатов из корнеплодов» Чумак А.А., Зайко Г.М., Тетенева А.Г., Гриценко Н.С.

ПРИМЕНЕНИЕ ТОПИНАМБУРА В ПРОФИЛАКТИКЕ ДИАБЕТА

Н.Ю. Яворский, Г.А. Купин, Г.М. Зайко, А.Г. Баранова
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Проблема сахарного диабета считается одной из актуальнейших в медицине. Заболевание возникает при недостаточной выработке гормона инсулина поджелудочной железой или снижения его активности в крови и тканях.

В основе сахарного диабета лежат расстройства обмена углеводов: ухудшение усвоения глюкозы клетками и тканями, усиленное образование глюкозы из жиров и белков, из гликогена печени и мышц.

Одной из важных проблем в лечении сахарного диабета является предупреждение значительных колебаний уровня глюкозы в крови на протяжении суток. В связи с этим рекомендуется снизить потребление жиров, отдавать предпочтение рациону с высоким содержанием пищевых волокон. Как установлено, такой рацион способствует определенной стабилизации уровня глюкозы в крови.

В современных условиях невозможно адекватное обеспечение потребностей организма человека всеми необходимыми для поддержания его жизнедеятельности пищевыми нутриентами за счет традиционного питания. Необходимы альтернативные источники, в качестве которых могут использоваться растительные компоненты, богатые определенными биологически активными веществами, например, ламинария, топинамбур, отруби, плодовые и овощные порошки, дикорастущие ягоды и плоды, лекарственные травы [1].

Перспективным сырьем для производства продуктов с заданными свойствами является топинамбур. Топинамбур богат пищевыми волокнами, углеводами, в их состав входит инулин. Топинамбур содержит не только инулин, уменьшающий количество сахара в крови, но и другие ценные вещества, которые позволяют снизить аппетит при ожирении, уровень холестерина при коронарных заболеваниях, что способствует поступлению кислорода к сердцу, а также улучшает обменную функцию печени.

Для улучшения функции печени диетическое питание следует обогащать продуктами, содержащими липотропные факторы – творог, овсяную крупу и др.

Творог является одним из наиболее богатых источников полноценного белка. Благодаря денатурации молочный белок становится более доступным для расщепления протеолитическими ферментами, поэтому творог представляет собой легкоусваиваемый продукт. Творог используется также в диетах при лечении тучности, заболеваний сердца, печени, атеросклероза и гипертонии, так как он обладает липотропными свойствами, т.е. улучшает жировой обмен.

Целью настоящей работы является разработка рецептур и технологии функциональных продуктов питания для профилактики сахарного диабета. Предварительно было выполнено обоснование выбора оптимального сорта клубней топинамбура в качестве перспективного сырья. Нами был определен химический состав нескольких сортов топинамбура, районированных в Краснодарском крае и республике Адыгея. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Из приведенных данных видно, что наибольшее содержание пектиновых веществ, инулина, общего сахара, как основных показателей качества топинамбура содержится в сорте Интерес 21. Целесообразно использовать именно этот сорт в дальнейших исследованиях по разработке рецептур и технологий продуктов питания функционального назначения.

Для его использования предварительно были приготовлены различные полуфабрикаты. Для этого очищенные клубни топинамбура нарезали кубиком с размером 0,5 см, 0,7 см и

измельчали в стружку. Бланшированию подвергали полуфабрикат, нарезанный кубиком с ребром 0,7 см и измельченный в стружку.

Таблица 1 – Химический состав топинамбура

Наименование показателя	Сорта топинамбура			
	Интерес 21	Скороспелка	Violet de Rennet	Интерес
Массовая доля влаги, %	76,50	75,40	74,60	74,40
Массовая доля сухих веществ, %, в т.ч. белков	23,50	24,60	25,40	25,60
зола	2,40	2,97	2,63	2,80
углеводов, в т.ч.: инулина	2,07	2,54	2,64	2,35
моносахаридов	9,16	8,90	9,15	9,87
пектиновых веществ	6,07	6,26	6,87	6,29
гемицеллюлоз	0,98	0,87	0,95	1,21
клетчатки	1,12	0,99	1,15	1,11
Массовая доля витаминов, мг/100 г:				
Витамин С	1,70	2,07	2,01	1,97
Массовая доля макроэлементов, мг/100 г:				
Са	97,50	96,60	98,20	106,40
Р	860,00	940,00	960,00	880,00
	310,00	330,00	340,00	355,00

Предварительная тепловая обработка сырья применена для инактивации ферментов и уничтожения микроорганизмов. Инактивирование ферментов предотвращает потемнение сырья и его порчу при дальнейшей переработке. Кроме того, сырье становится мягче, лучше протирается. Технологическая схема приготовления полуфабрикатов из топинамбура приведена на рисунке 1.

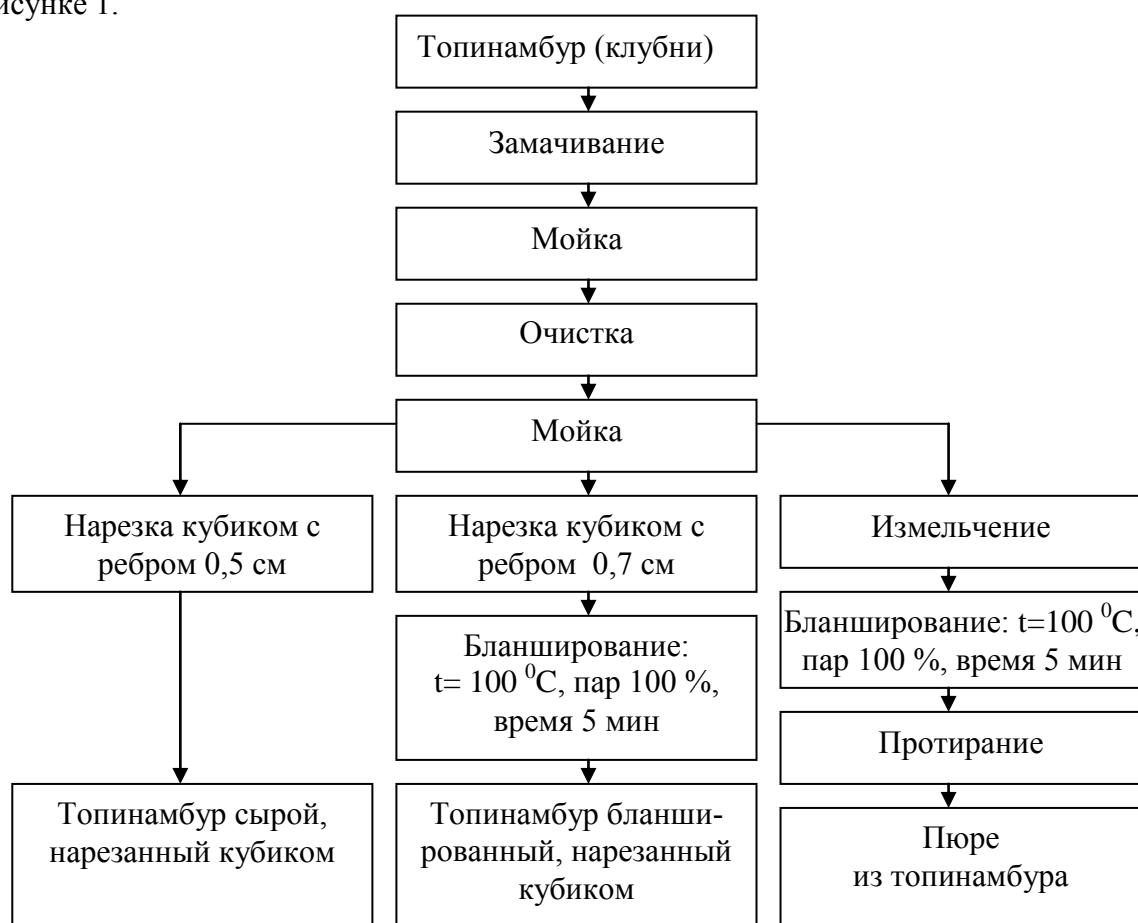


Рисунок 1 – Схема приготовления полуфабрикатов из топинамбура

Сравнение способов подготовки сырья к внесению в рецептуры, по органолептическим показателям приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнение способов подготовки топинамбура для внесения в рецептуры продуктов питания для диабетиков

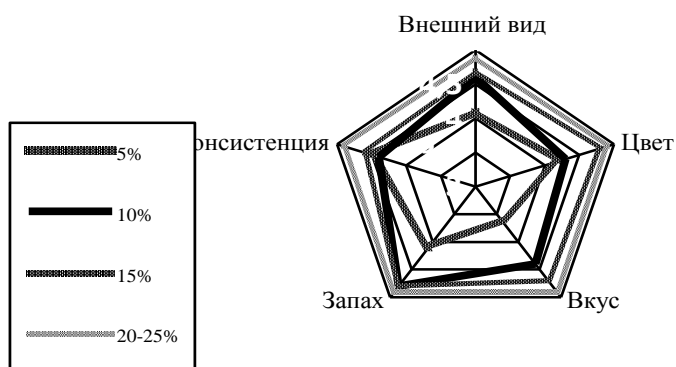
Операция	Органолептические показатели	Сырье	
		Топинамбур очищенный сырой	Топинамбур очищенный, бланшированный в пароконвектомате (t-100 °С, пар-100 %, время 5 мин.)
Измельчение в пюреобразную массу	цвет вкус запах	светло-серый сладковатый не выраженный	белый сладкий не выраженный
Нарезка кубиком 0,5x0,5 см	цвет вкус запах	светло-серый сладковатый не выраженный	-
Нарезка кубиком 0,7x0,7 см	цвет вкус запах	светло-серый сладковатый не выраженный	белый менее сладкий не выраженный

По итогам сравнения был выбран способ подготовки клубней топинамбура – измельчение в пюреобразную массу с последующим бланшированием и протираем, как лучший по органолептическим показателям.

Рецептуры творожных запеканок были разработаны на основе имеющейся рецептуры № 326 [2].

Для определения оптимального количества пюре из топинамбура вносимого в рецептуру вместо творога, нами были изготовлены образцы с количеством полуфабриката из топинамбура – 5, 10, 15, 20, 25 %.

Оптимальное количество определяли по данным органолептической оценки, рисунок 2.



Органолептически было установлено оптимальное количество добавки – 25 %, так как разница во вкусе между 20 и 25 % добавленного полуфабриката из топинамбура незначительна, но количество функциональных пищевых ингредиентов – пектина, инулина, пищевых волокон будет больше в образце, приготовленном с добавлением 25 % из клубней топинамбура.

Рисунок 2 – Органолептическая характеристика творожной запеканки с различным количеством пюре из топинамбура

В таблице 3 приведена пищевая и энергетическая ценность разработанных изделий в сравнении с контролем.

Таблица 3 – Пищевая и энергетическая ценность запеканок из творога

Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал
Запеканка из творога с пюре из топинамбура			
28,9	9,3	28,8	313,7
Запеканка из творога с пюре из топинамбура и пюре из моркови			
29,2	9,2	31,2	315,5
Запеканка из творога (контроль)			
29,6	9,3	32,5	331,3

В таблице 4 приведено количество функциональных пищевых ингредиентов – витамина С, пектина, инулина, β-каротина в одной порции изделия.

Таблица 4 – Количество витамина С, пектина, инулина, β-каротина

Витамин С, мг	Пектин, г	Инулин, г	β-каротин, мг
Запеканка из творога с пюре из топинамбура			
12,5	0,4	3,7	0
Запеканка из творога с пюре из топинамбура и пюре из моркови			
12,8	0,6	3,7	1
Запеканка из творога (контроль)			
0,6	0	0	0

Из приведенных в таблицах данных видно, что запеканка из творога с топинамбуром и морковью содержит большее количество чем в контроле пектина, витамина С, инулина и β-каротина. Органолептическая оценка изделия при этом высокая.

Библиографический список:

1 Демидова, Т.И. Технология комбинированных пищевых концентратов функционального назначения / Т.И. Демидова, М.М. Бакаев // Пищевая промышленность. 2011. - № 8. – с. 18 – 19.

2 Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания / Сост. Л.Е. Голунова – Санкт – Петербург: ПРОФИКС, 2003 г.

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

К.С. Кургузова, Г.М. Зайко
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Нами изучена возможность использования ботвы столовой свеклы в рецептурах продуктов питания для населения, страдающего железодефицитной анемией [1]. Установлено, что по пищевой ценности, содержанию макро-, микроэлементов ботва столовой свеклы превосходит содержание этих компонентов в корнеплоде. В связи с тем, что в сборниках рецептов продукции общественного питания ботва свеклы отсутствует как сырье, нами были определены основные требования к нему, а также определено количество отходов и потерь ботвы свеклы при кулинарной обработке [2]. Для формулирования требований к сырью были проведены биометрические исследования, которые позволили установить размеры листа, их количество и сроки сбора на основании данных органолептического анализа [3]. Установлено, что ботва свеклы пригодна в качестве сырья для кулинарных изделий в течение короткого срока - 30-35 дней от начала использования, при этом корнеплод свеклы также уже имеет достаточную массу.

В целях продления сроков использования ботвы свеклы она была подвергнута «шоковой» заморозке и хранению в течение 30 дней при температуре минус 18 °С. В связи с тем, что использование ботвы свеклы планируется для людей с железодефицитной анемией, наибольший интерес представляет сохранность витаминов С и фолиевой кислоты. Известно, что витамин С способствует усвоению железа в организме, окисляя двухвалентное железо до трехвалентного, а фолиевая кислота участвует в процессах кроветворения, перенося одноуглеродные радикалы, а также в синтезе amino- и нуклеиновых кислот, холина, пуриновых и пиримидиновых оснований. В результате исследований установлено, что сохранность витамина С при замораживании составляет 88,5%, количество фолиевой кислоты не изменилось. Содержание витамина С в ботве столовой свеклы сорта «Цилиндра» замороженной составляет 32 мг%, количество фолиевой кислоты – 110 мкг%, содержание золы – 1,6 %. С использованием замороженной ботвы свеклы нами разработана рецептура биточков, включающая говядину (котлетное мясо) – 40%, овсяные хлопья – 10, ботву свеклы – 30, масло сливочное – 3, соль – 1, воду – 17%. После формования полуфабрикаты подвергаются тепловой обработке в пароконвекционной печи при температуре 100 °С, влажности 100 % в течение 20 минут.

Разработанный продукт обладает хорошими органолептическими свойствами, энергетическая ценность - 108 ккал, рекомендуется для питания детей школьного возраста.

Библиографический список:

1. Кургузова К.С., Зайко Г.М., Мищенко Е.А. Биометрическая и биохимическая характеристика столовой свеклы как сырья для производства продуктов функционального назначения. Известия вузов. Пищевая технология, 2012. №1.
2. Кургузова К.С., Зайко Г.М., Мищенко Е.А. Исследование химического состава ботвы столовой свеклы как сырья для продуктов питания функционального назначения, 2012. №1.
3. Кургузова К.С., Зайко Г.М., Мищенко Е.А. Создание фаршевых изделий с ботвой свеклы для питания детей школьного возраста. Известия вузов. Пищевая технология. – Краснодар, 2011, -Деп. в ВИНТИ 11.03.2012, № 83-В2012.

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ПЕКТИНА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ ПЛОДООВОЩНЫХ СОУСОВ

Г.С. Ермак¹, М.Ю. Тамова¹, Г.А. Купин²

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

²ГНУ КНИИХИПСП Россельхозакадемии, г. Краснодар, Россия

Введение

Согласно Доктрине продовольственной безопасности РФ на период до 2020 г. охрана здоровья и повышение качества жизни населения являются приоритетными задачами государственной политики России. Недостаток в рационе растворимых растительных пищевых волокон может являться одной из причин ухудшения состояния здоровья. Обогащение продуктов питания растворимыми растительными пищевыми волокнами позволит не только предотвратить ряд заболеваний, связанных с неправильным питанием, но и будет способствовать детоксикации организма.

Сегодня производство плодоовощных соусов является одним из активно развивающихся сегментов рынка. Плодоовощные соусы пользуются стабильным и постоянно растущим потребительским спросом, в связи с чем, являются перспективными объектами для обогащения растворимыми растительными пищевыми волокнами (например, пектинами), полученными из вторичных продуктов переработки плодоовощного сырья с целью расширения ассортимента пищевых продуктов функционального и специализированного назначения [1, 2]. В связи с этим, проведение исследований, направленных на разработку технологий и рецептов плодоовощных соусов с добавлением пектина, является актуальным [3].

Объекты и методы исследований

Объектами исследования являлись:

- плоды: яблоки, апельсины, морковь;
- различные виды пектинов: яблочный, цитрусовый, свекловичный;
- лабораторные образцы соусов с пектином (яблочный, апельсиновый, морковный).

Экспериментальные исследования проведены в научно-исследовательских лабораториях кафедры технологии и организации питания ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет» ГНУ КНИИХИПСП Россельхозакадемии.

Для выполнения поставленных задач выбраны следующие методы исследований:

- Определение водородного показателя рН. Водородный показатель образцов измеряли при помощи анализатора жидкости «Экотест-2000», точность измерений $\pm 0,02$ ед. рН. Температура измерений поддерживалась постоянной при помощи универсального термостата UTU-2 с точностью термостатирования $\pm 0,02$.

- Определение качественных и количественных характеристик пектина. Качественные и количественные характеристики пектина определяли титрометрическим методом [4], обязательное условие которого – тщательная обработка исследуемого материала для освобождения от примесей. Для выполнения этого условия, растворенный в воде образец пектина осаждали и промывали 96 %-ным этиловым спиртом. После высушивания при комнатной температуре порошок пектина использовали для исследований. Определяли содержание свободных карбоксильных групп (Кс) и метоксилированных карбоксильных групп (Км) [5].

- Определение степени этерификации пектина. Метод основан на титрометрическом определении свободных и, после омыления, этерифицированных карбоксильных групп полигалактуроновой кислоты в очищенной от растворимых балластных примесей и катионов препарата пектина.

- Определение молекулярной массы пектиновых веществ вискозиметрическим методом. Молекулярную массу пектина определяли с использованием стеклянного вискозиметра типа ВПЖ 2.

- Определение связывающей способности пектиновых веществ по отношению к ионам свинца.

В коническую колбу вместимостью 250 см³ помещали 30,0 см³ рабочего 0,1М раствора уксуснокислого свинца (20,0 см³ рабочего 0,1М раствора уксуснокислого никеля), добавляли 25 см³ модельного раствора. Выдерживали на встряхивателе типа «Erap – 358» и разделяли на фракции на центрифуге типа «LU – 411». Осадок промывали дистиллированной водой до отрицательной качественной реакции на ионы свинца (с бихроматом калия). Центрифугат и промывные воды соединяли и доводили до метки дистиллированной водой в колбе вместимостью 250 см³. Аликвоту 10 см³ полученного раствора титровали 0,01 моль/дм³ раствором этилендиаминтетраацетата (ЭДТА) при pH 9 – 10 в присутствии эриохрома черного Т до перехода окраски из фиолетовой в голубую в случае свинца.

Связывающую способность (СС) оценивали по проценту связывания металла и рассчитывали по формуле:

$$CC = \frac{A_1 - A_2}{A_1} 100\% \quad (1)$$

где A_1 – общая масса металла, г;

A_2 – масса оставшегося в растворе металла, г.

В уравнении (1) величины A_1 и A_2 рассчитывали по результатам титрометрических испытаний по следующим формулам:

$$A_1 = \frac{C_{ЭДТА} \cdot V_1 \cdot M}{1000} \quad (2)$$

$$A_2 = \frac{C \cdot 250 \cdot V_{CP} \cdot M}{1000 \cdot V_2} \quad (3)$$

где C – концентрация исходного раствора металла, моль/дм³;

V_1 – исходный объем раствора металла, см³;

V_2 – аликвотный раствор центрифугата, взятый для титрования, см³;

V_{CP} – средний объем ЭДТА, пошедший на титрование, см³;

M – молекулярная масса металла, Да [6].

Результаты исследований

Для обоснования выбора вида пектина, полученного из вторичных продуктов переработки плодоовощного сырья – плодов яблок, citrusовых, корнеплодов сахарной свеклы, районированных в Краснодарском крае и Республике Адыгея, и для дальнейшего его использования в получении плодоовощных соусов функционального назначения нами исследованы основные физико-химические характеристики вышеуказанных пектиновых веществ.

В таблице 1 приведены данные по изучению физико-химических характеристик пектинов из вторичных продуктов переработки сельскохозяйственного сырья.

Таблица 1 – Физико-химические характеристики пектинов из вторичных продуктов переработки сельскохозяйственного сырья

Вид пектина	Наименование показателя			Степень этерификации, %
	Водородный показатель, pH 1 %-ного раствора	Массовая доля свободных карбоксильных групп, %	Массовая доля метоксилированных карбоксильных групп, %	
Яблочный	3,0±0,32	6,15	9,67	61,1
Цитрусовый	2,9±0,25	6,57	9,54	59,2
Свекловичный	3,0±0,28	11,10	7,95	41,7

Из приведенных в таблице 1 данных видно, что наименьшая степень этерификации установлена у свекловичного пектина, что обуславливает его более высокую комплексообразующую способность по отношению к тяжелым металлам и радионуклидам.

Молекулярная масса пектинов из вторичных продуктов переработки сельскохозяйственного сырья представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Молекулярная масса пектинов из вторичных продуктов переработки сельскохозяйственного сырья

Вид пектина	Характеристическая вязкость пектина, Пуаз	Средневесовая молекулярная масса, Да
Яблочный	3,32	32200
Цитрусовый	2,70	26610
Свекловичный	2,71	27450

Следующим этапом наших исследований было определение комплексообразующей способности различных видов пектина из вторичных продуктов переработки плодовоовощного сырья плодов яблок, цитрусовых, корнеплодов сахарной свеклы, районированных в Краснодарском крае и Республике Адыгея.

Результаты исследований приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Комплексообразующая способность пектинов по отношению к ионам свинца

Вид металла	Вид пектина	Количество добавляемого металла, г	Количество вводимого пектина, г	Связывающая способность, %
Pb ²⁺	Свекловичный	0,414	1	86,5
			2	91,6
Pb ²⁺	Яблочный	0,414	1	74,7
			2	87,8
Pb ²⁺	Цитрусовый	0,414	1	74,2
			2	84,1

Выводы

Анализируя представленные в таблице 3 данные, следует отметить, что комплексообразующая способность всех видов пектинов достаточно высока. Так как в Краснодарском крае сырьевой базы для производства цитрусового пектина практически нет, кроме того, в связи с высокой аллергенностью жителей Северо-Кавказского региона, цитрусовый пектин в их питании должен применяться ограниченно и индивидуально [7], а свекловичный пектин характеризуется проявлением непривлекательного оттенка в запахе и вкусе готовой продукции, то для разработки технологии плодовоовощных соусов использовали яблочный пектин.

Библиографический список:

1. Домарецкий, В.А. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья: учебное пособие / В.А. Домарецкий. – М.: ФОРУМ, 2011. – 448 с.
2. Доронин, А.Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии / А.Ф. Доронин, Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, С.А. Хуршудян, О.Г. Шубина. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 288 с.
3. Кравченко, С.Н. Формирование потребительского поведения на рынке продуктов функционального питания / С.Н. Кравченко, Г.С. Драпкина, М.А.
4. Аймухамедова, Г.Б. Пектиновые вещества и методы их определения / Г.Б. Аймухамедова, Н.П. Шелухина. – Фрунзе: Илим, 1964. – 120 с.
5. Арасимович, В.В. Методы анализа пектиновых веществ, гемицеллюлоз и пектолитических ферментов в плодах / В.В. Арасимович, С.В. Балтага, П.Н. Пономарева. – Кишинев: издательство АН МССР, 1970. – 84 с.
6. ГОСТ 26932-86 Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца
7. Донченко, Л.В., Пектин: основные свойства, производство и применение / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов. // Монография. – М.: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.

ТЕХНОЛОГИЯ ЙОГУРТА С ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ ИЗ СТВОРОК ЗЕЛЕННОГО ГОРОХА

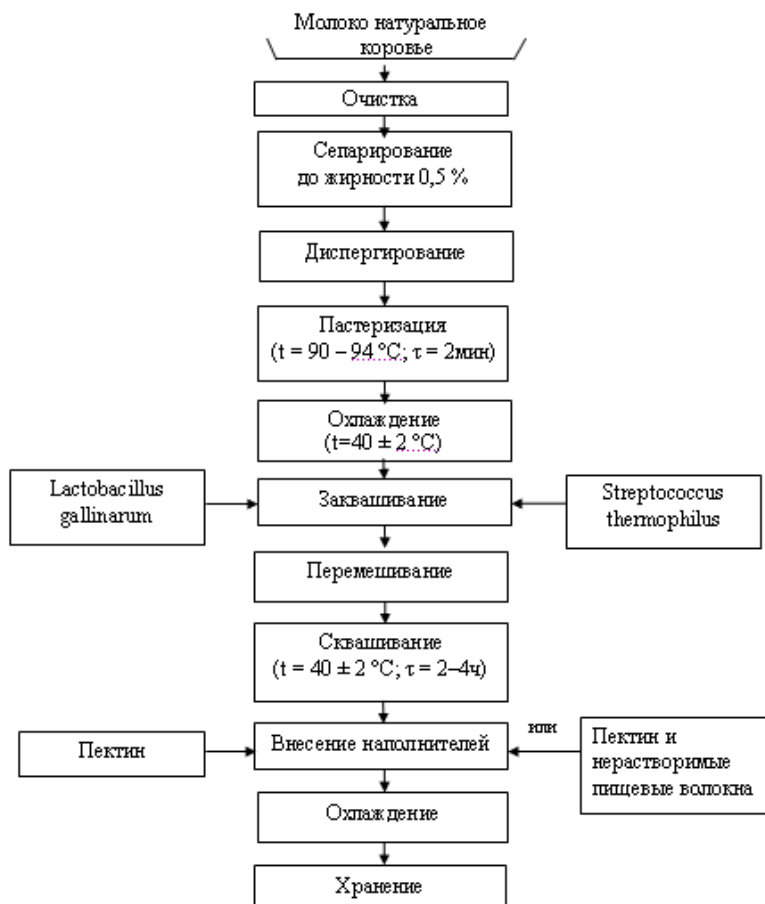
Д.Р. Созаева, А.С. Джабоева, Л.Г. Шаова, М.П. Лопато
ФГБОУ ВПО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет
им. В.М.Кокова», г. Нальчик, Россия

Создание технологий кисломолочных продуктов с функциональными ингредиентами в настоящее время получило активное развитие, поскольку обеспечивает реализацию приоритетной задачи государства – сохранение здоровья людей. К числу таких нутриентов относятся пищевые волокна.

Физико-химические свойства пищевых волокон обуславливают применение их в пищевых технологиях в качестве ингредиентов, изменяющих структуру и физико-химические свойства продуктов, – загустителей, стабилизаторов дисперсных систем, наполнителей и других. Введение в пищевую систему пищевых волокон в количествах, сопоставимых с рекомендуемыми уровнями потребления, способно привести к существенному изменению качества исходного продукта. Поэтому необходимо достижение равновесия между удовлетворением потребности организма человека в пищевых волокнах и сохранением качества обогащенного продукта [1, 2, 3].

Целью настоящего исследования явилась разработка технологии йогурта с использованием пищевых волокон, полученных из створок зеленого гороха.

Технологическая схема производства йогурта, приготовленного термостатным способом, представлена на рисунке.



Для приготовления йогурта с добавлением пищевых волокон из створок зеленого гороха молоко натуральное коровье очищают через фильтрующий материал (марля, либо лавсановая ткань, либо ватные фильтры). Очищенное молоко подвергают сепарированию – разделению на две фракции различной плотности: высокожирную (сливки) и низкожирную (обезжиренное молоко).

Для регулирования жирности проводится нормализация молока до жирности 0,5 %. Продиспергированное обезжиренное молоко пастеризуют при температуре $92 \pm 2^\circ\text{C}$ с выдержкой 2–8 мин и охлаждают до температуры заквашивания $40 \pm 2^\circ\text{C}$.

В приготовленное и проверенное на стерильность молоко вносятся закваски, полученные на основе культур молочнокислых бактерий *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacillus gallinarum* (по типу болгарской палочки) селекции НИИ Биотехнологии Горского государственного аграрного университета (г.Владикавказ). Температура молока при внесении молочнокислых микроорганизмов составляет 37°C . Закваску добавляют в количестве 5 % от общего объема и перемешивают в течение 15 мин.

После перемешивания продукт направляют в термостатную камеру с температурой $40 \pm 2^\circ\text{C}$ для сквашивания. Термостатируют заквашенное молоко в течение 2–4 часов. В сквашенный продукт вносят наполнители из створок зеленого гороха – пектин или смесь пектина с нерастворимыми пищевыми волокнами. Готовый продукт разливают в стеклянную тару вместимостью 200, 250 см³, или в стаканчики, или в коробочки аналогичной вместимости. Далее продукт транспортируют в холодильную камеру для охлаждения.

Для установления дозировок пищевых волокон, при которых обеспечиваются наилучшие потребительские свойства кисломолочного продукта, пектин из створок зеленого гороха вносили в дозировках 0,5 и 1,0 %, а смесь пектина с пищевыми волокнами – в количестве по 0,5 % к массе йогурта.

При исследовании органолептических показателей опытных образцов установлено, что самую высокую балловую оценку имеет проба с пектином в количестве 0,5 %. Увеличение дозировки пектина до 1,0 % приводит к снижению качества йогурта: наблюдается значительное различие оттенков, отделение сыворотки, выраженная мучнистость, запах йогурта становится недостаточно выраженным, вкус приобретает слабовыраженную горечь. Йогурт со смесью пектина и нерастворимых пищевых волокон отличается от йогурта с пектином более низкими значениями показателей консистенции, вкуса и запаха.

Результаты исследования физико-химических показателей качества йогурта с пектином (таблица 1) подтверждают соответствие значений требованиям ГОСТа 51331-99.

Таблица 1 – Физико-химические показатели качества йогурта с пектином

Наименование показателя	Йогурт с пектином	Норма по ГОСТ
Массовая доля жира, %	0,5	от 0,3 до 1,0
Массовая доля белка, %	3,0	не менее 2,8
СОМО, %	10,7	не менее 9,5
Кислотность, °Т	88	от 75 до 140

С целью определения срока годности йогуртов исследовали изменение кислотности напитков в течение шести суток (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение кислотности йогуртов при инкубировании

Наименование продукта	Продолжительность инкубирования, сутки				
	2	3	4	5	6
	Показатели кислотности, °Т				
Йогурт (контроль)	96	115	142	128	–
Йогурт с пектином (0,5%)	97	115	130	143	126

Полученные данные показывают, что при увеличении продолжительности инкубирования максимальное значение кислотности контрольной пробы достигается на четвертые

сутки, а опытной – на пятое. Следовательно, срок хранения йогурта с пектином возрастает по сравнению с контролем на 24 часа и составляет пять суток.

Оценку покрытия суточной потребности организма человека в пектине проводили исходя из норм физиологических потребностей в пищевых веществах – 2–4 г в сутки. При потреблении 200 см³ йогурта с пектином из створок зеленого гороха степень удовлетворения потребности в пектине составляет 25–50%, что позволяет отнести разработанный напиток к продуктам функционального назначения.

Библиографический список:

1. Ипатова, Л.Г. Особенности применения пищевых волокон в молочных продуктах / Л.Г. Ипатова, О.Г. Шубина, А.А. Кочеткова // Переработка молока. – 2009. – №10. – С.28–30.
2. Роль пищевых волокон в питании человека / Под ред. В.А. Тутельяна, А.В. Погожевой, В.Г. Высоцкого. – М.: Фонд «Новое тысячелетие», 2008. – С. 15 – 50.
3. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологии / Доронин А.Ф. Ипатова Л.Г, Кочеткова А.А, Нечаев А.П, Хуршудян С.А, Шубина О.Г; под ред. А.А.Кочетковой. –М.: ДеЛи принт, 2009. – 288 с.

ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИЕ КОМПОЗИЦИИ ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

З.Н. Хатко

ФГБОУ ВПО «Майкопский государственный технологический университет»,
г. Майкоп, Россия

Организация лечебно-профилактического питания с включением незаменимых биологически активных веществ является актуальной задачей, решаемой на основе гигиенических, медицинских, общепрофилактических и других подходов.

Для разработки продуктов лечебно-профилактического назначения необходимы научные исследования по выявлению лечебной и протекторной роли отдельных микронутриентов или их комплексов в патогенезе и лечении заболеваний.

Научной основой современной стратегии производства пищи является изыскание новых ресурсов незаменимых компонентов пищи, использование нетрадиционных видов сырья, создание новых прогрессивных технологий, позволяющих повысить пищевую и биологическую ценность продукта, придать ему заданные свойства, увеличить срок хранения. Пектин относится к растворимым пищевым волокнам и входит в число нутрицевтиков, используемых в рационе здорового питания.

Цель работы заключалась в конструировании пищевых композиций на основе свекловичного пектина для разработки рецептур пектиносодержащих пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения.

Для разработки рецептур пищевых пектиносодержащих композиций нами проведены исследования по определению оптимального соотношения плодовых порошков дикорастущих плодов и ягод, вводимых пектиновых веществ из свекловичного жома в виде сухого пектинового экстракта и высокоочищенного пектина [1].

Анализ литературных и собственных экспериментальных данных показывает, что пектиновые вещества обладают пролонгирующим действием активных действующих соединений дикорастущих плодов и ягод.

Технологический процесс получения плодовых порошков включает: сортировку, мойку, калибровку, взвешивание, пропаривание, протирание, смешивание, просеивание, сушку, измельчение, дробление, упаковку, хранение.

Технологический процесс производства пектиносодержащих композиций включает стадии: вспомогательных работ; основных технологических процессов; упаковывания, маркирования и хранения.

Основные принципы теории пищевой комбинаторики легли в основу разработанной нами пектиносодержащих композиций лечебно-профилактического назначения. Последовательность соблюдения этих принципов и алгоритм разработки использовались нами при создании композиций.

Исходя из полученных теоретических и экспериментальных данных нами сконструированы пектиносодержащие пищевые композиции лечебно-профилактического назначения на основе высокоочищенного свекловичного пектина для производства пектинопродуктов: напитков, пюре и желе. В композициях использовали дикорастущие плоды и ягоды Республики Адыгея, обладающие высокой биологической активностью.

Получен патент [2] на разработанную композицию для профилактического желе. Техническим результатом предлагаемого решения является профилактическая направленность продукта за счет высокоочищенного свекловичного пектина, обеспечивающего высокую комплексобразующую способность по отношению к тяжелым металлам, токсичным элементам и т.д., существенное повышение биологической и пищевой ценности целевого продукта за счет дикорастущих плодов, содержащих биологически активные вещества, способ-

ствующих ускорению процесса желеобразователя, сокращение расхода студнеобразователя за счет содержащихся в сырье органических кислот и пектиновых веществ.

Получен патент [3] на разработанную композицию для приготовления лечебно-профилактических напитков и пюре. Техническим решением задачи является повышение биологической и пищевой ценности, улучшение органолептических и физико-химических свойств напитка и пюре, а также придание им лечебно-профилактической направленности и конкурентоспособности.

Получен патент [4] на разработанную композицию для тонизирующих напитков. Техническим результатом применения предлагаемого решения является повышенный тонизирующий эффект, обеспечиваемый способностью высокоочищенного пектина осуществлять функцию «депо» в отношении БАВ и поддержании организма в тонусе более длительное время. Состав композиции способствует повышению антиоксидантной и противовоспалительной активности зеленого и черного чая, повышению общеукрепляющего и тонизирующего действия чая, увеличению срока годности чая, а также сохранению свойств, вводимых в состав композиции, добавок и максимально возможного количества полезных веществ при заваривании.

Полученные композиции использовали при разработке рецептов пищевых продуктов лечебно-профилактического назначения, обеспечивающих улучшение органолептических и физико-химических свойств, лечебно-профилактическую направленность и конкурентоспособность за счет инновационного компонента – высокоочищенного свекловичного пектина.

Библиографический список:

1. Хатко З.Н. Свекловичный пектин полифункционального назначения: свойства, технологии, применение. Монография. – Майкоп: изд-во МГТУ, 2012. – 244 с.
2. Патент РФ № 2446709. Композиция для изготовления профилактического желе / З.Н. Хатко, С.Г. Павленко; заявители и патентообладатели: Хатко З.Н., Павленко С.Г., заявка 2011100319/13, заявл. 11.01.2011, опубл. 10.04.2012 Бюл. № 10.
3. Патент РФ № 2457712. Композиция для приготовления лечебно-профилактических напитков и пюре / З.Н. Хатко, С.Г. Павленко, Ю.Ю. Гавриленко; заявители и патентообладатели: Хатко З.Н., Павленко С.Г., заявка 2011100321, заявл. 11.01.2011, опубл. 10.08.2012 Бюл. № 22.
4. Патент РФ № 2461245 Композиция для изготовления тонизирующих напитков / З.Н. Хатко, С.Г. Павленко, С.Н. Едыгова.; заявители и патентообладатели: Хатко З.Н., Павленко С.Г., заявка 2011101223/13, заявл. 13.01.2011, опубл. Бюл. № 26.

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ПОДГОТОВКИ ТЕХНОЛОГИЙ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ К ВВЕДЕНИЮ ДОБАВОК И МИКРОНУТРИЕНТОВ

Кочетов В.К., Литвиненко Е.Ю., Винчевский М.А., Романова Н.Н.
ОАО Кондитерский комбинат «Кубань», г. Тимашевск, Россия

В последние 3-4 десятилетия во всем мире существенно изменилось питание человека. Все меньше и меньше мы имеем возможность потреблять натуральную пищу. Из огромного числа продуктов мы можем выбрать те, которые больше нам подходят (соответствуют нашему возрасту, образу жизни, состоянию здоровья и т.п.). Поэтому часто наш выбор падает на функциональные продукты. По данным статистики, рост потребления таких продуктов увеличивается из года в год.

К функциональным пищевым продуктам можно отнести:

- во-первых, обогащенные продукты (в которые добавлены витамины, микроэлементы, пищевые волокна и т.п.);
- во-вторых, продукты, из которых удалены определенные вещества, не рекомендованные по медицинским показаниям (микроэлементы, аминокислоты, лактоза и т.п.);
- в-третьих, продукты, в которых удаленные вещества заменены на другие компоненты.

В России такие продукты традиционно подразделяются на:

- **диетические**, направленные на лечение алиментарно-зависимых заболеваний человека;
- **профилактические**, направленные на предотвращение распространенных заболеваний (сердечно-сосудистые, ожирение и др.);
- **специализированные**, узко направленные на какие-либо функции организма (для спортсменов; людей, имеющих высокую физическую активность и т.п.);
- **обогащенные**, в которые добавлены или в которых замещены определенные микронутриенты;
- **биологически-активные добавки (БАД)** к пище, содержащие необходимые человеку микронутриенты (витамины, минеральные вещества, пищевые волокна, пробиотики положительного действия и т.п.);
- **продукты**, предназначенные для питания детей и пожилых людей.

На сегодняшнем этапе развития рынка эффективно используются **семь основных видов** функциональных ингредиентов:

- 1) пищевые волокна растворимые и нерастворимые;
- 2) витамины (А, группа В, D и др.);
- 3) минеральные вещества (кальций, железо и др.);
- 4) полиненасыщенные жиры (растительные масла, рыбий жир, ω -3, жирные кислоты);
- 5) антиоксиданты (β -каротин, аскорбиновая кислота, α -токоферол);
- 6) пребиотики (фруктоолигосахариды, инулин, лактоза, молочная кислота и др.);
- 7) пробиотики, включающие бифидобактерии, лактобактерии, дрожжи и другие высшие грибы.

При выборе пищевых функциональных ингредиентов или природных источников биологически активных веществ, следует руководствоваться основными критериями, разработанными ВОЗ:

- высокая биоусвояемость микронутриентов;
- простота технологии внесения микронутриентов;
- оптимальная стоимость микронутриентов;
- отсутствие отрицательного эффекта (безопасность);
- приемлемые физико-химические свойства микронутриентов.

Обогащение пищевых продуктов витаминами, недостающими макро- и микронутриентами – это серьезное вмешательство в традиционно сложившуюся структуру питания человека. Необходимость такого вмешательства продиктована объективными изменениями образа жизни современного человека, набора и пищевой ценности используемых им продуктов питания. Поэтому и осуществляться оно может только с учетом научно обоснованных и проверенных практикой принципов.

Кондитерские изделия представляют собой обширную группу высококалорийных пищевых продуктов, которая пользуется все большим спросом, особенно у детей.

Кондитерские изделия содержат большое количество жиров (от 5 до 35%) и углеводов (от 47 до 100%), основную часть которых составляют сахароза (от 39,6 до 100%) и крахмал (34,7-66%), и весьма незначительное количество белка (от 3,2 до 10,4%). Их энергетическая ценность колеблется в пределах от 350 до 528 ккал на 100 г продукта и зависит, главным образом, от набора рецептурных компонентов (муки, яичных и молочных продуктов, различных добавок – орехов, сои, арахиса и др.).

Существенным недостатком кондитерских изделий является практически полное отсутствие в них таких важных биологически активных веществ, как витамины, каротиноиды, пищевые волокна, макро- и микроэлементы. Расчеты показывают, что 100 г мучных кондитерских изделий обеспечивают не более 4-5% суточной потребности человека в витаминах В1, В2 и РР. В то же время их вклад в общую энергетическую ценность рациона при этом уровне потребления может составить 18-20%.

Представленные данные убедительно свидетельствуют, что кондитерские изделия нуждаются в коррекции их химического состава в направлении увеличения содержания витаминов и минеральных элементов, пищевых волокон при одновременном снижении энергетической ценности. Вместе с тем, в связи с растущим спросом на эту группу продуктов, она может рассматриваться в качестве удобного объекта для обогащения микронутриентами, дефицит которых в питании дошкольников и школьников составляет серьезную проблему.

На основании анализа данных по объемам производства, структуры ассортимента и уровня потребления кондитерских изделий населением РФ в качестве объектов исследования были выбраны наиболее массовые продукты – сахарные и мучные кондитерские изделия, в том числе шоколадные, вафельные изделия, печенье сахарное и затяжное, пряники, мармелад.

Наиболее удобный способ внесения витаминов в кондитерские изделия – приготовление витаминной смеси на совместимом с сахаром или мукой носителе.

В чем преимущества использования премиксов:

1. Существенно облегчаются задачи разработчиков и производителей обогащенных продуктов питания, исключаются возможные ошибки и недопустимые сочетания витаминов в рецептурах премиксов.

2. Упрощается технология обогащения, т.к. она сводится к однократной операции внесения в пищевую массу продукта готовой многокомпонентной обогащающей смеси.

3. Упрощаются расчеты и процессы взвешивания премикса, увеличивается точность дозирования каждого компонента.

4. Использование премикса обеспечивает равномерное распределение компонентов смеси по всей массе обогащенного продукта.

5. Использование премиксов позволяет контролировать процесс обогащения по одному-двум компонентам смеси.

Производство функциональных кондитерских изделий на ОАО Кондитерский комбинат «Кубнь»

Технология обогащения сладких экструдированных кукурузных палочек β – каротином.

Технология приготовления этого продукта состоит из следующих стадий: подготовка сырья к производству, экструзия (экспандирование), сушка, дражирование, упаковка.

Для обогащения продукта каролин, являющийся источником β – каротина, смешивают с растительным маслом. Полученная смесь насосом непрерывно дозируется в дражировочный барабан, при синхронном непрерывном дозировании в дражировочный барабан ленточным дозатором сахарной пудры. Палочки обволакиваются растительным маслом, смешанным с каролином, сверху посыпаются сахарной пудрой. Готовый продукт герметично упаковывается в непрозрачную плёнку. Срок хранения готового продукта составляет 5 месяцев.

Технология обогащения минеральными веществами пасты шоколадной.

Минеральные вещества - выполняют пластическую функцию в процессах жизнедеятельности человека, но особенно велика их роль в построении костной ткани, где преобладают такие элементы, как фосфор и кальций. Они участвуют в важнейших обменных процессах организма – водно-солевом, кислотно-щелочном, ферментативном процессах.

В связи с этим, весьма перспективным направлением для гарантированного сохранения требуемой суточной нормы витаминов и микроэлементов является создание изделий специального назначения на базе рациональной технологии, при которой все изделие или один из полуфабрикатов не подвергается термической обработке. Из всех групп кондитерских изделий, отвечающих этому условию, для обогащения витаминно-минеральными добавками наиболее полно подходит группа «пасты шоколадные».

Паста шоколадная - это сахарное кондитерское изделие, температура приготовления которого не превышает 45°C , что позволяет максимально сохранить вносимые витамины и минеральные вещества. Паста шоколадная представляет собой тонкоизмельченную массу, состоящую из сахарной пудры, какао продуктов, растительного жира, сухих молочных продуктов, фундука жаренного тёртого (*при производстве шоколадно-ореховых паст*), лецитина, ароматических и вкусовых веществ. При этом, обогащение паст происходит на этапе приготовления рецептурной смеси, перед измельчением и коншированием, что гарантирует в каждой единице продукта содержание витаминно-минеральных добавок в заданном количестве, которые сохраняются на протяжении всего срока годности продукта. В качестве обогащающей добавки используется смесь витаминно-минеральная «Валетек-5». Так как пасты шоколадные, выпускаемые на ОАО Кондитерский комбинат «Кубань», расфасованы в порционную формоудерживающую упаковку, то дополнительные функциональные свойства возможно обеспечить за счёт использования растительных жиров с большим содержанием ненасыщенных жирных кислот. Готовый продукт, благодаря высокой дисперсности и равномерному распределению компонентов в массе, не расслаивается при хранении. Из-за низкого содержания влаги в готовом продукте срок хранения увеличивается до 6 месяцев без применения консервирующих средств. При норме потребления продукта 20г шоколадно-молочной пасты «Элим» обеспечивается 20% суточной потребности детей дошкольного и школьного возраста в витаминах и железе; 8-9% - в кальции. В 100г продукта содержится витаминов: С – 70мг, В₁ – 1,7мг, В₂ – 0,9мг, В₆ – 2,0мг, РР – 20,0 мг, фолиевой кислоты – 0,2 мг; минеральных веществ: железа – 15,0 мг, кальция – 420 мг.

Пищевые волокна – это комплекс, состоящий из полисахаридов (пектиновых веществ, гемицеллюлоз, целлюлозы), а также лигнина и связанных с ним белковых веществ, формирующих клеточные стенки растений.

Проблема обогащения продуктов питания пищевыми волокнами приобрела особую актуальность, когда было выявлено их свойство выводить из организма человека токсичные и канцерогенные компоненты пищи. Кроме того, устойчивый недостаток пищевых волокон в суточном рационе современного человека привел к уменьшению сопротивляемости организма человека негативному воздействию окружающей среды и росту таких заболеваний, как сахарный диабет, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца.

Одним из направлений обогащения мучных кондитерских изделий пищевыми волокнами является введение в рецептуру сырьевых компонентов, представляющих собой природные источники пищевых волокон - овсяная мука, отруби пшеничные, пектин.

На ОАО Кондитерский комбинат «Кубань» проводится **обогащение пряников пищевыми волокнами** посредством введения в его состав пектина, являющегося источником пищевых волокон, обладающий уникальными бактерицидными и комплексообразующими свойствами, а также хорошей сорбционной способностью. Пектин, как пищевое волокно, вводится на стадии замеса теста в количестве до 10 % от объема теста.

Введение пектина обеспечивает удержание внутренней влаги в изделии, и как следствие, способствует сохранению свежести изделия в течение 9 месяцев. Кроме того, на комбинате выпускаются пряники с фруктовыми начинками, обогащенными пектиновыми веществами.

На ОАО Кондитерский комбинат «Кубань» при разработке новых видов мучных кондитерских изделий отдается предпочтение муке первого и второго сортов, которые богаты витаминами, минеральными веществами, содержат повышенное количество отрубянистых веществ, полезные свойства которых аналогичны пищевым волокнам.

Еще одним примером обогащения мучных кондитерских изделий пищевыми волокнами служит **овсяное печенье**, технология производства которого включает в себя следующие стадии: замес теста; формование тестовых заготовок; выпечка; охлаждение и упаковывание. При производстве овсяного печенья мука пшеничная заменяется овсяной в количестве до 30 %.

С учётом технологических особенностей процесса производства **вафельных изделий**, данная группа является перспективным объектом для обогащения функциональными добавками. Технология производства вафель с жировыми начинками состоит из следующих этапов: приготовление теста; выпечка и охлаждение вафельных листов; приготовление жировой начинки; нанесение начинки на вафельный лист и формирование вафельных пластов; охлаждение; резка; упаковка.

Анализ технологии вафельных изделий с начинками показывает, что введение витаминных добавок на стадии изготовления вафельных листов нецелесообразно: вафельное тесто имеет щелочное рН, повышенную влажность и достаточно длительное время (более 20 мин) подвергается механическому воздействию – эмульгированию ингредиентов и интенсивному замесу. В этих условиях сохранность витамина В₆, тиамина, аскорбиновой кислоты существенно снижается. Дополнительные потери витаминов могут происходить при высокотемпературной выпечке. Поэтому, базой для внесения микронутриентов является начинка, так как она не подвергается воздействию высоких температур. Оптимальной стадией внесения витаминно-минеральных комплексов в вафельную начинку является стадия смешивания рецептурных компонентов начинки. При этом витаминно-минеральный комплекс предварительно тщательно распределяют в части жирового компонента или же в части рецептурного количества сахарной пудры в зависимости от применяемого витаминно-минерального комплекса. Высокое содержание жирового компонента в вафельной начинке обеспечивает хорошую сохранность внесенных микронутриентов за счет того, что жир адсорбционно взаимодействует с частицами твердой фазы, приобретая, таким образом, свойства твердого тела, и, тем самым, предохраняя витамины от воздействия кислорода воздуха.

Вафельные лист достаточно обеднен такими полезными веществами, как пищевые волокна. Поэтому, несмотря на высокотемпературную выпечку вафельного листа, его возможно обогатить пищевыми волокнами, которые содержатся, например, в овсяной муке. Овсяную муку вносят вместе с пшеничной мукой при замесе вафельного теста в количестве до 10 %. Мука овсяная отличается пониженным содержанием крахмала и повышенным содержанием жира. В муке есть все незаменимые аминокислоты, витамины группы В и Е, набор микроэлементов.

На Кондитерском комбинате «Кубань» совместно со специалистами ГНУ НИИ кондитерской промышленности РАСХН с 2003 года ведутся работы **по обогащению кондитерских изделий солодовым экстрактом**. Разработаны и внедрены технология производства сахарного печенья, заварных пряников, хлебцев и крекера с использованием солодового экстракта, успешно действующие и сегодня. Получены патенты на изобретения способов произ-

водства мучных кондитерских изделий с применением солодового экстракта. Это позволило значительно улучшить потребительские свойства данных изделий, снизить негативное воздействие химических разрыхлителей на окружающую среду, за счет частичной замены агрессивных углеаммонийных солей солодовым экстрактом (до 30% рецептурного количества), одновременно позиционировать данные изделия как функциональные, и значительно повысить объемы производства. Введение в рецептуру печенья солодового экстракта способствует повышению его пищевой и биологической ценности, а также снижению энергетической ценности на 10%. Значительно увеличивается количество витаминов: С и В₂ – в 2 раза, В₁ – на 60%, минеральных элементов Са, К и Р – почти в 1,5 раза и Fe – на 65%.

Диетические изделия отличаются от обычных тем, что из их состава исключены (или ограничены) какие-либо пищевые вещества или они вводятся в повышенном количестве. Такие изделия предназначены главным образом для питания лиц с нарушенным обменом веществ или используются в профилактических целях. Из диетических наибольший удельный вес занимают изделия для диабетиков.

У больных сахарным диабетом нарушен углеводный обмен, им противопоказано употребление сахара и обычных кондитерских изделий, поскольку они обладают высокой сладостью и соответственно, содержат большое количество сахара (до 30 %). В результате, стал вопрос о замене сахара другими сладкими веществами: фруктозой, сорбитом, ксилитом, изомальтом. Так, в качестве сахарозаменителя при производстве **сахарного печенья используют фруктозу**, коэффициент сладости, которой составляет 1,4 – 1,7 по отношению к сахарозе. Фруктоза вносится исходя из пересчета по сладости на стадии приготовления водно-жировой эмульсии.

Совместно с ГНУ НИИ кондитерской промышленности РАСХН на комбинате освоен выпуск **молочного шоколада на натуральном сахарозаменителе – изомальте**, а также шоколадных конфет на изомальте. Как известно, изделия на основе изомальта рекомендованы для людей, страдающих сахарным диабетом, среди которых, к сожалению, все больше и больше детей. Технологическая схема производства шоколадных изделий на натуральном сахарозаменителе – изомальте, несколько отличается от классической технологии. При работе с изомальтом следует строго соблюдать температурные режимы приготовления и конширования шоколадной массы. Кроме того, шоколадная масса на изомальте более вязкая и требует увеличения дозировки жира.

Технологическая схема производства **шоколада на изомальте** включает в себя следующие стадии: подготовка сырья; приготовление шоколадной массы; измельчение шоколадной массы; конширование шоколадной массы; формование шоколадной массы; упаковка шоколада.

Введение изомальта производится на стадии приготовления шоколадной массы. Готовые шоколадные плитки упаковываются в фольгу и этикет бандероль.

Содержание изомальта в 100 г продукта составляет 41г. Суточная норма потребления продукта - не более 40 г. Срок хранения шоколада на изомальте составляет 9 месяцев по результатам исследований проведенных ГНУ НИИ Кондитерской промышленности РАСХН.

Библиографический список:

1. Спиричев В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология [Текст] / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. Ред. В.Б. Спиричева. – Новосибирск: Сиб.унив. изд-во, 2004. – 548 с., ил.
2. Олейникова А.Я. и др. Практикум по технологии кондитерских изделий/А.Я. Олейникова, Г.О. Магомедов, Т.Н. Мирошникова. – СПб.:ГИОРД, 2005. – 480 с.:ил.
3. Технология функциональных продуктов питания : Учеб. пособие/Л.В. Донченко, Л.Я. Родионова, Н.В. Сокол, Е.В. Щербакова, И.В. Соболев, В.К. Кочетов. – Краснодар: КубГАУ, 2008. – 200 с.: илл. 49: табл. 13.

ОПТИМИЗАЦИЯ СБАЛАНСИРОВАННОСТИ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СОСТАВА СМУЗИ ДЛЯ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

М.С. Конева, Н.А. Бугаец

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Одним из наиболее распространенных осложнений при беременности является железодефицитная анемия (ЖДА). ЖДА – заболевание, при котором снижено содержание железа в сыворотке крови, костном мозге и депо. В результате нарушается образование гемоглобина, возникает гипохромная анемия и трофические расстройства в тканях [1].

В настоящее время основным методом лечения ЖДА является назначение препаратов железа. Но предупреждение железодефицитных состояний или их комплексное лечение возможно с помощью коррекции питания. Для чего необходимо разрабатывать и внедрять в рацион питания беременных специализированные продукты, позволяющие проводить немедикаментозную профилактику ЖДА, исключая возможные отрицательные влияния вспомогательных веществ используемых в медицинских препаратах.

При разработке рецептов продуктов противоанемической направленности опирались на принципы пищевой комбинаторики [2]. Исходными компонентами моделирования состава смузи противоанемической направленности были сырье и продукты, содержащие необходимые нутриенты, такие как углеводы, минеральные соединения (Fe, Ca, Cu), и витамины (A, B₁, B₉, C): груша, виноград, йогурт, мед и сок из ростков пшеницы.

При моделировании состава разрабатываемых продуктов учитывали суточную потребность беременной женщины в нутриентах и допустимые нормы их содержания в оптимальной рецептуре. Адекватный и верхний допустимый уровень потребления питательных веществ определяли на основе МР 2.3.1.2432, таблица 1 [3].

Таблица 1 – Допустимые уровни содержания нутриентов в готовом продукте

Нутриенты	Суточная потребность	Уровень содержания	
		min	max
Углеводы, г	348	257	586
Железо, мг	33	4	45
Медь, мг	1,1	0,9	5
Кальций, мг	1300	500	2500
Тиамин (витамин B ₁), мг	1,7	0,3	6,7
Фолиевая кислота, мкг	600	150	1000
Бета-каротин, мкг	5000	1800	10000
Ретинол (витамин A), мкг	1000	500	3000
Аскорбиновая кислота (витамин C), мг	100	45	700

Для оптимизации рецептурного состава использовали программный продукт для ЭВМ – MathCAD. В работе использован обобщенный критерий моделирования рецептур многокомпонентных продуктов с заданным нижним интервалом адекватного и верхним допустимыми потребления по каждому из заданных показателей [4].

В результате рассчитана следующая рецептура смузи «Виноградная сенсация», %: груша – 43,5; виноград – 17,5; йогурт – 9; мед – 5; сок из ростков пшеницы – 25. Показатель сбалансированности смеси равен 72,4 %.

Математическая модель оптимизации состава смузи для беременных женщин не учитывает органолептические характеристики комбинированного продукта. Решение представленной задачи находили методом экспертных оценок, при котором органолептические показатели

определяются на основе ранжирования мнения экспертов при попарном сравнении предложенных образцов.

Результаты ранжирования объектов экспертами путем попарного сравнения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Ранжирование объектов

№ объекта экспертизы	Оценка эксперта											Оценка органолептических показателей
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	6	2	2	8	7	5	6	6	11	9	2	22,857
2	6	2	2	8	6	4	10	5	10	6	4	22,500
3	8	3	4	5	7	8	2	1	8	2	5	18,929
4	5	1	0	5	2	5	1	6	2	2	6	12,500
5	9	13	7	8	6	4	10	5	8	12	10	32,857
6	6	13	9	11	10	8	14	7	11	11	11	39,643
7	6	10	3	6	4	10	7	6	4	1	3	21,429
8	10	2	4	6	6	6	6	6	6	0	3	19,643
9	4	8	11	2	6	6	2	3	5	9	12	24,286
10	7	7	5	10	7	5	12	6	5	7	8	28,214
11	8	12	13	8	6	14	12	14	1	9	1	35,000
12	5	10	11	6	7	11	7	11	7	11	6	32,857
13	4	1	4	3	7	8	1	7	7	5	9	20,000
14	7	9	5	6	8	4	5	2	5	6	11	24,286

Ранжированный ряд (шкала порядка) для объектов, сравнительная оценка которых приведена в таблице 2, имеет вид:

$$Q4 < Q3 < Q8 < Q13 < Q7 < Q2 < Q1 < Q9 = Q14 < Q10 < Q5 = Q12 < Q11 < Q6$$

Показатель сбалансированности смеси, рецептура которой при ранжировании имеет высшую органолептическую оценку, составляет 62,8%.

Данная рецептура имеет вид, %: груша – 20, виноград – 75, йогурт – 75, мед – 10, сок из ростков пшеницы – 20.

Таким образом, в результате математического моделирования состава смузи для беременных женщин установлена рецептура, наиболее полно удовлетворяющая требованиям: оптимальное содержание пищевых веществ, обладающих противоанемическими свойствами, и высокие органолептические показатели готового продукта.

Библиографический список:

1. Протопопова Т.А. Железодефицитная анемия и беременность // Русский медицинский журнал. URL: http://www.rmj.ru/articles_8312.htm
2. Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н. Обогащение пищевых продуктов микронутриентами: современные медико-биологические аспекты // Пищевая промышленность, 2000. № 7. С. 98-101
3. МР 2.3.1.2432-08 Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации
4. Шаззо Р.И., Кулиева Р.Г., Усатиков С.В., Кашкарова К.К. Квалиметрические аспекты оптимизации многокомпонентных продуктов для детского питания // Хранение и переработка сельхозсырья, 2010. № 9. С. 44-46

НАРУШЕНИЕ ПИТАНИЯ КАК ФАКТОР РИСКА РАЗВИТИЯ НЕИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ СРЕДИ СТУДЕНТОВ

А.А. Городецкая, Н.А. Бугаец
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Все мы вечные студенты, в любом возрасте учимся: второе высшее, курсы языков, вождения, повышения квалификации и т.д. Но студенты – это особая производственно-профессиональная группа определенного возраста со специфическими условиями труда и жизни. Организму студентов свойственны особенности, обусловленные возрастом, влиянием условий учебы и быта. Усвоение учебного материала, излагаемого на лекциях, лабораторно-практических занятиях, участие в семинарах, решение различных задач и, наконец, решающий этап контроля знаний – экзамены, все это требует значительного нервно-эмоционального напряжения.

Кроме занятий в институте (аудиторная работа), студенты выполняют значительную работу дома (внеаудиторная работа). Производственная работа также имеет свои особенности, два раза в год в течение зачетных и экзаменационных сессий умственная нагрузка резко возрастает, возникает выраженное стрессовое состояние. Деятельность студентов более разнообразна, чем у рабочих. Это и умственный труд с книгами и пособиями, работа с аппаратурой в лабораториях, производственная практика [1].

Включение в работу обычно происходит в течение первых нескольких месяцев учебы в вузе. Студенту необходимо адаптироваться к новым условиям обучения и успешно выполнять весь объем учебной и общественно-производственной работы.

С точки зрения адаптации к новым условиям производственная жизнь студентов проходит 3 этапа. Первый этап включает I, II курсы. Он наиболее трудный, так как I курсу у многих студентов предшествует сдача выпускных экзаменов в школе. Второй этап – период полной адаптации к новым условиям, когда показатели успеваемости наиболее высоки и стабильны. Это III курс. На старших курсах (третий этап) нагрузка возрастает в связи с присоединением новых факторов – созданием семьи, необходимостью совмещать работу с учебой, участием в студенческих научных кружках, большой общественной работой и т.д. Заболеваемость студентов в значительной мере отражает влияние производственной деятельности и условий жизни на организм [2].

Интеграция системы подготовки специалистов страны в международный образовательный процесс, развитие коммерческого финансирования обучения, введение новых специальностей и расширение образования за счет освоения смежных профессий способствуют возрастанию учебных нагрузок, меняют информационную базу учебного процесса и требуют оценки и коррекции существующих условий подготовки специалистов высшей школы.

Ухудшение здоровья населения в последние десятилетия способствовало формированию негативных тенденций в показателях здоровья студенческой молодежи.

Как показывают данные НИИ социальной гигиены, экономики и управления здравоохранением проблема здоровья учащихся и молодежи является одной из самых актуальных для общества [3].

Исходя из выше изложенного, целью нашего исследования является изучение состояния здоровья студентов, наличие факторов риска грозящих их здоровью и определение их отношения к своему здоровью и в состоянии ли они выявить эти факторы.

Нами было проведено анкетирование студентов Кубанского государственного технологического университета различных курсов в возрасте от 18 до 23 лет.

Установлено, что 90 % опрошенных студентов не соблюдают режим питания. Редкие приемы пищи вызывают сильное чувство голода, при котором трудно

контролируется аппетит. Большое количество пищи, потребляемой за один прием, неблагоприятно сказывается на работе желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), нарушает переваривание, ухудшает самочувствие, снижает работоспособность.

Анализ фактического питания студентов показал, что суточный рацион не сбалансирован ни по качественному, ни по количественному составу, и отличается однообразием ассортимента продуктов питания. Основу рациона составляют картофель, хлебобулочные и макаронные изделия, кондитерские изделия, их суточные поступления превышают рекомендуемые величины.

Оценку своего здоровья студенты проводят не регулярно, в основном, только при возникновении заболеваний. Выявлено, что основными неинфекционными заболеваниями у респондентов являются заболевания органов зрения, сердечно-сосудистые заболевания и заболевания опорно-двигательного аппарата. Около 50 % студентов имеют хронические заболевания со стороны органов пищеварения.

Ученые установили, что подобные заболевания во многом связаны с несбалансированным питанием, часто зависят от пристрастий в еде отдельного индивидуума. Сейчас уже доказано, что некоторые продукты питания при употреблении их в больших количествах могут влиять на многие жизненно важные функции организма и в совокупности с вредными привычками, наследственной предрасположенностью и экологическим неблагополучием способствовать возникновению заболеваний [4].

Один из путей коррекции питания студентов – употребление функциональных пищевых продуктов, которые не только обеспечивают организм человека энергией и необходимыми нутриентами, но и способствуют снижению риска развития заболеваний, связанных с питанием, сохраняют и улучшают здоровье за счет наличия в их составе физиологически функциональных пищевых ингредиентов [5].

Важнейшим фактором профилактики заболеваний является повышение уровня образования студентов в области науки о питании, а также в вопросах здорового питания, при проведении занятий профессиональных дисциплин в данной области с широким привлечением средств массовой информации.

Библиографический список:

1. Бароненко В.А., Рапопорт Л.А. Здоровье и физическая культура студента / Научный редактор В.А. Бароненко. М.: Альфа-М, 2003. 417 с.
2. Блинова Е.Г. Причинно-следственные связи в системе потери здоровья студентов и факторы, их формирующие // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Гигиена детей и подростков: история и современность (проблемы и пути решения)». М.: Издатель Научный центр здоровья детей РАМН, 2009. С. 57-59.
3. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни / В.И. Покровский, Г.А. Романенко и др. Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2005.
4. Тутельян В.А., Попова Т.С. Новые стратегии в лечебном питании. М.: Медицина, 2002. 144 с.
5. Кочеткова А.А., Тужилкин В.И., Нестерова И.Н., Колеснов А.Ю., Войткевич Н.Д. Функциональное питание // Вопросы питания, 2005. № 4.

СОДЕРЖАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В НОВЫХ СОРТАХ МАНГОЛЬДА

Т.В. Першакова, Л.Н. Шубина
Российский университет кооперации, г. Краснодар, Россия

Овощеводство - стратегическое направление развития сельских территорий в Краснодарском крае. Экономически целесообразно круглогодичное выращивание овощей. Наиболее перспективными для этого являются листовые овощи. Наряду с широко распространенными культурами - салатом, петрушкой, укропом, базиликом, шпинатом щавелем, перспективной культурой является листовая свекла – мангольд. В настоящее время появились новые сорта мангольда российской селекции, отличающиеся высокой массой продуктивной части (до 1200 г), коротким сроком созревания - до шести урожаев в год в закрытом грунте. Это сорта - Весенняя радуга, Зеленый, Зеленый изумруд. В связи с этим, актуальными являются исследования в области изучения пищевой ценности новых сортов мангольда, влияния видов кулинарной обработки на содержание в них белков, пектиновых веществ, витаминов, микро и макроэлементов, разработка технологии производства кулинарной продукции, позволяющей максимально сохранить пищевую ценность листового овоща, обеспечить высокие органолептические показатели.

Для анализа отбирали пробы мангольда сортов Весенняя радуга, Зеленый, Зеленый изумруд производства ООО «Семена и селекция», выращенных в Крымском районе Краснодарского края. Исследование проводили на свежем материале, достигшем технической спелости. Образцы для анализа собирали с 9.00 до 10.00 и анализировали не позднее 3 часов после сбора. Овощи взвешивали, перебирали, отделяли листовые пластинки от черешков, очищали от загрязнения, измельчали и брали навески. Средняя проба сырых вареных и бланшированных растений составляла - 1кг, для блюд и кулинарных изделий - 10 порций. Пробы овощей, прошедших обработку, и готовых блюд перед взятием навески гомогенизировали.

Кулинарно-технологические свойства изучали в соответствии с существующими правилами и инструкциями. Использовали оборудование и инвентарь, применяемый на предприятиях общественного питания.

Органолептические свойства свежего мангольда оценивали по ГОСТ Р 55822-2013. Мангольд подвергался таким способам тепловой обработки как варка основным способом в течение 15 минут, бланширование в течение 1 минуты.

Определение содержания сухих веществ проводили методом высушивания навески до постоянной массы.

Пектиновые вещества анализировали колориметрическим методом. Общую кислотность определяли титрованием водной вытяжки 0,1 Н NaOH.

Анализ органических кислот проводили хроматографическим методом. Количество щавелевой кислоты определяли методом титрования перманганатом ее кальциевой соли.

Для изучения содержания витамина С в свежем и переработанном мангольде использовался метод титрования раствором 2,6-дихлорфенолиндофенола, β - каротин - спектрофотометрическим методом.

Концентрацию витамина РР устанавливали колориметрическим методом. Рибофлавин определяли люмифлавиновым методом, при предварительном кислотном и ферментативным гидролизе.

Тиамин определяли тиохромным методом.

На первом этапе исследований изучали потери массы в процессе кулинарной обработки новых сортов листовой свеклы. Установлено что потеря массы в процессе переборки составляет от 14,4 до 18,5 процентов. При этом наименьшая потеря массы у сорта Зеленый

изумруд. При варке потеря массы составляет от 16,2 до 19,1 процента, при бланшировании - от 6,9 до 7,7 процентов. Минимальная суммарная потеря массы у сорта Зеленый изумруд при бланшировании – 22,1 процента.

На следующем этапе изучали зависимость содержания белка в мангольде в зависимости от вида кулинарной обработки.

Установлено, что в процессе обработки снижается общее количество белка. Потеря общего содержания белка больше при варке, чем при бланшировании. Это связано с экстракцией белка в процессе варки. Наибольшее количество белка содержится в листьях мангольда сорта Весенняя радуга.

На следующем этапе исследования изучали зависимость содержания витаминов в мангольде в зависимости от вида кулинарной обработки.

Данные о содержании аскорбиновой кислоты, в зависимости от способа обработки приведены в таблице 1

Таблица 1 – Содержание аскорбиновой кислоты в мангольде, в зависимости от способа обработки, мг на 100 г продукта.

Сорт мангольда	Исследуемая часть растения	Вид обработки		
		без обработки	варка	бланширование
Весенняя радуга	листья	87,7	54,3	72,4
	черешки	27,6	24,4	26,5
Зеленый	листья	84,5	51,2	69,3
	черешки	25,3	23,6	24,1
Зеленый изумруд	листья	86,4	57,3	69,3
	черешки	29,3	24,7	26,6

Содержание аскорбиновой кислоты в процессе тепловой обработки снижается, причем в листовых пластинках в большей степени, чем в черешках. Самое высокое содержание аскорбиновой кислоты в сорте Весенняя радуга - 72 процента после бланширования. Наибольшее количество аскорбиновой кислоты после варки - 57,3 процента сохраняется в сорте мангольда Зеленый изумруд.

В таблице 2 приведены данные о содержании β -каротина в мангольде, в зависимости от способа кулинарной обработки.

Таблица 2 – Содержание β -каротина в мангольде, в зависимости от вида кулинарной обработки, мг на 100 г продукта.

Сорт мангольда	Исследуемая часть растения	Вид обработки		
		без обработки	варка	бланширование
Весенняя радуга	листья	5,01	5,00	5,00
	черешки	0,09	0,09	0,09
Зеленый	листья	4,85	4,85	4,85
	черешки	0,71	0,71	0,71
Зеленый изумруд	листья	5,32	5,31	5,31
	черешки	0,10	0,10	0,10

Как видно из приведенных данных в процессе тепловой обработки содержание β -каротина как в листовых пластинках так и в черешках. практически не меняется.

В таблице 3 приведены данные о содержании фолиевой кислоты в мангольде в зависимости от вида кулинарной обработки.

Таблица 3 – Содержание фолиевой кислоты в мангольде, в зависимости от вида кулинарной обработки, мг на 100 г продукта.

Сорт мангольда	Исследуемая часть растения	Вид обработки		
		без обработки	варка	бланширование
Весенняя радуга	листья	0,031	0,022	0,027
	черешки	0,021	0,016	0,019
Зеленый	листья	0,029	0,021	0,027
	черешки	0,019	0,015	0,017
Зеленый изумруд	листья	0,032	0,023	0,028
	черешки	0,022	0,017	0,021

Приведенные в таблице данные, свидетельствуют о том, что в процессе тепловой обработки содержания фолиевой кислоты в снижается в среднем на 20-28 процентов, причем в одинаковой степени как для листьев, так и для черешков.

Кроме того, установлено что в процессе тепловой обработки содержание рибофлавина снижается в среднем 21-30 процентов, причем в листьях в большей степени, чем в черешках, содержание тиамина снижается в среднем 12-45 процентов, причем в листьях значительно в большей степени, чем в черешках, содержание витамина РР снижается в среднем 5-20 %, причем практически в равной степени в листьях и в черешках.

Таким образом, в результате исследования обоснована целесообразность использования мангольда в общественном питании. Исследовано влияние вида кулинарной обработки мангольда сортов Весенняя радуга, Зеленый, Зеленый изумруд на содержание белка, аскорбиновой кислоты, β -каротина, фолиевой кислоты, рибофлавина, тиамина. Установлено, что при бланшировании листьев и черешков мангольда сохраняется значительное количество функциональных веществ, что делает его перспективным ингредиентом для конструирования блюд лечебно-профилактического питания.

Библиографический список:

1. Валова, В.Д., Абесадзе Л.Т. Физико-химические методы анализа. – М.: Дашков и Ко, 2012. -224 с.
2. ГОСТ 8756.22-80 Продукты переработки плодов и овощей. Метод определения каротина. М.: Изд-во стандартов, 2006. - 12 с.
3. ГОСТ 24556-89 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения витамина С. М.: Изд-во стандартов, 2009. – 19 с.
4. ГОСТ 28561-90 Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ и влаги. М.: Изд-во стандартов, 2009– 18 с.
5. ГОСТ Р 55822-2013 Овощи листовые свежие. Технические условия. М.: Статинформ, 2013 – 19 с. М.: Изд-во стандартов, 2008. – 24 с.

РЫБОРАСТИТЕЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Е.Е. Иванова, О.В. Косенко, Е.В. Басова, О.А. Косарева
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Научно-технический прогресс в пищевой и перерабатывающей промышленности в настоящее время идет по следующим основным направлениям:

- создание продуктов здорового питания, т.е. продуктов с высокой пищевой ценностью, наибольшей степенью гигиенической безопасности, сбалансированных по составу, обогащенных витаминами, минеральными веществами, полиненасыщенными жирными кислотами и пищевыми волокнами натурального происхождения для функционального и лечебно-профилактического питания;
- совершенствование технологических процессов на базе традиционных принципов производства пищевой продукции;
- радикальное изменение производственных процессов на основе применения последних достижений науки и техники.

В настоящее время усилия технологов направлены на создание продуктов специального и функционального назначения, оказывающих положительный эффект на здоровье человека. Это витаминизированные пищевые продукты, диетические и лечебные продукты питания, продукты и напитки для спортсменов, продукты с повышенным энергетическим потенциалом, специальные продукты для лиц, склонных к аллергическим реакциям, продукты для пожилых людей, для беременных и кормящих женщин, продукты детского питания и др.

Рыба, относится к сырью с высоким содержанием полноценных белков, полиненасыщенных жирных кислот, минеральных веществ, витаминов. Однако, в натуральном виде в необходимых количествах она не всегда доступна для потребителей, в первую очередь из-за высокой стоимости. Кроме этого, животный белок обладает меньшей биологической ценностью, чем сочетание животного и растительного белка в оптимальном соотношении.

В связи с этим, создание продуктов на рыбной основе с включением растительных ингредиентов, совместимых с рыбным сырьем по органолептическим и технологическим свойствам, позволяет конструировать рыборастительные продукты функционального назначения с высокой пищевой ценностью.

На базе общих принципов пищевой комбинаторики конкретизированы принципы создания продуктов на рыбной основе с включением растительных ингредиентов сбалансированные по составу и функционального назначения.

Принципы включают пять основных частей, а именно:

- формализацию требований к показателям и характеристикам рыборастительных продуктов, адекватных формуле сбалансированного питания для людей конкретной группы;
- соответствие рыбного сырья по технoхимическим свойствам, биохимическим и санитарно-гигиеническим показателям формализованным требованиям;
- подбор растительных ингредиентов и пищевых добавок, отвечающих требованиям органолептической и технологической совместимости с рыбным сырьем;
- обеспечение заданной пищевой ценности и сбалансированности готовых продуктов по соотношению белка, липидов, углеводов, минеральных веществ, незаменимых аминокислот, НЖК, МНЖК, ПНЖК;
- обеспечение органолептических показателей и структурно-агрегатной модификации продуктов, адекватных традициям и национальным особенностям питания различных групп населения.

Рыборастительные продукты функционального назначения могут быть представлены как в виде консервов, пресервов, так и в виде кулинарных изделий или рыбопродукции, которые, в свою очередь, изготавливаются в виде паштетов и паст, салатов и кремов, замороженных рыбоовощных смесей или структурированных изделий и т.д.

Рыба входит в состав продукта в различных модификациях: филе-кусочки, филе-ломтики, фарш, фаршевые изделия (например, фрикадельки) и пр. Модификация зависит от вида и теххимических свойств рыбы. Нами разработан ряд рецептур и технологий производства рыборастительных продуктов сбалансированных по составу и функционального назначения.

Примерами такой продукции могут быть пастообразные продукты, которые являются наиболее удобной структурно-агрегатной модификацией для создания рыбных продуктов заданного состава. К ним можно отнести продукты в виде кремов, паштетов, паст, ароматизированных и витаминизированных масел и т.д. Технология приготовления пастообразных продуктов позволяет использовать рыбу пониженной товарной ценности, пищевые и потребительские свойства которой повышаются за счет дополнительного внесения ингредиентов и вкусовых добавок.

В рецептурах кремов и паштетов в качестве ингредиентов предлагается использовать овощи (морковь, тыква), которые не только улучшают органолептические свойства (цвет, консистенцию, вкус, аромат), но и повышают пищевую ценность готового продукта. Растительное сырье обогащает продукт недостающими в рыбе нутриентами, а именно углеводами, витаминами, минеральными веществами, растительными белками и т.д.

Разработаны рецептуры и технология производства сбалансированных по составу рыбоовощных пресервов из толстолобика, амура, берша, пиленгаса (рыба в состав пресервов входит в виде филе кусочков, филе-ломтиков), леща и карпа (рыба входит в состав пресервов в виде формованных фаршевых изделий) в различных соусах и заливках. Ингредиенты овощного гарнира и соусов подбирали с учетом традиционных гастрономических требований совместимости овощного и рыбного сырья.

Предложена технология рыборастительных колбасных изделий для быстрого питания. Продукт представляет собой сыровяленую рыбную колбаску в рисовой рубашке. За основу была взята технология вяления рыбы, что обусловило выбор рыбного сырья (толстолобик, карась, мойва). Готовую колбаску заворачивали в слой рисового теста с добавлением очищенных семян подсолнечника, кунжута и овсяных хлопьев, помещали в индивидуальную упаковку, что облегчает реализацию продукта через сеть вендинговых аппаратов.

Разработана технология и рецептуры производства рыборастительных изделий на основе фарша сурими из толстолобика. Готовая продукция получила высокие баллы на дегустационном совещании.

Технология и рецептуры рыборастительных консервов в различных соусах разработаны из нового объекта рыбоводства – клариевого сома. Клариевый сом имеет вкусное нежное мясо белого цвета с отсутствием мелких костей. Можно отметить, что мышечная ткань шармута содержит 75,4 % воды, 16,8 % белка, 6,8 % липидов.

При конструировании рецептур соусов было использовано традиционное растительное сырье - лук, морковь, болгарский перец, так и не традиционное: айва, кукурузная сечка, семечки подсолнечника

Таким образом, из рыбного сырья с включением растительных ингредиентов возможно создание различных продуктов как общего, так и функционального назначения, которые позволят расширить ассортимент рыборастительной продукции качественными продуктами с высокой пищевой ценностью.

НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА МУЧНЫХ СМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ МУКОМОЛЬНЫХ И ХЛЕБОПЕКАРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

А.Ю. Шаззо, Н.В. Мацакова, М.П. Бахмет, М.А. Барачина, С.Б. Ачмиз
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Целью работы явилась: оценка качества исходных образцов муки и полученных из них мучных смесей, разработка математической модели законов смешивания муки принципиально отличающейся по качеству и предложение технологических решений в условиях мукомольных и хлебопекарных предприятий

Объектами исследования явились партии пшеничной хлебопекарной муки, отобранной с различных систем размольного отделения мукомольного завода ОАО «Краснодарзернопродукт», из которых компоновались мучные смеси в соотношении 1:1, для улучшения какого либо показателя качества одной партии за счет другой, у которой этот показатель выше. Рецептуру валки составляли на основании анализов физико-химических показателей муки.

Исследования проводились в инновационной лаборатории мониторинга качества зерна и продуктов его переработки по физико-химическим показателям и реологическим свойствам муки и теста, с использованием современного лабораторного оборудования кафедры Технологии зерновых, пищевкусных и субтропических продуктов ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет». Для физико-химического анализа применялись: анализатор влажности МТ-С, комплекс приборов для определения количества и качества клейковины Глютоматик 2200, измеритель деформации клейковины ИДК, прибор для определения числа падения ПЧП-5 и белизнамер РЗ-БПЛ-Ц.

Для анализа реологических свойств муки и теста применяли фаринограф фирмы Брабендер.

Одной из задач исследований являлась проверка подчинения закону аддитивности при смешивании муки по физико-химическим показателям: зольности, белизне, количеству и качеству клейковины, влажности и числу падения.

Установлено, что расчеты по правилам аддитивности удовлетворительно описывают результаты измерений не всех физико-химических показателей, а таких как зольность, белизна, количество и качество клейковины и влажность.

По результатам определения числа падения в мучной смеси №5 выявлено увеличение показателя, что дает отклонение в подчинении закону смешивания. Также при смешивании исходных компонентов муки с числом падения отличающимся более чем на 100 ед., в мучной смеси №6 аналогично обнаружено отсутствие аддитивности значений. На основании этого появилась необходимость разработки математического уравнения. Для этого проведена статистическая обработка с помощью программы Ststistica построением математической 3D-модели и получено уравнение, характеризующее закон смешивания для данного показателя.

По результатам водопоглощения муки данных образцов, полученных на Фаринографе, установлено, что составление мучных смесей по данному показателю подчиняется закону аддитивности.

По результатам определения времени образования теста и времени устойчивости теста в мучных смесях №2,6 обнаружено явление синергизма и как следствие увеличение показателя. На основании данных исследований проведена статистическая обработка и получено уравнение, характеризующее закон смешивания для показателей времени образования теста и времени устойчивости теста

По результатам определения степени разжижения теста в мучных смесях №2,6 обнаружено явление синергизма и как следствие уменьшение показателя. На основании этого

проведена статистическая обработка с помощью программы Statistica и построение математической 3D-модели с получением уравнения, характеризующего закон смешивания для степени разжижения теста.

Анализ проведенных исследований показал, что процесс валки муки, является сложным технологическим процессом и для его грамотного осуществления и достижения высоких хлебопекарных свойств мучных смесей необходим полный анализ показателей качества исходных компонентов.

Имея данный инструмент можно проводить смешивание муки на мукомольных заводах и валку на хлебопекарных предприятиях с целью создания смесей с заданным качеством и для конкретного ассортимента продукции.

Экономические расчеты подтверждают целесообразность данной разработки.

Библиографический список:

1. Косован А.П. Научное обеспечение хлебопекарной отрасли/ А.П. Косован// Хлебопечение России. – 2013. - №6. – С. 12-14.
2. Панкратов Г.Н. Эволюционное развитие технологии муки/ Г.Н. Панкратов// Хлебопродукты. – 2008. - №9. – С.5-7.
3. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства: Учеб. для нач. проф. Образования. – М.: ПрофОбрИздат, 2001. – 432с

НОВЫЕ ОБОГАЩЕННЫЕ ПРОДУКТЫ ДЛЯ ШКОЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Е.Г. Дунец, Д.М. Голушко
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Анализ заболеваемости населения Российской Федерации показал, что в последнее десятилетие наблюдается ухудшение состояния здоровья детей школьного возраста. Снижение показателей их функционального состояния и физического развития является косвенным признаком неблагополучия с питанием. Так, результатом употребления рафинированных пищевых продуктов является дефицит в питании школьников микроэлементов, пищевых волокон, полноценных белков, витаминов, полиненасыщенных жирных кислот и других незаменимых эссенциальных нутриентов.

В этой связи одним из социально важных направлений в развитии индустрии школьного питания является оптимизация структуры питания детей и подростков путем включения в ежедневные рационы пищевых продуктов, обогащенных физиологически необходимыми пищевыми ингредиентами.

На кафедре технологии и организации питания Кубанского государственного университета проводятся исследования по теоретическому обоснованию и практическому применению технологий продукции для питания детей школьного возраста, предотвращающей или корректирующей дефицит указанных ранее нутриентов.

Целью настоящих исследований являлась разработка рецептур и технологий продуктов школьного питания, обогащенных пищевыми волокнами и микроэлементами.

В качестве обогащающих компонентов разрабатываемых продуктов питания было предложено использование порошкообразных овощемолочных полуфабрикатов (морковно-молочного и тыквенно-молочного). Овощемолочные порошки являются не только источником важнейших для жизнедеятельности ребенка пищевых нутриентов, но и способны придавать пищевым продуктам привлекательный вид и аромат. При гидратировании они образует пюре, не отличающееся от натурального свежеприготовленного пюре. Для их производства овощи предварительно обрабатывали по традиционной технологии, включающей мойку, бланширование, измельчение, варку, протирание и сушку. Готовые морковный и тыквенный порошки купажировали путем смешивания с сухим обезжиренным молоком в соотношении 1:1.

С целью изучения возможности применения овощемолочных порошков в производстве полуфабрикатов и кулинарных изделий школьного питания изучены их органолептические показатели, химический состав и функционально-технологические свойства.

Установлено, что исследуемые образцы порошков представляет собой однородную массу светло-кремового и желтого цвета со свойственными исходному сырью вкусом и запахом. Они могут оказывать положительное действие на цветообразование и аромат готовой кулинарной продукции, предназначенной для питания детей школьного возраста.

Результаты исследований химического состава овощемолочных порошков, приведенные в таблице 1, показали, что исследуемые образцы представляют собой концентрат основных пищевых веществ и являются ценным пищевым сырьем в производстве продуктов школьного питания.

Таблица 1 – Химический состав овощемолочных порошков

Наименование показателей	Наименование порошка	
	морковно-молочный	тыквенно-молочный
Массовая доля воды, %	6,50	6,50
Массовая доля белков, %	15,40	16,80
Массовая доля жира, %	0,60	0,80
Массовая доля углеводов, %	77,50	75,90
в том числе пектин, %	2,50	2,30

Анализ результатов исследования функционально-технологических свойств данных образцов, представленных на рисунках 1 и 2, показал, что они обладают высокой влагосвязывающей способностью.

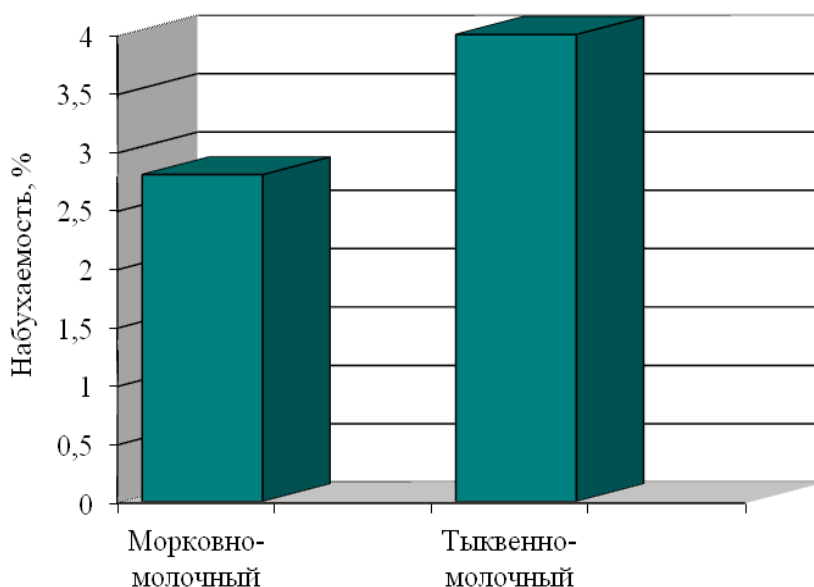


Рисунок 1 – Набухаемость овощемолочных полуфабрикатов

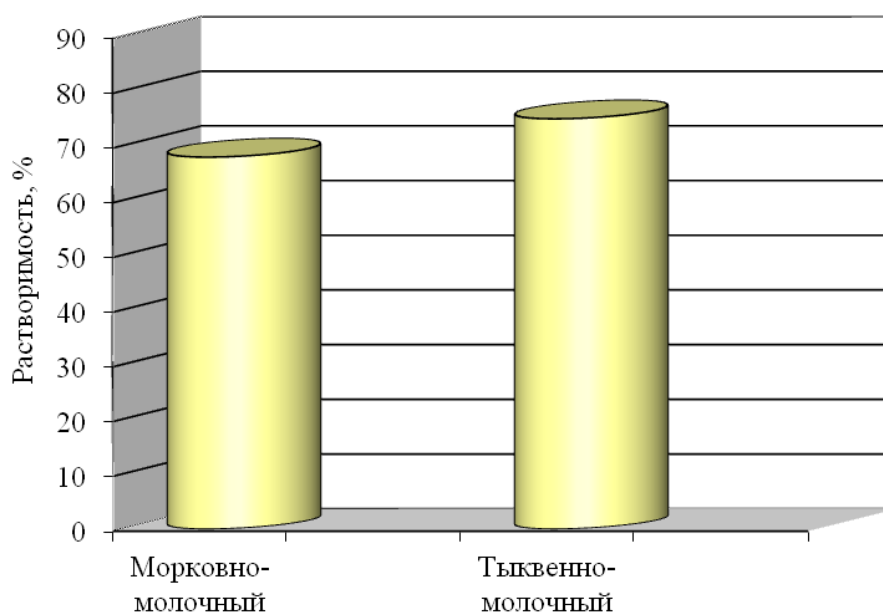


Рисунок 2 – Растворимость овощемолочных полуфабрикатов

Благодаря высокой влагосвязывающей способности в сочетании с биологической ценностью предложено использование овощемолочных порошков в производстве мясных полуфабрикатов и кулинарных изделий взамен части мясного сырья.

Так как введение дополнительных компонентов в пищевые системы оказывает выраженное влияние на их функционально-технологические свойства, изучена влагоудерживающая способность модельных фаршевых систем с овощемолочными порошками, рисунок 3.

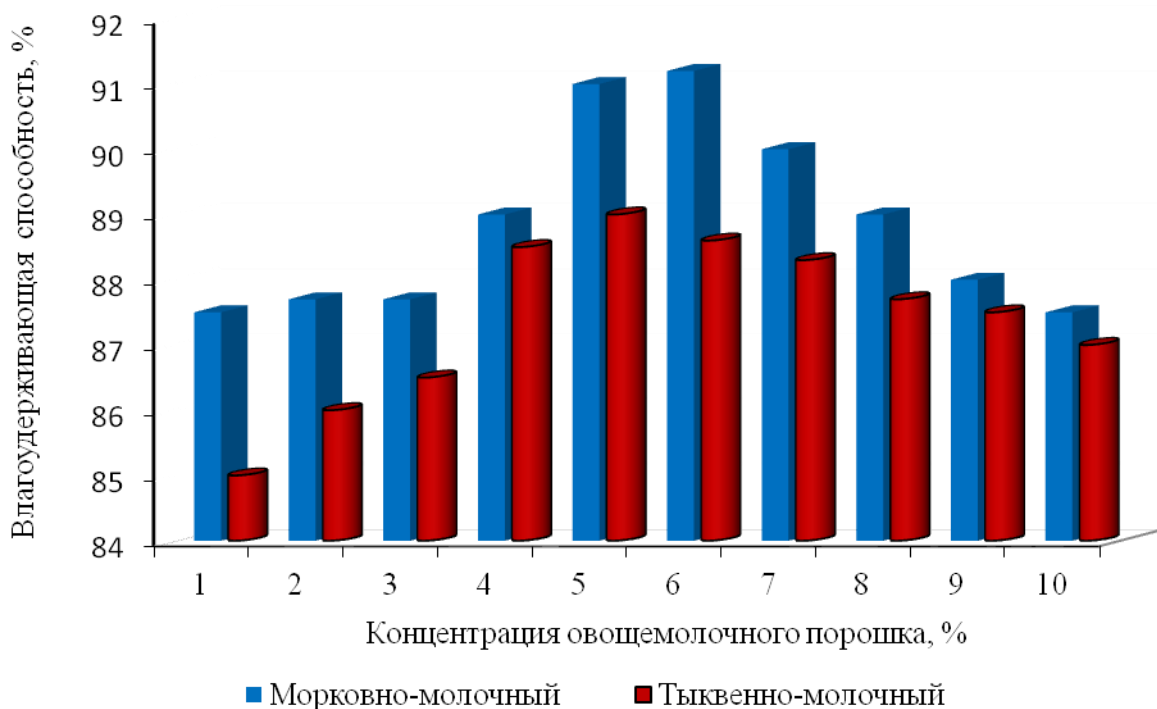


Рисунок 3 – Влияние массовой доли овощемолочных полуфабрикатов на функциональные свойства фаршевых модельных систем

Установлено, что введение овощемолочных компонентов в состав модельных фаршевых систем не ухудшает ее влагоудерживающую способность. При этом максимально высокие показатели влагоудерживающей способности модельных фаршевых систем наблюдались при введении в них порошков в количестве от 5,0 % до 10,0 %.

В результате обобщения полученных результатов разработан ассортимент мясных рубленых полуфабрикатов и кулинарных изделий, в состав которых введены исследуемые порошки. При этом, установлено, что введение данных компонентов не ухудшает органолептические и структурно-механические показатели разработанной кулинарной продукции.

Библиографический список:

1. Зайко Г. М., Шамкова Н. Т. Развитие технологий функциональных продуктов питания (с детоксикационными, сорбционными и пребиотическими свойствами)// Материалы конференции получателей грантов регионального конкурса РФФИ и администрации Краснодарского края «Юг» «Вклад фундаментальных исследований в развитие современной инновационной экономики Краснодарского края». – Краснодар. 2008. – С. 182.

2. Арапов, М.В. Эффективность использования морковного порошка в производстве колбас / В.М. Арапов, М.В. Мамонтов, Л.С. Кудряшов // Мясная индустрия, 2008. - № 9, С. 52 – 54.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР И ТЕХНОЛОГИЙ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

А.О. Сокол, Н.А. Северина, Е.В. Барашкина, О.А. Корнева
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Целью данного исследования явилось обоснование и разработка рецептур и технологий сыроподобных композиций функционального назначения.

Для достижения намеченной цели были поставлены следующие задачи:

- разработка рецептуры сыроподобной композиции функционального назначения;
- определение физико-химических свойств продукта;
- обоснование целесообразности применения ячменного текстурата в технологии производства сыроподобных композиций функционального назначения.

Варианты разработанных рецептур приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры образцов

Наименование продуктов	Номер образца				
	1	2	3	4	5
Творог 9%, г	70	70	-	-	-
Творог обезжиренный, г	-	-	70	70	-
Йогурт 3,5%, г	-	-	-	-	70
Сметана 20%, г	25	2,5	25	2,5	-
Молоко 2,5%, г	-	22,5	-	22,5	-
Сухое молоко, г	5	5	5	5	30

После контрольного приготовления образцов была проведена оценка их органолептических показателей. Данные органолептической оценки представлены профилограммой № 1. В результате проведенного анализа наиболее высокую оценку получил образец № 5. Были изучены физико-химические свойства и показатели безопасности образца № 5 (таблица 2).

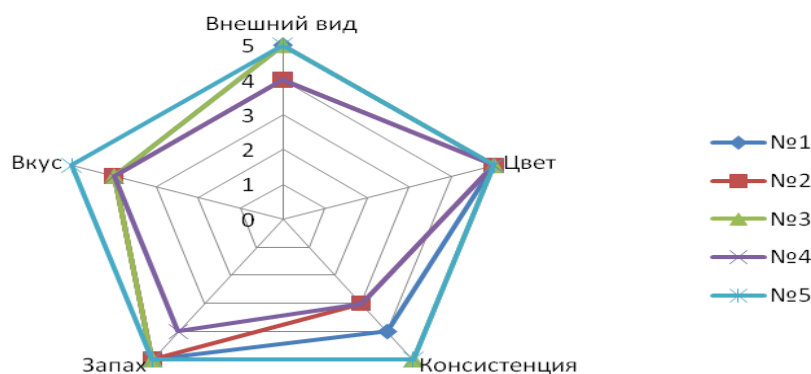


Таблица 2 – Физико-химические свойства и показатели безопасности

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля жира, %	26
Массовая доля сухих веществ, %	61,6
Масса продукта (г,) в которой не допускаются:	
БГКП (колиформы)	0,001
Патогенные микроорганизмы (в т. ч. сальмонеллы)	25
<i>L.monocytogenes</i>	25
<i>S.aureus</i> , не более	500 КОЕ/г

Таблица 3 – Аминокислотный состав

Незаменимая аминокислота	Идеальный белок ФАО/ВОЗ		Образец №5	
	г/100 г белка	СКОР, %	г/100г белка	СКОР, %
Незаменимые аминокислоты, мг	36	100	43,83	121,75
Валин, мг	5	100	5,99	119,8
Изолейцин, мг	4	100	6,16	154
Лейцин, мг	7	100	9,57	136,7
Лизин, мг	5,5	100	6,64	120,7
Метионин+цистин, мг	3,5	100	3,87	110,57
Треонин, мг	4	100	4,215	105,38
Триптофан, мг	1	100	1,98	192
Фенилаланин+тирозин, мг	6	100	7,09	118,17

Оценивая качество аминокислотного состава белков образца № 5, следует отметить, что они обладают достаточной сбалансированностью по содержанию незаменимых аминокислот в сравнении с идеальным белком.

Витаминный и минеральный состав образца № 5 представлен в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 – Содержание витаминов в образце № 5

Наименование витаминов	Количество	Содержание от суточной нормы потребления, %
Бета-каротин, мг	0,0585	5,85
Витамин Е, мг	0,810	6,75
Витамин В6, мг	0,182	11,38
Биотин, мкг	33,33	11,11
Ниацин, мг	0,901	6,01
Пантотеновая кислота, мг	1,399	23,32
Рибофлавин, мг	0,632	42,13
Тиамин, мг	0,109	7,79
Фолацин, мкг	93,3	6,22
Холин, мг	44,26	8,85
Витамин D, мкг	2,127	21,3
Витамин С, мг	8,22	8,22
Витамин В12, мг	0,895	29,83

Таблица 5 – Минеральный состав образца № 5

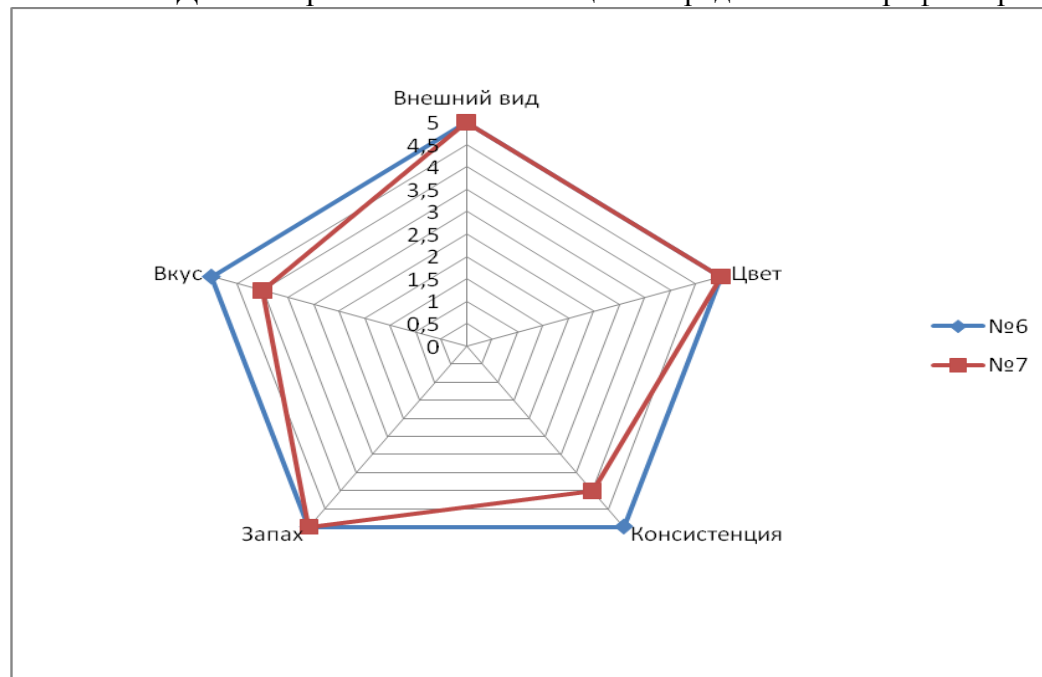
Наименование	Количество	Содержание от суточной нормы потребления, %
Калий, мг	418,200	10,45
Кальций, мг	263,60	43,93
Магний, мг	40,50	13,5
Фосфор, мг	222,00	37
Железо, мкг	495,00	3,3
Йод, мкг	27,90	13,95
Марганец, мкг	56,70	2,83
Фтор, мкг	56,30	8,04

Используя литературные данные о возможности частичной или полной заменой сухого молока ячменным текстуратом была проведена замена сухого молока ячменным текстуратом в образце № 5 и разработаны на его основе 2 варианта рецептур. Рецептуры представлены на таблице 6.

Таблица 6 – Рецептуры образцов функционального назначения

Наименование продуктов	Образец 6	Образец 7
Йогурт 3,5%	70	70
Молоко сухое	15	-
Ячменная текстурированная мука	15	30

После контрольного приготовления образцов были определены их органолептические показатели. Данные органолептической оценки представлены профилограммой № 2.



По результатам органолептической оценки был выбран образец № 6.

Внесение в сыроподобную композицию ячменного текстурата увеличило в ней содержание пищевых волокон.

В таблице 7 представлены данные их содержания.

Таблица 7 – Содержание пищевых волокон на 100 грамм продукта

Наименование показателя	Образец №6, г	Содержание от суточной нормы потребления, %
Пищевые волокна	9,360	37,44

Поскольку содержание пищевых волокон в разработанной рецептуре входит в промежуток 10 – 50 % от суточной потребности, то данный продукт в полной мере можно отнести к категории функционального.

Библиографический список:

1. Княжев В. А., Войткевич Н.Д., Большаков О. В., Тутельян В. А. О здоровом питании // Ваше питание. 2000. № 1. — С. 57.
2. Покровский В.И. и др. Политика здорового питания. Федеральный и региональный уровни. Новосибирск, 2002 г., 344 с.
3. Василевская Л.С., Охнянская Л.Г. Физиологические основы проблемы питания. //Вопросы питания. 2002, № 2, с. 42-44
4. Уварова В.И. Исследование уровня удовлетворения физиологических потребностей населения в продуктах питания / В.И. Уварова, Г.О. Волкова, О.В. Евдокимова // Маркетинг в России и за рубежом. - 2006. - № 1. - С. 48.

Ключевым моментом в характеристике пребиотиков является их избирательное стимулирование полезных для человеческого организма представителей кишечной микрофлоры, к которым в первую очередь относятся бифидобактерии и лактобациллы.

Пребиотики должны удовлетворять следующим требованиям:

- Не гидролизироваться пищеварительными ферментами и не всасываться в верхних отделах желудочно-кишечного тракта.
- Являться селективным субстратом для одного или нескольких родов полезных бактерий.
- Обладать способностью изменять баланс кишечной микрофлоры в сторону более благоприятного для организма хозяина состава.
- Индуцировать полезные эффекты не только на уровне желудочно-кишечного тракта, но и на уровне организма в целом, т. е. системные эффекты.

Основным свойством пребиотиков является их избирательное стимулирование полезной для человеческого организма кишечной микрофлоры, к которой в первую очередь относятся бифидобактерии и лактобациллы.

Пребиотики по своей химической природе классифицируются на пребиотики углеводной, белковой природы, а также витамины и их производные (табл.1) [2].

Таблица 1 – Классификация пребиотиков

Химическая природа	Пребиотики
Углеводы	Фруктоолигосахариды, ксилоолигосахариды, арабиногалактоолигосахариды, изомальтоолигосахариды, изомальтулоза, лактулоза, галактоолигосахариды, раффиноза, стахиоза, гентиоолигосахариды, циклодекстрины, палатиноза, ксилотриозы, ксилотетразы, ксилотриозы, устойчивые крахмалы, пищевые волокна, лектинаны, гетероглюканы и др.
Белки	Гликопептиды, лактоглобулины
Витамины и их производные	Пантотеновая кислота, пантотенаты, инозит

Пребиотические вещества производятся из различных видов пищевого сырья. Они могут быть экстрагированы из природных источников (галактоолигосахариды соевых бобов) или получены биотехнологическим путем с применением специфических эффектов – карбогидраз. Источниками их получения могут служить также отходы и побочные продукты пищевых производств: отруби, оболочки зерновых, фруктовая пульпа, жом сахарной свеклы и тростника, жмыхи, картофельная выжимка, клеточные стенки растений. Наиболее изученными сегодня пребиотиками являются фруктоолигосахариды, которые встречаются во многих растениях, таких как топинамбур, цикорий, бананы, инжир, лук и др. Исследования показали, что наиболее благоприятные условия для проявления бифидогенных свойств фруктоолигосахаридов и инулина наблюдается при низких значениях рН. Большинство исследуемых бифидобактерий предпочитают использовать в качестве источника энергии и углерода фруктоолигосахариды, отдавая им предпочтение перед глюкозой. Важным элементом биотехнологического получения углеводных пребиотиков является использование специфических ферментов направленного действия.

Работа выполнена в рамках гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук (МК-1133.2014.4) по теме «Разработка инновационных технологий и рецептур кондитерских изделий функционального назначения с использованием симбиотиков».

Библиографический список:

1. Бельмер С.В. Метаболические эффекты пребиотиков: взгляд педиатра // Вопросы детской диетологии. – 2005. – Т. 3. – № 2. – С. 33–35.
2. Тарасенко Н.А., Филиппова Е.В. Кратко о пребиотиках: история, классификация, получение, применение // Фундаментальные исследования. - № 6. – С. 45-48.

НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ПОТРЕБЛЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Н.А. Тарасенко, С.Н. Никонович, М.В. Михайленко
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

О необходимости рационального питания говорят много и часто. Еще больше говорят о безопасности пищевой продукции и о новых мало кому известных пищевых добавках и продуктах. Однако для полного понимания этого вопроса необходимо знать, что мы действительно потребляем и от чего набираем избыточный вес? Сколько нужно есть и как правильно это делать? Из каких компонентов на самом деле состоит тот или иной пищевой продукт.

Специалистами в области питания установлено, что первые по распространенности при любом возможном рационе и самые важные компоненты пищи, но вторые по калорийности после жиров - углеводы. Они содержатся почти во всех без исключения продуктах. Если провести количественную оценку то, на первый взгляд покажется, что в природе практически все состоит только из углеводов, так как они составляют почти 75-80 % всего биологического мира.

Однако стоит разобраться в причинах и необходимости использования различных углеводов в рационе человека.

Само название класса веществ под общим наименованием «углеводы» родилось почти 90 лет назад, когда предполагали, что все они содержат углерод, водород и кислород в таких соотношениях, что они могут быть описаны общей формулой: $C_n(H_2O)_m$.

Однако оказалось, что ряд соединений, относимых к классу углеводов, содержат водород и кислород в несколько иной пропорции, чем это соответствует общей формуле. Тем не менее название «углеводы» закрепилось, хотя такая форма записи химического строения углеводов смысла уже не имеет.

Углеводы можно встретить почти во всех растениях, фруктах, орехах, овощах и многих других продуктах. Наш повседневный рацион состоит почти на 60-80 % из углеводов.

Одна из причин потребления избыточного количества углеводов – подсознательный или автоматический выбор продуктов, имеющих выраженный сладкий вкус, для утоления чувства голода,

При каждодневном нарушении формулы рационального питания, предусматривающего сбалансированность ингредиентов между собой в соотношении 1 (белки): 1 (жиры): 4 (углеводы), мы приводим себя в состояние, когда организм не справляется с большими физическими и эмоциональными нагрузками, стрессами и общим нарушением режима рационального питания. В результате ослабевают естественные защитные механизмы, и мы отмечаем, что у нас снижается естественный иммунитет и возрастает подверженность к простудным и другим инфекционным заболеваниям.

Что же делать, когда почти 80 % продуктов состоят из углеводов, и организм так требует столь необходимых ему для нормального функционирования калорий?

Проблема состоит в том, что полностью отказаться от углеводов невозможно, так как они главный и необходимый источник энергии для организма человека.

Потребление углеводов можно только снизить. Уровень их потребления должен составлять 350-450 г/сут.

Российские и западные диетологи рекомендуют полностью или частично заменить быстроусвояемые углеводы частично усвояемыми или неусвояемыми углеводами (пищевыми волокнами).

Решение, связанное с увеличением использования продуктов, содержащих большое количество пищевых волокон, может оказаться не слишком перспективным, с точки зрения покупателя, так как он не захочет полностью переходить на потребление продукции, не дающей так необходимой организму энергии в течение дня.

На сегодняшний день ситуацию, сложившуюся в питании населения России, специалисты оценивают, как кризисную в отношении обеспеченности микронутриентами. Энергозатраты большинства российского населения уменьшились до крайнего, практически минимально возможного уровня. В соответствии со сниженными энергозатратами рекомендуемое суточное потребление энергии сейчас составляет для женщин около 1900 ккал, а мужчин - 2400 ккал. Такое резкое падение энергозатрат сопровождается столь же резким снижением и потребности в энергии, а значит и в пище, как ее единственном источнике. Для сравнения: еще в 70-х годах прошлого века рекомендуемое суточное потребление энергии составляло для мужчин 3000-3500 ккал (в зависимости от условий и типа труда), для женщин - до 2800 ккал. Соответственно, необходимость изменения количества потребляемой пищи очевидна.

В то же время потребность в других жизненно важных пищевых веществах, в частности микронутриентах, изменилась незначительно, а рекомендуемая пищевая плотность рациона, т. е. насыщенность его полезными веществами, практически не изменилась. Образовавшийся «дисбаланс» является той объективной причиной, по которой современный человек не может даже теоретически с адекватным рационом из обычных традиционных продуктов получить микронутриенты в необходимых количествах. Иными словами, их дефицит запрограммирован самим объективно образовавшимся дисбалансом между сниженными потребностями в количестве поступающей пищи и сохранившейся на прежнем уровне пищевой плотностью рациона по полезным веществам. Для коррекции сложившейся ситуации требуется либо снижать энергоемкость пищи при сохранении традиционной пищевой плотности рациона, либо повышать пищевую плотность рациона, т. е. обогащать традиционные пищевые продукты необходимыми полезными веществами.

На этом фоне наблюдается резкое сокращение средней продолжительности жизни: сегодня у мужчин она составляет 59-62 года, у женщин – 72-74 года. По этим показателям Россия занимает одно из последних мест среди индустриально развитых стран. Наиболее часто встречающиеся – сердечнососудистые и онкологические заболевания, возникновение которых, во многом связано с неправильным питанием. Появился термин «болезни цивилизации». К их числу относятся переутомление, высокое кровяное давление, атеросклероз, запоры, геморрой, ожирение и диабет, желчнокаменная болезнь.

Макро- и микронутриенты, поступающие с пищей, должны обеспечивать организм человека питательными веществами и энергией. Образ жизни современного человека, связанный со снижением физической активности, привел к уменьшению потребности в энергии, а следовательно, в объемах потребляемой пищи и возможности обеспечения организма микронутриентами.

В последние годы процент общей заболеваемости населения России постоянно растет, что связано, с одной стороны, с увеличением доли пожилого населения в стране и более эффективной диагностикой заболеваний с помощью новых высокоэффективных диагностических методов, а с другой - с реальным ухудшением здоровья населения, обусловленного воздействием многочисленных неблагоприятных факторов, среди которых значительное место занимает нездоровый образ жизни, в том числе и несоблюдение принципов здорового питания.

Основные факторы, оказывающие влияние на здоровье населения, общую смертность и количество лет жизни с утратой трудоспособности приведены на рисунке 1.

Определить долю влияния каждого из этих факторов сложно, так как все они взаимосвязаны и во многом модифицируются политикой в области охраны здоровья населения, которая реализуется прежде всего через систему здравоохранения.

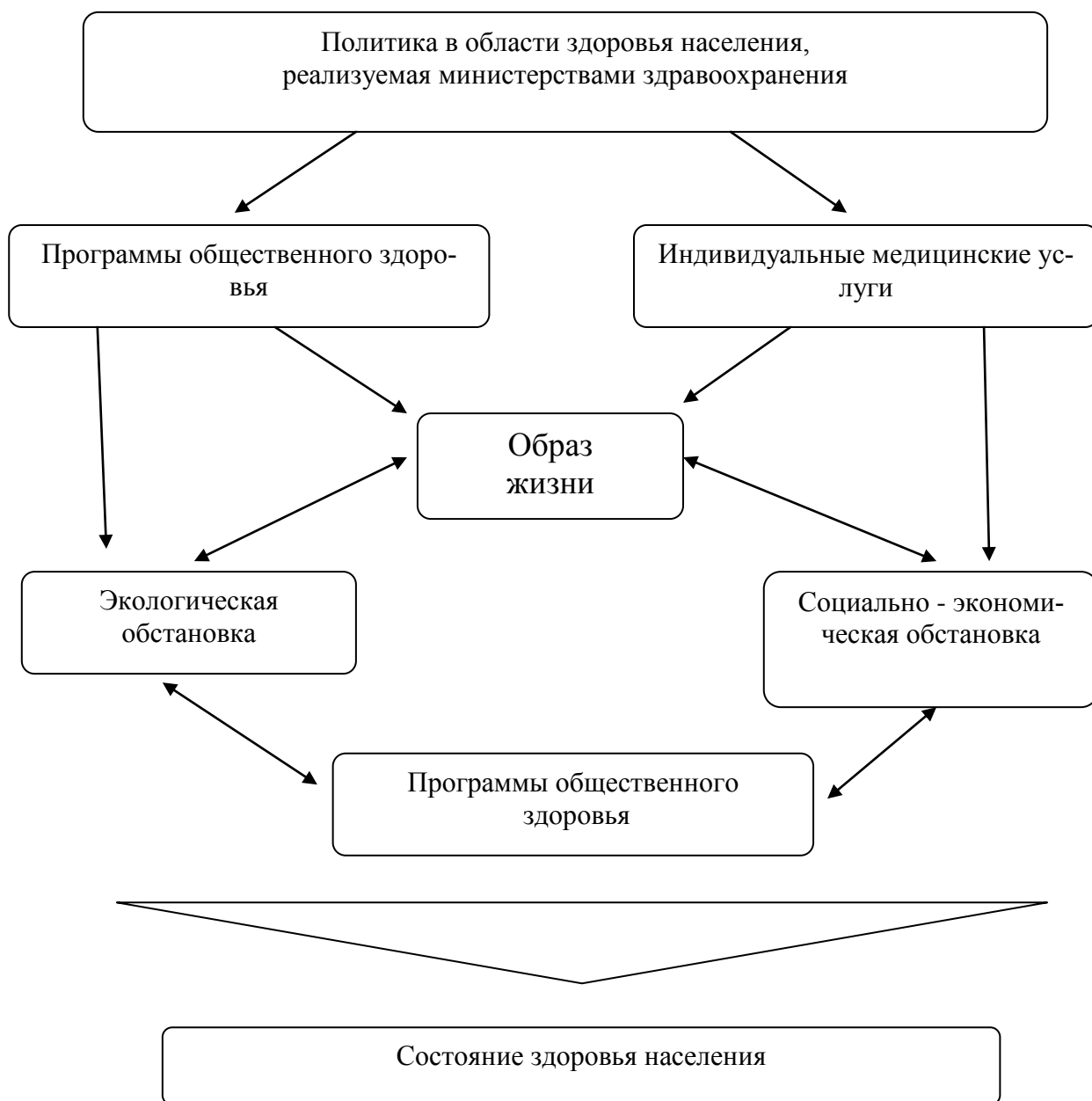


Рисунок 1 – Факторы, влияющие на здоровье гражданина

Охрана здоровья населения, согласно определению, данному в Основах законодательства РФ об охране здоровья граждан, - это «совокупность мер политического, экономического, правового, социального, культурного, научного, медицинского, санитарно-гигиенического и противоэпидемического характера, направленных на сохранение и укрепление физического и психического здоровья каждого человека, поддержание его долголетней активной жизни, предоставление ему медицинской помощи в случае утраты здоровья». Для реализации программ в области охраны здоровья создаются органы управления здравоохранением. Согласно вышеуказанному определению и в соответствии с рекомендациями Всемирной Организации Здравья (ВОЗ), целью министерств здравоохранения является разработка соответствующих медицинских и социальных мер, направленных на улучшение здоровья населения. Не последнюю роль при этом играет пропаганда здорового образа жизни, прежде всего соблюдение населением принципов здорового питания. Такая широкая трактовка ответственности министерств здравоохранения определяет и более высокую степень влияния их деятельности на здоровье населения.

Если обсуждать воздействие на здоровье граждан только медицинской помощи, то следует иметь в виду, что в странах с развитой рыночной экономикой, в которых здраво-

охранение хорошо финансируется и население обеспечивается практически полным набором всех возможных медицинских услуг, дополнительное увеличение финансирования системы обычно приводит к относительно небольшому эффекту по сравнению со странами, где есть резервы роста в этом направлении, как это имеет место в Российской Федерации. Определенно можно только сказать, что здоровый образ жизни и в первую очередь здоровое питание являются важнейшими факторами воздействия на человека, более важными (в 2-2,5 раза), чем другие факторы (экологические, социально-экономические и пр.).

Высокое артериальное давление (артериальная гипертензия) - основная причина смертности и вторая по важности причина заболеваемости и утраты трудоспособности в России. У пациентов с неконтролируемой артериальной гипертензией в 3-4 раза выше риск развития инсульта и инфаркта миокарда, чем при нормальном артериальном давлении.

В отношении такого риска для здоровья населения, как повышенное содержание в крови холестерина, следует отметить, что приблизительно у 60 % взрослых россиян уровень холестерина выше рекомендуемого, причем примерно у 20 % населения он настолько высок, что требует медицинского вмешательства. Известно, что повышение уровня холестерина в основном обуславливается нарушением принципов здорового питания. В то же время снижение уровня холестерина в крови всего на 1 % ведет к уменьшению риска развития ишемической болезни сердца (ИБС) на 2,5 %. Согласно данным ВОЗ, около 1/3 всех болезней системы кровообращения обусловлено нарушением питания и малоподвижным образом жизни. Показано, что при уменьшении употребления овощей и фруктов на 28 % может увеличиваться смертность от болезней системы кровообращения.

Еще одним ранее почти не известным заболеванием, а сегодня уже повсеместно выносимым диагнозом стал синдром раздраженного кишечника.

Синдром раздраженного кишечника (СРК) – наиболее распространенное функциональное заболевание желудочно-кишечного тракта (ЖКТ): до 10 % населения развитых стран страдает от симптомов, отвечающих критериям СРК. И хотя за медицинской помощью обращается меньше половины из них, СРК остается наиболее ресурсоемкой проблемой для врачей первичного звена и стационаров гастроэнтерологического профиля. Комплекс симптомов, характерный для СРК, включает хроническую абдоминальную боль или дискомфорт, взаимосвязанные с нарушениями стула, причем вариант с диареей более распространен среди мужчин, а вариант с запорами - среди женщин. К настоящему времени диагностических биохимических маркеров для СРК не выявлено, и его диагностика полностью базируется на симптом-ориентированных критериях с предварительным исключением органической патологии ЖКТ. СРК выражено нарушает качество жизни пациентов и занимает, по видимому, одно из лидирующих мест среди причин временной нетрудоспособности.

Таким образом, СРК является серьезной проблемой не только для пациентов, но и для общества в целом из-за снижения трудоспособности значительной части населения и увеличения затрат на здравоохранение. Дефицит пищевых волокон в рационе традиционно рассматривается как один из первичных этиологических факторов СРК.

Так, для пациентов СРК с запорами рекомендуют обогащение рациона пищевыми волокнами до уровня 20-30 г/сут, увеличение уровня потребляемой жидкости, для пациентов СРК с диареей рекомендуется изучить взаимосвязь симптомов с употреблением олигосахаридов, кофеина и молочных продуктов, так как четких общепринятых рекомендаций в отношении коррекции питания при диарее пока не выработано. Парадоксально, но пациентам с доминированием боли и вздутия живота может помочь рацион с повышенным содержанием пищевых волокон, которые сами увеличивают продукцию газов. Этот эффект обусловлен увеличением массы содержимого и стимулированием моторной функции кишки, что препятствует накоплению газов и увеличивает внутрикишечное давление - наиболее значимый фактор кишечной колики.

Не обошла наше общество и еще одна характерная для не правильного питания болезнь – гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь.

Гастроэзофагеальная рефлюксная болезнь (ГЭРБ) – хроническое заболевание, которое за счет характерных симптомов (изжоги и регургитации) характеризуется существенным снижением качества жизни пациентов. Не менее 20 % взрослого населения испытывают симптомы этого заболевания с частотой 1 раз в неделю и чаще. Высокая социальная значимость ГЭРБ обусловлена возможностью развития осложнений - кровотечений из эрозий и язв пищевода, формирование пептических стриктур, пищевода Баррета и в ряде случаев аденокарциномы пищевода. Эти же факторы обуславливают инвалидизацию и смертность больных. В основе патогенеза заболевания лежат нарушения моторики гастроэзофагеальной зоны с развитием регулярно повторяющихся забросов в пищевод желудочного содержимого и воздействием его на слизистую оболочку пищевода. К таким нарушениям относят увеличение числа кратковременных расслаблений нижнего пищеводного сфинктера и грыжу пищеводного отверстия диафрагмы. Кроме того, важную роль играют увеличение продукции соляной кислоты в желудке, замедление эвакуации содержимого из желудка и увеличение внутрижелудочного и внутри брюшного давления. Все эти факторы могут зависеть от особенностей питания, кроме того, для ГЭРБ характерно возникновение симптомов после приема пищи, поэтому основу терапии ГЭРБ традиционно составляют рекомендации по модификации образа жизни и диеты.

Роль пищевых волокон в развитии проявлений и течении заболевания. Теоретическими предпосылками положительного влияния пищевых волокон на течение ГЭРБ может являться то, что пищевые волокна связывают содержащийся в пище оксид азота (NO), который, в свою очередь, обладает расслабляющим влиянием на нижний пищеводный сфинктер. Кроме того, недостаток волокон в пище был ассоциирован с повышением шансов развития грыжи пищеводного отверстия диафрагмы, наличие которой связано с большим риском развития проявлений заболевания. По-видимому, это обусловлено ослаблением моторики желудка, замедлением эвакуации содержимого и его перерастяжению, что способствует увеличению риска развития грыжи пищеводного отверстия диафрагмы и непосредственно самого рефлюкса.

В исследовании, проведенном в Швеции с участием 65 363 человек старше 20 лет, ответивших на вопросник, касавшийся, в том числе, диетических привычек и наличия изжоги, выявлена линейная корреляция между частотой изжоги и потреблением пищевых волокон. Оказалось, что респонденты, употреблявшие хлеб, в котором содержание пищевых волокон превышало 7% в пересчете на сухую массу, испытывали изжогу практически в 2 раза реже по сравнению с использовавшими в пищу преимущественно белый хлеб, в котором количество пищевых волокон не превышало 2 %.

Отсюда можно сделать вывод, что увеличение количества пищевых волокон в рационе может способствовать уменьшению частоты возникновения симптомов у этой группы больных.

Так же нельзя не вспомнить о проблемах с окружающей средой, когда речь заходит о здоровье нации. В связи с тем, что современный технический уровень развития теплоэнергетики не обеспечивает полного исключения выброса в атмосферный воздух токсических соединений, одним из важных элементов системы экологической безопасности населения в районах размещения предприятий отрасли являются мероприятия по внедрению индивидуальной биологической профилактики, предусматривающей использование средств, направленных на повышение эффективности естественных механизмов детоксикации и элиминации вредных веществ, репаративных и замещающих процессов, активности антиоксидантной защиты, снижение задержки ксенобиотиков в организме, мобилизацию резервных возможностей организма. К числу таких средств относятся энтеросорбенты (пищевые волокна), витамины, антиоксидантные системы пищевых компонентов.

Все это потребовало создания нового поколения пищевых продуктов, обогащенных физиологически функциональными нутриентами: пищевыми волокнами, витаминами, про- и пребиотиками, микроэлементами, антиоксидантами и т.д..

ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ КУНЖУТНОЙ И ЛЬНЯНОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ БЕЗГЛУТЕНОВЫХ ПРОДУКТОВ

О. А. Корнева, К. Ф. Котелевская, Т. В. Чакрян
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Одним из приоритетных направлений государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 года является создание продуктов питания, которые призваны удовлетворить физиологические потребности организма человека в пищевых веществах и энергии.

Продукты и изделия на мучной основе являются одной из самых больших составляющих рациона питания населения, однако при заболеваниях связанных с наследственным генозом не всем можно употреблять в пищу такие изделия. К этим заболеваниям относится целиакия (глютенная энтеропатия) – наследственное заболевание, связанное с нарушением пищеварения, вызванное повреждением ворсинок тонкой кишки пищевыми продуктами, которые содержат определённый белок – глиадин (глютен) в пшенице и близкими к нему белками злаковых культур.

Для полноценного физического развития и повышения качества жизни людей с целиакией им необходимо соблюдение диеты, то есть употребление в пищу безглютеновых продуктов. Анализ рынка продуктов и изделий на мучной основе показал, что в настоящее время ассортимент безглютеновых продуктов отечественного производства явно недостаточен. А в связи с увеличением количества больных целиакией или заболеваний, связанных с аллергической реакцией или непереносимостью глютена, потребность в безглютеновых изделиях возрастает. В связи с этим расширение ассортимента безглютеновой продукции является актуальной и своевременной задачей.

В настоящее время следует отметить рост интереса к такому виду безглютенового сырья как льняная и кунжутная мука, особенностью белкового комплекса которых является отсутствие фракции проламинов, что характерно для семян масличных культур в целом. Но по общему содержанию белков большинство масличных культур не уступает бобовым культурам. На рисунке 1 приведен аминокислотный состав белков льняной и кунжутной муки в сравнении с «идеальным» белком.

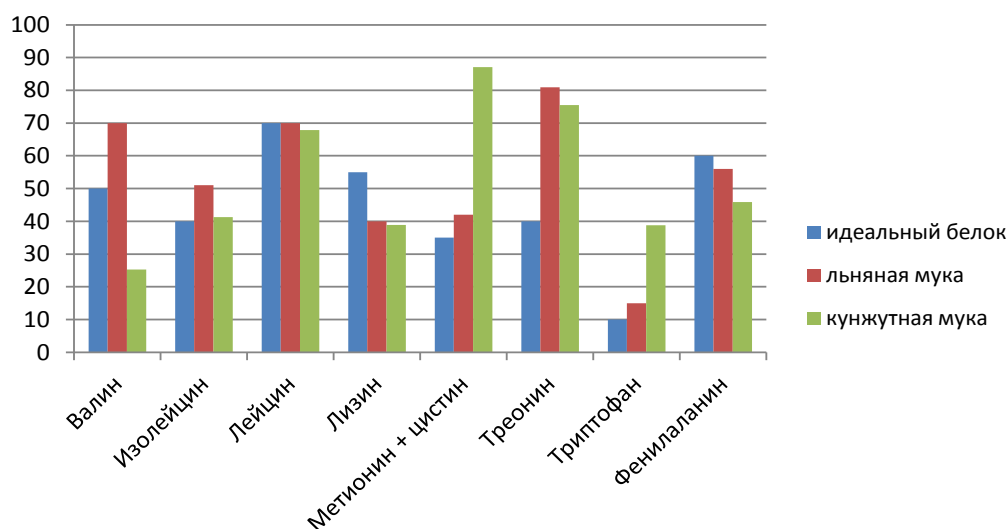


Рисунок 1 – Аминокислотный состав белков льняной и кунжутной муки

Анализ аминокислотного состава белков льняной и кунжутной муки показал, что льняная мука имеет аминокислотный скор меньший 100 % только по лизину и фенилаланину, а кунжутная – по валину, лейцину и лизину. По содержанию триптофана, метионина и цистина белок льняной муки существенно превосходит протеины пшеницы. Стоит отметить, что доля незаменимых аминокислот в белковом составе льняной муки составляет более 75 %.

Анализ витаминного и минерального состава льняной и кунжутной муки в сравнении с пшеничной мукой приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Витаминный и минеральный состав льняной и кунжутной муки в сравнении с пшеничной мукой

Нутриент	Содержание в		
	льняной муке	кунжутной муке	пшеничной муке
Витамины, мг на 100 г продукта			
Витамин В ₁ (тиамин)	1,80	2,52	0,17-0,41
Витамин В ₂ (рибофлавин)	0,18	0,27	0,04-0,15
Витамин В ₆ (пиридоксин)	0,52	0,14	0,17-0,55
Витамин В ₉	0,96	0,03	2,00-3,00
Витамин РР (ниацин)	3,34	12,53	1,20-5,50
Макроэлементы, мг на 100 г продукта			
Кальций	280,50	149,00	18,00-39,00
Магний	431,20	338,00	16,00-94,00
Натрий	33,00	39,00	10,00-20,00
Калий	894,30	397,00	122,00-310,00
Фосфор	706,20	757,00	86,00-336,00
Микроэлементы, мг на 100 г продукта			
Железо	6,30	14,20	1,20-4,73
Цинк	4,80	10,00	0,70-2,00
Медь	1,30	1,40	0,10-0,40
Марганец	2,70	1,40	0,57-2,46

Данные, приведенные в таблице 1, свидетельствуют о том, что по содержанию витаминов группы В, кальция, магния, фосфора, железа, цинка льняная и кунжутная мука в разы превосходят пшеничную муку, а использование их в композиции даст возможность получить продукт с максимально возможными полезными свойствами.

Нами были изучены органолептические и физико-химические показатели льняной и кунжутной муки, которые определяют качество готовой продукции.

Органолептические показатели льняной и кунжутной муки находятся в пределах, допускающих их использование в производстве пищевых концентратов мучных блюд (таблица 2).

Таблица 2 – Органолептические показатели льняной и кунжутной муки

Наименование показателя	Вид муки	
	льняная	кунжутная
Цвет	От светло-серого до коричневого	Кремовый
Запах	Свойственный льняной муке, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый	Свойственный кунжутной муке, без посторонних привкусов и запахов
Вкус	Свойственный льняной муке, без посторонних привкусов, не кислый, не горький	Свойственный кунжутной муке, без посторонних привкусов и запахов
Минеральные примеси	При разжевывании льняной муки, смоченной водой, не должно ощущаться хруста	При разжевывании кунжутной муки, смоченной водой, не должно ощущаться хруста

Анализ физико-химических показателей показал, что по содержанию влаги льняная и кунжутная мука близки к пшеничной муке, содержание жира в них выше, чем в пшеничной, а кислотность льняной несколько выше за счет большего содержания белков и кислых фосфорсодержащих веществ. Можно сделать вывод, что льняная и кунжутная мука обладают допустимыми физико-химическими показателями, определяющими возможность их использования в производстве пищевых концентратов мучных блюд.

Способность муки поглощать и удерживать воду, содержащуюся в рецептурных компонентах, при температурной обработке представляет собой важный фактор при производстве мучных изделий.

Нами проведены исследования водопоглощающей и влагоудерживающей способности льняной и кунжутной муки при разных температурах и разной степени гидратации.

В ходе исследований установлено, что влагоудерживающая способность льняной и кунжутной муки возрастает с увеличением температуры. Данные литературных источников свидетельствуют о том, влагоудерживающая способность пшеничной муки лежит в пределах от 500 % до 600 %. Поэтому можно сделать вывод, что льняная и кунжутная мука обладают технологическими свойствами, дающими возможность использовать их в производстве пищевых концентратов мучных блюд.

В литературе приведены данные о водопоглощающей способности пшеничной муки, которая лежит в пределах от 56 % до 65 %. Результаты исследований водопоглощающей способности льняной и пшеничной муки, говорят о том, она значительно выше, чем у пшеничной. Это свойство можно использовать при проектировании рецептур пищевых концентратов мучных блюд меньшее количество основного компонента, что даст определенный экономический эффект.

Проведенные исследования химического состава, органолептических, физико-химических и технологических свойств льняной и кунжутной муки позволяют сделать выводы о возможности их применения в рецептурах безглютеновых продуктов. Замена пшеничной муки на безглютеновые льняную и кунжутную муку в рецептурах мучных блюд и изделий позволит создать новые продукты, не уступающие по качеству традиционным, а благодаря более высокому содержанию незаменимых аминокислот, даже превосходящие аналоги из пшеничной муки. Благодаря богатому минеральному и витаминному составу разработанные продукты будут обладать достаточно высокой пищевой ценностью.

Библиографический список:

1. Результаты выборочного анализа различных образцов пищевых продуктов на содержание глютена // Отчет лаборатории Stylab. – Москва. – 2008.
2. Захарова И. Н., Коровина Н. А., Боровик Т. Э., Рославцева Е. А., Лысиков Ю. А., Катаева Л. А., Бережная И. В. Целиакия у детей: диагностика и лечение // *Consilium medicum / Педиатрия*. – Москва. – 2008. - № 1.
3. Смолянский Б. Л., Лифляндский В. Г. Лечебное питание. – Москва: Эксмо-Пресс, 2010. – 668 с.
4. Барсукова Н. В. Инновационные технологии производства специализированных продуктов питания для безглютеновой диеты // *Инновационные технологии в области пищевых продуктов и продукции общественного питания функционального и специализированного назначения: Коллективная монография / ФГБОУ ВПО «СПбГТЭУ»;* под общ. ред. Н. В. Панковой. – СПб.: Изд-во «ЛЕМА», 2012.
5. Альван Амин Мохаммед Абдулмалек. Биохимическая характеристика запасных белков кунжута, используемых для обогащения для обогащения пищевых продуктов: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 03.00.04. – Краснодар, 2002. – 134 с.

ПИЩЕВОЙ КОНЦЕНТРАТ «СМЕСЬ ДЛЯ БЛИНЧИКОВ БЕЗГЛУТЕНОВАЯ»

О. А. Корнева, Е. С. Франченко, К. Ф. Котелевская
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Современный ритм жизни, характеризующийся постоянным дефицитом времени, обуславливает целесообразность использование пищевых концентратов быстрого приготовления, широко используемых населением многих стран. Быстрота и простота приготовления, высокая концентрация питательных веществ при малом объеме и массе, высокая усвояемость питательных веществ, способность длительно сохраняться без потери качества выгодно отличают пищевые концентраты от других пищевых продуктов.

Однако ассортимент пищевых концентратов весьма ограничен и не способен в полной мере удовлетворить потребительский спрос. Традиционные виды пищевых концентратов характеризуются низким содержанием необходимых нутриентов, и как следствие недостаточной пищевой и биологической ценностью. Разработка и оценка качества функциональных продуктов питания является одним из приоритетных направлений пищевых технологий, учитывая необходимость коррекции рациона и здоровья современного человека.

Для обоснования рецептуры пищевого концентрата «Смесь для блинчиков безглютеновая» были исследованы реологические свойства модельных композиций с различным соотношением кунжутной и льняной муки в сравнении с контрольной композицией из пшеничной муки, состоящей из муки и воды в соотношении 1 : 2,5. Соотношение льняной и кунжутной муки изменяли от 7 : 1 до 5 : 3.

Составленные композиции смешивали с жидкостью в соотношении 1 : 2,5 и определяли их динамическую вязкость на приборе Brookfield VISCOMETR DV-II+Pro», с использованием шпинделя № 16, в диапазоне скоростей от 30 до 100.

Динамическая вязкость модельных композиций льняной и кунжутной муки в сравнении с композицией с пшеничной мукой приведена на рисунке 1.

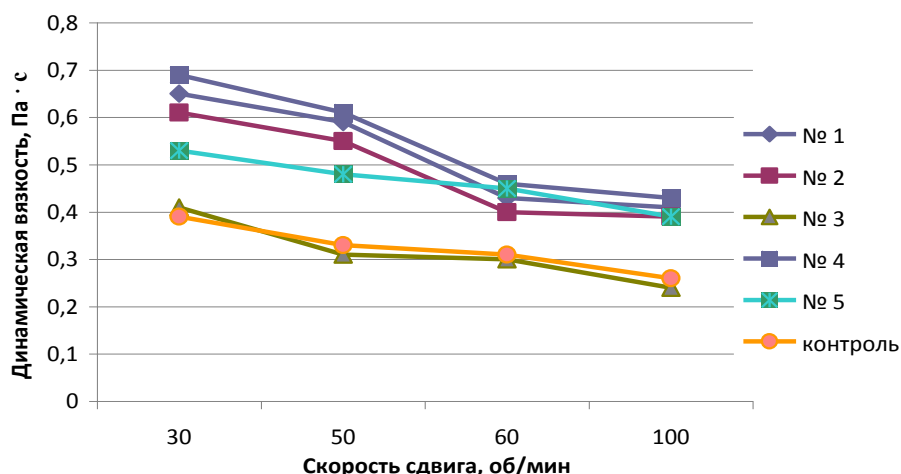


Рисунок 1 – Динамическая вязкость модельных композиций льняной и кунжутной муки в сравнении с композицией из пшеничной муки

Анализ материала показывает, что наиболее близкой вязкостью к контрольному образцу обладает образец № 3 (соотношение льняной и кунжутной муки 6,0 : 2,0), который был принят за основной для дальнейших исследований.

На основании традиционной рецептуры пищевого концентрата «Смесь для блинчиков» с использованием композиции льняной и кунжутной муки были разработаны рецептуры концентрата с различным количеством основных компонентов (мучной композиции, яиц, крахмала). Разработанные рецептуры приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры пищевого концентрата «Смесь для блинчиков безглютеновая»

Наименование компонента	Количество компонента, г, на 100 г концентрата				
	Номер образца				
	1	2	3	4	5
Композиция из льняной и кунжутной муки	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0
Крахмал кукурузный	22,0	17,0	12,0	5,0	2,0
Сахар-песок	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0
Соль поваренная	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Кислота лимонная	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Натрий двууглекислый	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

Для определения оптимального соотношения компонентов проводилась органолептическая оценка готовых изделий, приготовленных из концентратов по рецептурам из таблицы 1. Концентраты соединялись с водой или молоком, с добавлением яйца, тщательно перемешивались и выпекались. Профилограмма органолептической оценки блинчиков представлена на рисунке 2.

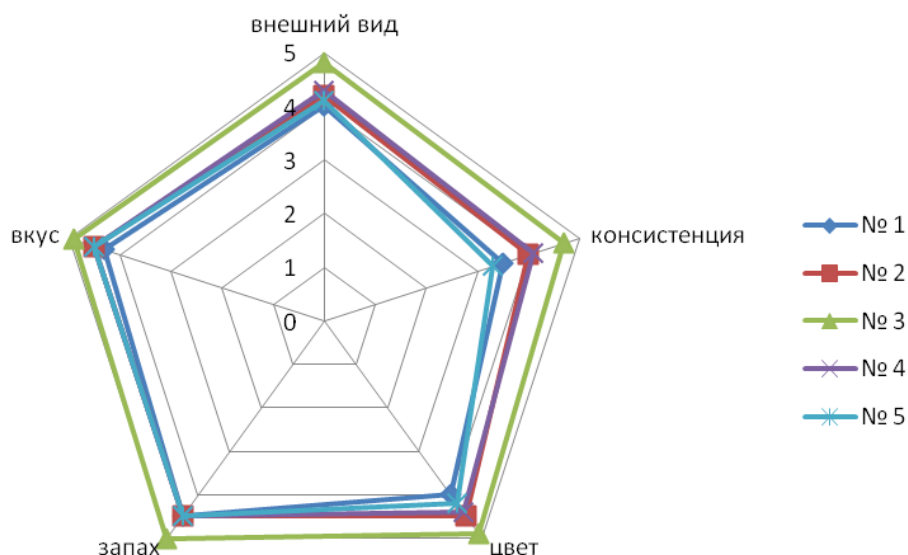


Рисунок 2 – Профилограмма органолептической оценки блинчиков, приготовленных по различным рецептурам пищевого концентрата «Смесь для блинчиков безглютеновая»

Из профилограммы видно, что высокую органолептическую оценку имеет образец № 3, который был принят для дальнейших исследований.

Для приготовления пищевого концентрата «Смесь для блинчиков безглютеновая» все сырье до поступления на смешивание подвергают размолу, магнитному сепарированию и просеиванию, а кукурузный крахмал и натрий двууглекислый – только просеиванию.

Подготовленные компоненты дозируют в соответствии с рецептурой. В смеситель подготовленные полуфабрикаты закладывают в определенной последовательности: сначала сахар, крахмал кукурузный, соль, лимонную кислоту и натрий двууглекислый. Все это перемешивают в течение 3 мин, добавляют льняную и кунжутную муку, после чего продолжают смешивать еще 3 мин. Все полуфабрикаты, входящие в рецептуру, а особенно те,

которые входят в состав в небольшом количестве, должны быть равномерно распределены по все массе концентрата.

Готовая, хорошо перемешанная смесь полуфабрикатов расфасовывается в картонные коробки с внутренним пакетом из подпергамента вместимостью до 500 г. На каждой единице потребительской тары наносится маркировка на этикетку или непосредственно на потребительскую тару типографским языке несмываемой краской. Расфасованные полуфабрикаты укладывают в гофрированные коробки.

Разработанный пищевой концентрат «Смесь для блинчиков безглютеновая» подвергали исследованиям на соответствие его требованиям стандарта для пищевых концентратов.

Органолептические показатели пищевого концентрата «Смесь для блинчиков безглютеновая» приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели пищевого концентрата «Смесь для блинчиков безглютеновая»

Наименование показателей	Характеристика
Внешний вид	Сухой порошок, компоненты, предусмотренные рецептурой, равномерно распределены по всей массе
Цвет	Обусловленный цветом компонентов, золотисто-коричневый с беловатыми включениями сахара
Вкус и запах	Постороннего привкуса и запаха нет, с ярко выраженным ореховым ароматом.

Физико-химические показатели разработанного пищевого концентрата «Смесь для блинчиков безглютеновая» приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели пищевого концентрата «Смесь для блинчиков безглютеновая»

Наименование показателей	Количественное значение показателей
Влажность, %	5
Содержание общей золы в пересчет на сухое вещество, %	4,8
Степень помола: проход сита № 1,6	100
сход с сита № 1	10
Содержание металлопримесей, мг/кг	нет
Наличие посторонних примесей и плесени, видимой невооруженным глазом	нет

Библиографический список:

1. Барсукова Н. В. Инновационные технологии производства специализированных продуктов питания для безглютеновой диеты // Инновационные технологии в области пищевых продуктов и продукции общественного питания функционального и специализированного назначения: Коллективная монография / ФГБОУ ВПО «СПбГТЭУ»; под общ. ред. Н. В. Панковой. – СПб.: Изд-во «ЛЕМА», 2012.

2. Справочник технолога пищевого концентратного и овощесушильного производства / В. Н. Гуляев, Н. В. Дремина, З. А. Кац и др.; под ред. В. Н. Гуляева. – М.: Легкая пром-ть, 1984. – 488 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЯКОНА В ПРОИЗВОДСТВЕ НАПИТКОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

М.К. Алтуньян, М.В. Моисеева, С.В. Алтуньян, А.Ю. Глинчева
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Актуальной проблемой пищевой отрасли в целом и безалкогольной промышленно-сти в частности считается создание функциональных продуктов питания, в том числе и функциональных напитков, предназначенных для потребления различными группами населения: подростками, людьми пожилого возраста, кормящими матерями и т.д. В этот список особым образом входят люди с хроническими заболеваниями: гипертонией, сахарным диабетом, ожирением и др., постоянно нуждающиеся в специальном питании.

У современного потребителя постепенно формируется новый подход к выбору продуктов питания. Многие сегодня стремятся питаться и одновременно получать не только необходимые для организма белки, жиры, углеводы, но и сохранять и укреплять свое здоровье, уменьшать риск развития заболеваний, повышать жизненный тонус, и снижать вес. Следовательно, перед производителями стоит задача поиска новых технологических и продуктовых решений, одним из которых является создание продуктов питания нового поколения - «функциональных продуктов».

Производство продуктов функционального назначения, являясь одним из наиболее актуальных направлений науки о питании, отражает последние тенденции развития пищевой промышленности в целом, и технологических процессов производства в частности.

Среди стран-производителей функциональных продуктов Япония продолжает оставаться лидером в данной области. Японские исследователи определили три основных качества функциональных продуктов: необходимая пищевая ценность, приятный вкус, положительное физиологическое воздействие.

Функциональные продукты питания – это продукты или пищевые ингредиенты, которые положительно влияют на здоровье человека в дополнение к их питательной ценности. Однако продукты здорового питания не являются лекарствами и не могут излечивать, но помогают предупредить болезни и старение организма. Функциональное питание подразумевает употребление в пищу продуктов, повышающих сопротивляемость человеческого организма заболеваниям и улучшающих многие физиологические процессы в организме человека, что позволяет ему долгое время сохранять активный образ жизни. Напитки, в свою очередь, являются самой технологичной основой для создания новых видов функциональных продуктов.

В технологии функциональных напитков отмечается устойчивая тенденция использования натурального растительного сырья

Рассматриваемые в настоящей работе компоненты, для создания функциональных напитков, можно разделить на два основных составляющих:
- натуральное растительное сырье – якон, кабачки;

- настои лекарственных трав -липа, мята, мелиса, боярышник.

Сахара в плодах якона состоит из фруктоолигосахаридов(ФОС). Эти сахара не усваиваются организмом, поэтому якон отлично подходит для сочетания в напитках сладости с низкой калорийностью. ФОС являются пребиотиком .который обладает рядом положительных эффектов: снижает продукцию аммиака; активизирует иммунитет; снижает потенциал роста клостридий, кандид, листерий и др.; увеличивает всасывание ионов Са из пищи на 40-60%; усиливает энергообеспечение и регенерацию эпителия толстой кишки, снижает уровень холестерина в крови и действие канцерогенов на толстый кишечник.

Клубни якона содержат много инулина, весьма богаты калием, накапливают микроэлемент-селен

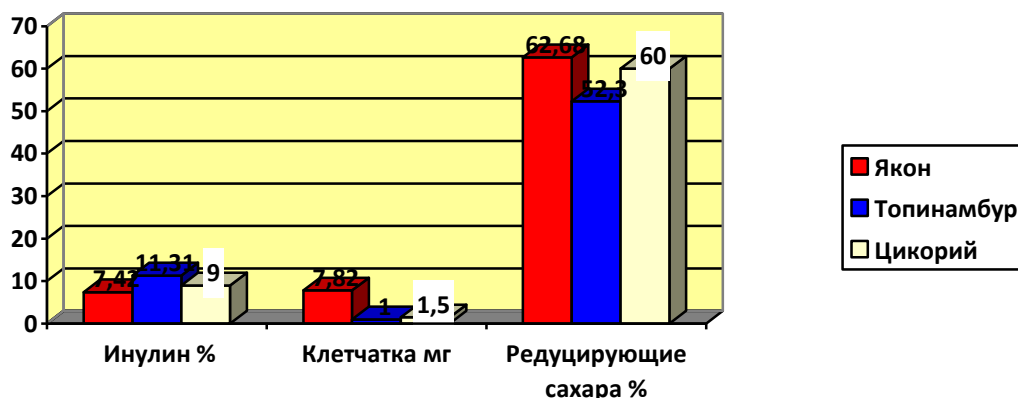


Рисунок 1 – Сравнение показателей содержания инулина, сахаров и клетчатки в яконе, топинамбуре, цикории

Целью исследования является разработка функциональных напитков на основе тыквенного пюре с добавлением сока якона, обладающего повышенной профилактической, лечебной ценностью.

Таблица 1 – Химический состав сырья

Сырье	Вода г	Белки г	Жиры г	Углеводы г	Моно и дисахариды г.	Пищевые волокна г	Орган. кислоты г	Зола г
Тыква	91,8	1,0	0,1	4,4	0,2	4,2	2,1	0,5
Якон	69-83	0,4-2,2	0,4-1,3	12,8	6-12	4-6	-	4-7

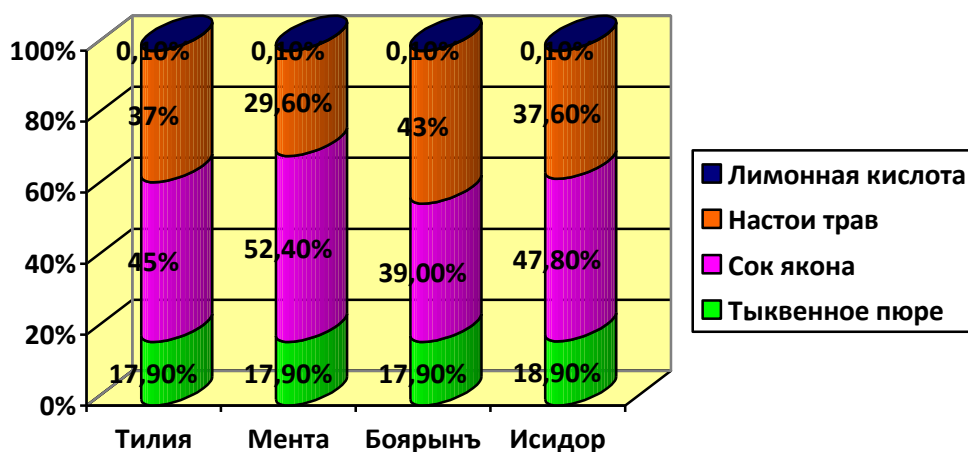


Рисунок 2 – Рецептура напитков

Сок якона использовали как добавку, повышающую сладкий вкус и функциональные свойства напитков. Разработаны напитки: «Тилия», «Мента», «Боярынь», «Исидор».

Разработанные напитки на основе сока якона, тыквенного пюре с настоями лекарственных растений являются продуктами функционального назначения естественного проис-

хождения, которые предназначены для систематического ежедневного употребления и направлены на восполнение недостатка в организме энергетических, регуляторных пищевых субстанций. Оказывая регулирующее действие на физиологические функции, биохимические реакции и психосоциальное поведение человека, подобные продукты поддерживают физическое и духовное здоровье человека и снижают риск возникновения многих заболеваний.

Библиографический список:

1. В.И.Теплов Функциональные продукты питания / Теплов В.И., Белецкая Н.М., Догаева Л.А., Марченко О.Б., Пашенцева Л.П.- М.: ООО «А-Приор»,2008.- 234 с.
2. Поль Пакен. Функциональные напитки и напитки специального назначения. Санкт-Петербург. Издательство ПРОФЕССИЯ.2010.-495 с.
3. Моисеева М.В., Алтуньян М.К., Дроздов Р.А., Мандрик Е.А. Разработка функциональных рецептур напитков на основе тыквенного пюре. Известия вузов. Пищевая технология. Краснодар 2013 . №4 , 67-69 с.
4. <http://www.fireevacuation.ru/gost-evacuation.php>.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИЯ ТВОРОЖНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПУДИНГА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

О.В. Пасько, М.С. Есипова

АНО ВПО «Омский экономический институт», г. Омск, Россия

Одним из важнейших факторов, определяющих здоровье детей, является здоровое, сбалансированное питание, которое обеспечивает нормальный рост и развитие детей, способствует профилактике заболеваний, повышению работоспособности и созданию условий для адекватной адаптации их к окружающей социальной среде.

Глубокие социально-экономические преобразования, интенсивное развитие рыночных отношений, затрагивающих всю инфраструктуру города, отразились на состоянии обслуживания горячим питанием детей и подростков в школах. Питание учащихся средних школ является неотъемлемой частью учебно-воспитательного процесса и требует адекватного взаимодействия работников образования и общественного питания [5].

В суточном рационе питания оптимальное соотношение пищевых веществ: белков, жиров и углеводов - должно составлять 1:1:4 или в процентном отношении от калорийности как 10-15%, 30-32% и 55-60%, соответственно, а соотношения кальция к фосфору как 1:1,5.

Неполноценное питание в сочетании с увеличением учебных нагрузок снижает иммунный статус детей и подростков, ведет к увеличению численности детей с задержкой роста и отклонением массы тела от средних норм, к обострению наследственных и хронических заболеваний.

В рамках проведения научных исследований Омского экономического института проведен опрос школьников, который позволил выявить одну из важных проблем - это противоречие между кулинарными привычками школьников в домашних условиях и ассортиментом продукции, предлагаемой Сборниками рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания.

Следует отметить несовершенство существующей нормативной базы (сборников рецептур, санитарных правил и норм). В частности, блюда сборника рецептур, технологические режимы, нормы отходов и потерь требуют тщательного пересмотра и оптимизации. С появлением новых сырьевых источников, технологического оборудования, развитием новых гастрономических направлений меняются и вкусовые предпочтения школьников. Следовательно, существует технологическая проблема разработки новых рецептур блюд, отвечающих требованиям рационального питания, сбалансированных по основным пищевым веществам и энергии.

Рацион питания обучающихся предусматривает формирование набора продуктов, предназначенных для питания детей в течение суток или иного фиксированного отрезка времени. Питание обучающихся должно соответствовать принципам щадящего питания, предусматривающим использование определенных способов приготовления блюд, таких как варка, приготовление на пару, тушение, запекание, и исключать продукты с раздражающими свойствами [1].

В рамках сотрудничества с Департаментом образования г. Омска по усовершенствованию школьного питания на кафедре технологии продуктов питания и сервиса Омского экономического института проводится повышение квалификации поваров школьных столовых Омского региона и научные исследования по разработке продуктов и блюд специального назначения для организации питания детей школьного возраста, реализация которых возможна на полдник или завтрак, а также в качестве буфетной продукции.

В основу разработки рецептур и технологий производства новых продуктов специализированного назначения положены следующие принципы, отраженные в таблице 1.

Таблица 1 – Принципы разработки рецептур и технологий производства новых продуктов специализированного назначения

№ п/п	Принципы разработки рецептуры и технологии производства творожно-растительного пудинга
1.	Соответствие физиологическим потребностям детского организма
2.	Оптимальный баланс незаменимых факторов питания
3.	Потребительские предпочтения по органолептическим показателям пудинга
4.	Экономическая целесообразность
5.	Управление качеством на основе принципов ХАСПП
6.	Качество и безопасность согласно СанПиН 2.3.2.1078-01 и СанПиН 2.4.5.2409-08

Одним из направлений исследований является разработка творожных блюд с включением в их состав растительных наполнителей. В последнее время значительное внимание уделяется проблеме совместного использования молочных и растительных белков, при этом необходимо исходить из физиологически обоснованных представлений об аминокислотной сбалансированности конечного продукта.

Технология производства творожно-растительного пудинга может быть реализована по двум основным направлениям:

- для предприятий общественного питания и непосредственной реализации в школьных столовых при t отпуска не ниже $65\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- в вакуумированном состоянии для промышленного производства.

В качестве основы пудинга использовали творог с м.д.ж. 2,0 % и растительные наполнители – натуральные ягодные пюре (черная смородина, вишня, малина), тыквенное пюре (для производства в школьных столовых), позволяющие корректировать пищевую и витаминную ценность продукта, органолептические показатели.

Использование растительных наполнителей в составе творожно-растительного пудинга обусловлено их лучшей их усвояемостью, что позволяет создать продукт, отвечающий физиологическим потребностям растущего организма в основных пищевых веществах и энергии.

Помимо указанных компонентов, в рецептуру пудинга включены другие ингредиенты: творог, сахар, пектин, манная крупа, яичный меланж, молоко сухое обезжиренное.

Рецептура творожного пудинга составлялась методом компьютерного (матричного) моделирования. В рецептурных расчетах моделирование представляют собой с точки зрения математики – математическую модель описываемую системой линейных алгебраических балансовых уравнений и неравенств. Решение данной системы позволяет исследовать (прогнозировать) изменения химического, витаминного, минерального и аминокислотного составов разрабатываемого творожного пудинга в зависимости от соотношения и норм используемых ингредиентов. [2,3].

Методологическое поэтапное решение поставленной задачи проектирования осуществляется в иерархической структурной последовательности:

- формирование информационного банка данных, который включает вид, химический состав ингредиентов, оптовые цены и показатели стандартного состава разрабатываемого многокомпонентного продукта;
- формирование системы балансовых линейных уравнений по химическому составу конечного продукта (например, по содержанию жира, СОМО, влаги, углеводам);
- определение технологических ограничений на использование отдельных видов ингредиентов (соли, специй и т.д.), согласно нормативно-технической документации;
- выбор функции цели для проведения оптимизации рецептуры;
- решение поставленной задачи в компьютерной математической системе;
- анализ с технологической и экономической точек зрения вариантов рецептур и обоснованный выбор рецептуры наиболее полно отвечающей поставленной цели [3].

Решение технологических рецептурных задач на базе компьютерной программы «ОПТИМУМ» является актуальным и ведет к достижению следующих целей:

- полнота использования составных частей ингредиентов;
- получение продукта высокого качества с заданными параметрами [2].

В процессе компьютерного проектирования творожно-растительного пудинга было разработано по 3 рецептуры для каждого отдельного наполнителя. Рецептуры составлялись с учетом оптимального соотношения пищевых и витаминно-минеральных веществ, необходимых для питания детей школьного возраста. Пример расчета рецептуры пудинга с оптимальным соотношением пищевых веществ представлен на рисунке 1 и в таблице 2.

Таблица 2 – Соотношение основных пищевых веществ (массовая доля %) компонентов творожно-растительного пудинга.

ингредиенты	масса,		массовая доля, %			
	X	кг	белки	жиры	углеводы моно- и дисахариды	вода
творог 2%	x1	45,00	20,0	2,0	3,00	75
сахар	x2	10,00	0,0	0,0	99,80	0,2
наполнитель - тыквенное пюре	x3	24,00	1,7	6,2	6,30	85,8
молоко сух. обезжиренное	x4	6,00	35,5	0,2	52,60	4
пектин	x5	1,00	3,5	9,3	9,30	77,9
манная крупа	x6	7,00	10,3	1,0	1,60	87,1
яичный меланж	x7	7,00	12,7	11,5	0,70	75,1
итого, кг		100,00				
стандарт			13,2	3,4	16,3	66,7
балансовые уравнения			13,2	3,4	16,3	66,7

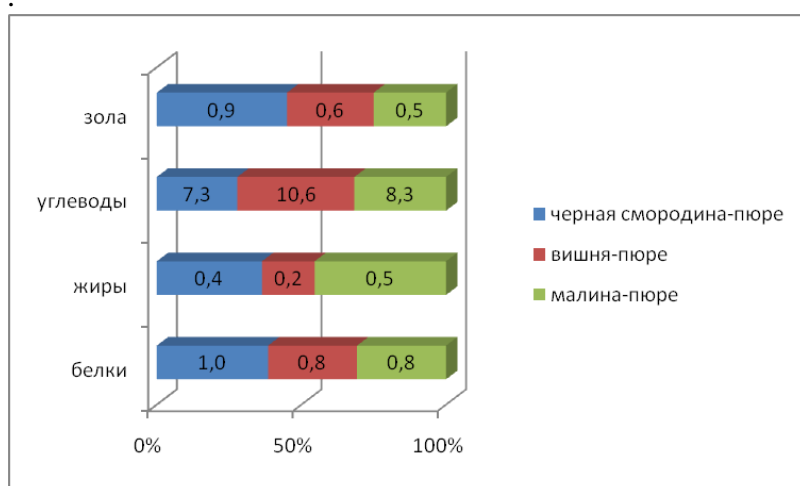


Рисунок 1 – Соотношение основных пищевых веществ пудинга с ягодными наполнителями

В заключении следует отметить, особую актуальность приобретает возможность использования в составе творческих блюд плодово-ягодных наполнителей благодаря их высокой пищевой ценности и функционально-технологическим свойствам.

Таким образом, решение важной социальной проблемы – питания подрастающего поколения является актуальным направлением деятельности государственных структур различного уровня, а также в целом формирования культуры питания населения.

Библиографический список:

1. Гаврилова Н.Б., Пасько О.В. Разработка научно обоснованных технологий функциональных продуктов питания на основе молочного и растительного сырья/ Фундаментальные исследования. – 2005. – №1. – С. 55-56.
2. Доронин, А.Ф. Функциональные пищевые продукты. Введение в технологию / А.Ф. Доронин, Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова и др. - М.: ДеЛи принт, 2009. – 288 с.
3. Липатов, Н.Н. Методология проектирования продуктов питания с требуемым комплексом показателей пищевой ценности / Н. Н. Липатов, И. А. Рогов // Известия вузов. Пищевая технология. – 1987. – № 2. – С. 9-15.
4. Лисин, П.А. Компьютерные технологии в рецептурных расчетах молочных продуктов / П.А. Лисин. – М.: ДеЛи принт. 2007. – С. 102.
5. Пасько О.В. Научные исследования молодых ученых Омского экономического института по оценке состояния и поиску решения проблем школьного питания в регионе/ Молодежь и наука: проблемы, поиски, решения. Проблемы питания и экологии: перспективы и инновационные пути их решения: сб. материалов Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и докторантов, 23 сент. 2008 г. / АНО ВПО "Омский экономический ин-т"- Омск : Изд-во Омского эконом. ин-та, 2008. – С.38-43.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР РУБЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Е.С. Франченко, А.М. Кёр
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Расширение ассортимента продукции функционального назначения общественно питания является актуальной задачей в настоящее время. Решение этой проблемы современная пищевая технология связывает с применением высокоэффективных пищевых добавок, одними из которых являются натуральные структурообразователи с липофильными свойствами. К одним из таких продуктов относится хитозан – аминополисахарид животного происхождения. Хитозан занимает второе место по распространенности в природе после целлюлозы и имеет сходное с ней строение. Особенность данного продукта заключается в том, что он обладает уникальным качеством – липофильностью. Хитозан, получивший широкое применение в последние годы в Европе и Америке, зарекомендовал себя как уникальное вещество, связывающее и выводящее из организма пищевые жиры, а также как не имеющий аналогов природный продукт, снижающий уровень холестерина.

Исследование вязкостных характеристик хитозана показывает, что он может быть использован в качестве загустителя в производстве диетических, а также таблетированных и капсулированных продуктов. Можно полагать, что хитозан окажется конкурентоспособным структурообразователем при использовании его для получения рыбных продуктов с заданными структурными свойствами.

В технологии приготовления продукции и готовых блюд хитозан может служить эмульгатором простых и многокомпонентных эмульсий; загустителем соусов, приправ, паштетов, паст; компонентом панировочных сред при обжарке рыбы и морепродуктов; пищевым клеем для придания продуктам влажностью от 10 до 80% определенной формы и заданной структуры; гидрофобной добавкой, повышающей водостойкость и прочность гранулированных кормов; связующим веществом при гранулировании рыбной муки.

В пищевые массы хитозан, как правило, вводится, в виде порошка сухого или набухшего в водном растворе органических кислот. Наиболее ценным для практического использования является хитозан, обладающий большей активностью и растворимостью. Технология приготовления раствора связана с необходимостью решения следующих вопросов: выбором вида и концентрации растворителя, концентрации хитозана в растворе, установлением допустимого срока хранения растворов хитозана до переработки.

В решении указанных задач необходимо иметь в виду следующее: растворителями хитозана в пищевых отраслях следует выбирать органические кислоты - уксусную, лимонную, яблочную и др. в зависимости от вида продукта, его вкуса и запаха

Перспективное направление использования хитозана с целью обогащения мясных продуктов пищевыми волокнами, одновременно решая технологические задачи: формирование необходимой консистенции и улучшение функциональных свойств мясных изделий.

В настоящее время различные марки хитозана в производстве мясных продуктов применяют редко. Известны научные работы, подтверждающие высокие антимикробные и противогрибковые свойства хитозана в мясных продуктах, что позволяет применять его как природный консервант, как защитное покрытие, нанесенное на поверхность мясного продукта.

В последние годы в мясной промышленности достаточно активно растворы хитозан стали использовать в качестве защитного покрытия.

Предварительными исследованиями установлены концентрации растворов хитозана в рецептурах рубленых изделиях из сырья животного происхождения и комбинированного

сырья с различным содержанием пищевых волокон. Нами определен вид органической кислоты для приготовления растворов хитозана, оптимальная концентрация водных растворов органических кислот (лимонной и уксусной и концентрация хитозана.

При оценки результатов исследований использовались контрольные образцы, приготовленные по традиционным рецептурам нормативных документов для предприятий общественного питания.

Органолептические показатели оценивались по пяти бальной шкале от одного до пяти. В результате проведенных органолептических исследований, было выявлено, что при повышении концентрации хитозана в мясных и рыбных фаршевых изделиях цвет, форма, внешний вид фактически не изменяются, но запах, вкус и консистенция ухудшаются. На основе приведённых данных можно сделать выводы:

- присутствие хитозана в продукте наименее заметно, если в качестве растворителя используется уксусная кислота в концентрации 6 %.

- так как при увеличении концентрации хитозана, ухудшаются такие показатели как: запах, вкус и консистенция, то наиболее целесообразно производить фаршевые рубленые изделия с наличием хитозана в продукте в количестве не более 3 %, так как при данной концентрации достигаются оптимальные значения показателей.

В ходе исследований было выяснено, что при введении хитозана в фаршевые изделия повышается их кислотность, а так же понижается массовая доля жира, так как данный структурообразователь является липофильным веществом. При исследовании хитозана так же была выявлено, что при повышенных его концентрациях в продукте повышаются вязкостные характеристики изделий.

Были проведены исследования в отношении безопасности данных изделий – их хранили 2 недели в холодильной камере и после проведения повторных анализов на микробиальную обсеменённость и органолептику мы выяснили, что продукт не потерял своих органолептических свойств и не обсеменён микробиальной флорой.

На основании действующей нормативной и технической документации для лаборатории была описана техника безопасности на рабочих местах, правила противопожарной профилактики, а так же действия в чрезвычайных ситуациях.

Так же при разработке фаршевых изделий функционального назначения были рассчитаны основные экономические показатели, с учетом внедрения данных рецептур в предприятие общественного питания.

РАЗРАБОТКА ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ВЫЖИМОК ТЫКВЫ И ОЦЕНКА ИХ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ

С.А. Калманович, А.А. Ковалевская, В.И. Мартовщук, А.Н. Дроздов
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Современные тенденции формирования здорового рациона питания диктуют необходимость создания новых продуктов с повышенной биологической и физиологической ценностью. Для этих целей целесообразно использовать природное растительное сырье, содержащее в своем составе сбалансированный комплекс жирных кислот, белков и биологически активных липидов, в том числе каротиноидов и токоферолов, а также минеральных элементов [1].

Перспективными источниками биологически активных липидов, белков, пищевых волокон и минеральных элементов могут служить нетрадиционные виды растительного сырья с высоким содержанием комплексов биологически активных веществ. К нетрадиционным видам растительного сырья относятся продукты переработки тыквы. Существующие технологии переработки тыквенного сырья малоэффективны, отличаются многоступенчатостью, высоким расходом различных видов экстрагентов и, как следствие, потерями каротиноидов и токоферолов [1, 2].

На кафедре технологии жиров, косметики, товароведения, процессов и аппаратов Кубанского государственного технологического университета была разработана высокоэффективная технология получения новых видов витаминизированных масложировых продуктов: тыквенно-масляного экстракта (ТМЭ) и тыквенно-масляной пасты (ТМП) с применением метода механохимической активации (МХА) с последующим разделением суспензии с получением ТМП и ТМЭ.

На первом этапе исследования проводили оценку показателей качества и пищевой ценности тыквенно-масляной пасты.

В таблице 1 приведены органолептические и физико-химические показатели тыквенно-масляной пасты, а в таблице 2 – содержание основных физиологически функциональных ингредиентов.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели тыквенно-масляной пасты

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя
Вкус и запах	Приятный, сладкий вкус
Цвет	Оранжевый
Консистенция	Однородная, мажеобразная
Массовая доля, %:	
влаги и летучих веществ	2,50-3,00
липидов	31,50-32,50
белков	9,30-9,85
углеводов, в том числе:	42,15-43,20
пищевых волокон	18,12-18,57
моно-и дисахаридов	24,62-24,90
зола	7,80-8,15
Кислотное число масла, выделенного из продукта, мг КОН/г	0,70-1,20
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	0,90-1,00

Таблица 2 – Состав и содержание физиологически функциональных ингредиентов тыквенно-масляной пасты

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля пищевых волокон, %	18,50
Массовая доля, мг/100г:	
токоферолов	28,57
каротиноидов, в том числе	139,64
β-каротина	46,75
витамина С	63,57
Содержание макроэлементов, мг/100 г:	
калий	1285
кальций	354
фосфор	360
магний	96
Содержание микроэлементов, мкг/100 г:	
железо	5571
цинк	1942
медь	1457
фтор	692
селен	37
йод	7

Из данных, приведенных в таблицах 1 и 2 видно, что тыквенно-масляная паста содержит в своем составе ряд физиологически ценных ингредиентов – пищевых волокон, минеральных веществ, каротиноидов, токоферолов, белков и липидов.

Высокое содержание в тыквенно-масляной пасте токоферолов и витамина С позволяет предположить, что введение ее в состав пищевых продуктов будет способствовать увеличению их стойкости к окислительной порче. Также несомненным преимуществом тыквенно-масляной пасты является присутствие в ней пищевых волокон.

На следующем этапе исследования проводили оценку показателей качества и особенностей состава тыквенно-масляного экстракта.

В таблицах 3 и 4 приведены органолептические и физико-химические показатели качества, а также содержание физиологически функциональных ингредиентов в тыквенно-масляном экстракте.

Таблица 3 – Органолептические и физико-химические показатели качества тыквенно-масляного экстракта

Наименование показателя	Характеристика и значение показателя
Цвет	Оранжевый
Прозрачность	Прозрачный
Вкус и запах	Чистый без постороннего вкуса и запаха
Массовая доля влаги и летучих веществ, %	0,05 - 0,10
Кислотное число, мг КОН/г	0,50 - 0,60
Перекисное число, ммоль активного кислорода/кг	0,70 - 0,75

Отличительной особенностью тыквенно-масляного экстракта является высокое содержание жирорастворимых витаминов, так, например, массовая доля токоферолов составляет 93,95-95,16 мг%; каротиноидов 85,37-88,80 мг%, в том числе провитамина А - β-каротина – 31,57-32,70 мг%, а также фитостеролов 495,5-511,7 мг%.

Таблица 4 – Содержание физиологически функциональных ингредиентов тыквенно-масляного экстракта

Наименование ингредиента	Содержание ингредиента
Токоферолы, мг/100 г, в том числе:	93,95-95,16
α -токоферол	65,77-66,61
β + γ -токоферол	19,50-24,54
δ -токоферол	4,01-8,68
Каротиноиды, мг/100 г, в том числе:	85,37-88,80
β -каротин	31,57-32,70
α -каротин	25,70-26,90
флавоксантин	12,40-13,00
виолоксантин	15,70-16,20
Стероиды, мг%, в том числе:	495,50-511,70
β -ситостерол	420,30-430,20
кампестерол	33,50-34,90
стигмастерол	24,15-26,00
авентостерол	4,80-5,90
брассикастерол	1,60-2,00
Полиненасыщенные жирные кислоты, г/100г	44,24-45,17

Токоферолы тыквенно-масляного экстракта представлены α -токоферолом, обладающим наибольшей Е-витаминной активностью, а также β -, γ - и δ -токоферолами, обладающими высокой антиоксидантной способностью.

Установлено, что в составе тыквенно-масляного экстракта содержатся в больших количествах фитостеролы, обладающие гипохолестеринемическими свойствами, при этом основным компонентом стеролов является β -ситостерол.

Следует отметить, что в составе триацилглицеринов тыквенно-масляного экстракта содержится более 80 % ненасыщенных жирных кислот, в том числе более 55 % полиненасыщенных жирных кислот.

Таким образом, полученные нами пищевые добавки на основе выжимок тыквы подтверждают целесообразность и эффективность их применения при производстве пищевых продуктов, так как ТПМ и ТМЭ позволяют обогатить пищевые продукты витаминами и полиненасыщенными жирными кислотами, а также повысить их антиоксидантную стойкость, что особенно важно при хранении.

Библиографический список:

1. Калманович С.А. Научно-практические основы получения масложировых витаминизированных продуктов из нетрадиционного растительного сырья: Дис. ... докт. техн. наук: 05.18.06. – Краснодар, 2000. – 215 с.
2. Щипанова А.А., Марковский Ю.И., Мартовщук В.И., Калманович С.А. Химический состав и пищевая ценность БАД «Тыковка». Монография - Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2006. – 130с.
3. Купченко Т.Н., Лыбанев В.В., Дударев М.С., Мартовщук В.И., Дроздов А.Н. Потребительские свойства БАД на основе растительного сырья // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология - № 5-6, 2007 - С. 108.

ИССЛЕДОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОРОШКА ИЗ СЕМЯН ГРАНАТА

А.А. Ковалевская, А.Н. Дроздов, С.А. Калманович, А.С. Егунян
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В настоящее время в мире возделывается более 400 различных сортов граната.

Основную часть плодов граната применяют в свежем виде. При переработке получают разные продукты: гранатовый сок и концентрированный гранатовый сок с добавлением сахара.

Кроме того, в Азербайджане производят натуральные консервы из гранатовых зерен, гранатовые зерна с сахаром, компот, купажируемый натуральный яблочно-гранатовый сок.

Семена граната являются отходами гранатового производства, но их уникальный состав позволяет использовать для получения пищевых продуктов функционального назначения.

На первом этапе исследования был получен порошок из семян граната. Семена были предварительно промыты и высушены в инфракрасной сушильной камере при температуре не более 40° С.

Далее на лабораторной мельнице нами был получен тонкодисперсный гранатовый порошок, который оценили по органолептическим показателям. Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели гранатового порошка

Наименование показателя	Значение и характеристика показателя
Вкус и запах	Приятный, ореховый вкус, слегка терпкий Светло-коричневый Тонкодисперсный порошок
Цвет	
Внешний вид	
Степень измельчения, % частиц с размером менее 35 мкм	99,00

На следующем этапе исследований нами был изучен химический состав и пищевая ценность гранатового порошка. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав и пищевая ценность гранатового порошка

Наименование ингредиента	Содержание ингредиента
Массовая доля, %:	
влаги	от 7,0 до 8,0
липидов	от 7,0 до 8,5
белков	от 6,8 до 7,2
углеводов, в том числе	
крахмала	28,2
целлюлозы	44,8
минеральных веществ	3,08
Массовая доля витаминов:	
витамин Е, мг/100г	27,2
β-каротин (провитамин А), ррм	0,24

Из приведенных данных видно, что гранатовый порошок содержит в своем составе большое количество углеводов, которые представлены в основном крахмалом и целлюлозой,

что очень важно для создания эмульсионных продуктов. Кроме того, высокое содержание витамина Е и β-каротина будет обеспечивать окислительную стойкость готовых продуктов.

Далее нами было принято решение провести анализ жирнокислотного состава липидов, выделенных из порошка граната.

Липиды были выделены путем экстракции диэтиловым эфиром, а жирнокислотный состав липидов определен методом высокоэффективной жидкостной хроматографии. Данные, полученные в результате исследований, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Жирнокислотный состав липидов гранатового порошка

Наименование кислоты	Содержание, %
Пальмитиновая C _{16:0}	4,66
Стеариновая C _{18:0}	3,32
Олеиновая C _{18:1}	9,83
Линолевая C _{18:2}	9,88
Линоленовая C _{18:3}	0,13
Арахидовая C _{20:0}	0,64
Эйкозеновая C _{20:1}	1,02
Пуниковая (гранатовая) C _{18:3}	70,52

Из приведенных данных видно, что гранатовое масло имеет уникальный жирнокислотный состав, представленный более чем на 90 % ненасыщенными жирными кислотами.

Таким образом, проведенные исследования химического состава семян граната, позволяют использовать его при производстве многих пищевых продуктов с заданными функциональными свойствами.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БИКОМПОНЕНТНЫХ СОКОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ CITRULLUS LANATUS С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМЫ НАССР

Т.Н. Рабцевич, К.А. Кивачук, О.В. Гоголева, Г.Г. Первышина
ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», г. Красноярск, Россия

Внедрение инноваций в практику решения проблем природопользования может быть рассмотрено как нововведения и новшества не только во всем механизме, но и в отдельных его частях, например, в разработке комплексных малоотходных схем переработки дикорастущего растительного сырья с получением сокосодержащих функциональных напитков. Бикомпонентные сокосодержащие функциональные напитки, обогащенные микронутриентами дикорастущего растительного сырья, могут быть включены в рацион питания всех категорий потребителей, что способствует удовлетворению потребностей населения Красноярского края в физиологически активных веществах. Анализ тенденций изменения продовольственного рынка свидетельствует о том, в ближайшее время подобные напитки могут стать одной из основных групп продуктов в структуре функционального питания.

Цель данной работы: разработать упрощенную схему производственного процесса получения функциональных бикомпонентных сокосодержащих напитков; обосновать возможность ее реализации и провести анализ критических точек.

Как известно, существенное влияние на состав растительного сырья оказывает его место произрастания. Для проведения исследования были отобраны образцы арбузов в соответствии со следующими параметрами: место произрастания (Краснодарский край, Ставропольский край, Казахстан); различные сорта (Астраханский, Кримсон – Свит). Растительное сырье (лист и ягоды рябины обыкновенной) собиралось на территории Уярского района Красноярского края, что связано с достаточно благоприятной экологической обстановкой [1]. Для количественного определения содержания витаминов С, РР и бета-каротина; углеводов; нитрат-ионов использовались стандартные методы анализа [2].

Среди основных антиоксидантных компонентов, содержащихся в арбузах, выделяют аскорбиновую кислоту, при этом витамин С выполняет роль регулятора окислительно-восстановительных процессов и обмена веществ, повышает сопротивляемость организма к инфекциям и свертываемость крови. Наибольшее содержание аскорбиновой кислоты отмечено в сортах арбузов, произрастающих на территории Казахстана (табл.1). Общее содержание сахаров в отобранных образцах арбуза колеблется в зависимости от сорта, климатических и почвенных условий произрастания, условий хранения в пределах 5,96-8,0 мг/кг, при этом углеводы представлены фруктозой, глюкозой, сахарозой.

Терентьевой В.М. [3] ранее было показано, что содержание витаминов зависит от гидротермического коэффициента экстремальности (соотношение среднемесячная температура, °С/ сумма осадков, мм). При увеличении данного соотношения содержание витаминов возрастает. По-видимому, в данном случае фактор места произрастания играет значительную роль, обеспечивая высокое содержание рассматриваемых компонентов в условиях республики Казахстан, характеризующихся резкой континентальностью климата, продолжительным вегетационным периодом (230-250 дней), высокой суммой активных температур (4500-5000°). Гидротермический коэффициент экстремальности по месяцам (июнь-июль-август) Казахстана: 2,01 – 4,35 – 3,25; Краснодарского края: 0,74 – 0,81 – 83,03; Ставропольского края: 0,85 – 0,87 – 0,86. Поэтому вполне понятно преобладание содержания витамина С (в среднем на 27%) и редуцирующих веществ (в среднем на 20%) в арбузах, выращенных на территории Казахстана. При учете сорта выявлены следующие закономерности: по содержанию витамина С лидирует сорт Ройал Кримсон-Свит (3%); по содержанию РВ – сорт Астра-

ханский (9%). Показатель массовой доли сухого остатка и содержания влаги находится в обратной зависимости с показателем содержания углеводов.

Таблица 1 – Химический состав мякоти *Citrullus lanátus*.

Сорт	Место произрастания	Содержание			
		витамина С, мг/кг	РВ, г/кг	сух.остатка, %	NO_3^- , мг/кг
Астраханский	Краснодарский край	120,6±4,6	6,2±0,9	7,6±0,2	38,2±2,2
	Ставропольский край	84,5±3,9	7,6±1,0	8,4±0,4	37,0±2,1
	Казахстан	127,4±5,1	8,1±1,1	8,7±0,4	30,2±2,0
Ройал Кримсон - Свит	Краснодарский край	120,9±4,4	6,4±0,9	7,9±0,3	29,5±1,9
	Ставропольский край	72,6±3,5	6,2±0,9	7,8±0,3	35,5±2,1
	Казахстан	143,7±6,3	7,1±1,0	8,2±0,4	30,7±2,0

Рассматривая содержание нитратов было отмечено, что наиболее значимым фактором, влияющим на содержание нитратов является как сорт арбуза, так и место его произрастания. Так, наименьшее содержание нитратов в арбузах сорта Ройал Кримсон-Свит (в среднем на 10 %). При сравнении показателей с учетом места произрастания, выявлено, что в арбузах сорта Ройал Кримсон-Свит меньше содержание нитратов в арбузах, привезенных из Краснодарского края (на 17 %). Сорт Астраханский характеризуется меньшим содержанием нитратов в арбузах, привезенных из Казахстана. По сравнению с арбузами из Краснодарского и Ставропольского краев зарегистрировано снижение на 21 % и 18 % соответственно.

Таким образом, оптимальным выбором ягодного сырья для получения композиционных соков на основе арбуза является закуп сорта Ройал Кримсон-Свит у производителей, выращивающих его на территории Казахстана.

В качестве растительного сырья предлагается использовать плоды и листья рябины обыкновенной, являющиеся источником витаминов С, РР и β-каротина (табл.2).

Таблица 2 – Содержание БАВ в растительном сырье

Сырье	Витамин С	Витамин Р	β-каротин
Лист рябины обыкновенной	78,05 ± 7,92	8,77 ± 0,65	1,44
Плоды рябины обыкновенной	99,53±14,93	2,53±0,46	4,34

Переработка растительного сырья с получением сокосодержащих функциональных напитков может осуществляться в соответствии со схемой, представленной на рис.1.

На основании анализа представленной схемы были определены основные принципы производства функциональных сокосодержащих напитков с использованием системы НАССР:

- проведен анализ рисков применительно к каждому технологическому процессу;
- выявлены критические контрольные точки на каждом этапе производства;
- определены критические пределы, при достижении которых следует принимать меры, направленные на предотвращение развития рисков, ассоциирующихся с выявленными критическими контрольными точками;
- определить процедуру контроля за критическими контрольными точками;
- разработаны корректирующие действия, характеризующие критические контрольные точки, выходящие за рамки установленных пределов.

В табл.3 представлены данные по определению критических точек для процесса производства.

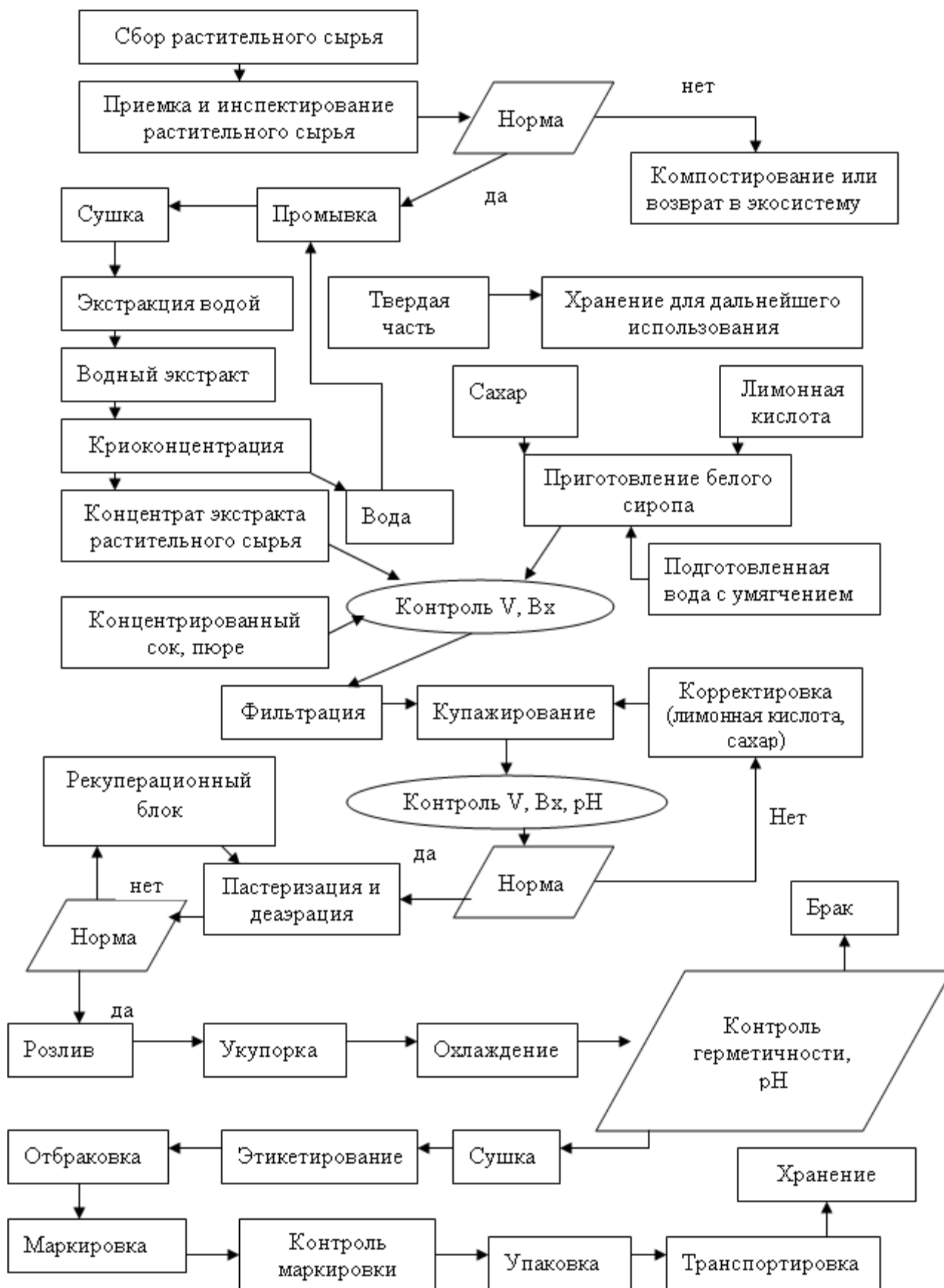


Рисунок 1 – Упрощенная схема производственного процесса получения сокодержущего бикомпонентного функционального напитка

Таблица 3 – Определение критических контрольных точек для процесса производства бикомпонентных сокосодержащих функциональных напитков.

Производственный этап	Потенциальная опасность	Обоснование	ККТ	Устранение опасности
1	2	3	4	5
Экстракция растительного сырья	микробиол., физическая	грязь, посторонние предметы		Контроль поставок сырья, контроль хранения, контроль процедуры дезинфекции оборудования
Криоконцентрация	микробиол., физическая	грязь, посторонние предметы		Контроль поставок сырья, контроль хранения, контроль процедуры дезинфекции оборудования
Фильтрация белого сиропа	микробиол., химическая физическая	грязный фильтр остатки моющих средств попадание посторонних предметов, насекомых, разрыв фильтра	ККТ1	Удаление физических опасностей
Купажирование	микробиол., химическая физическая	попадание и развитие микроорганизмов (м/о) остатки моющих средств попадание посторонних предметов, насекомых, разрыв фильтра	ККТ2	Будет удален на стадии пастеризации Необходим контроль
Пастеризация	микробиол., физическая	выживание м/о смешение продукта с водой	ККТ3	На данной стадии устраняются микробиологические опасности
Приемка и хранение бутылок	микробиол., физическая	грязь, посторонние предметы		Опасность устраняется на стадии ополаскивания и обработки паром
Приемка и хранение пробок	микробиол., физическая	повреждение пробки, приводящее к развитию м/о в бутылках с продуктом		Опасность устраняется на стадии ополаскивания и обработки паром
Розлив и укупорка	микробиол., физическая	сбой оборудования, попадание посторонних предметов, насекомых		При использовании простерилизованных бутылок, крышек и сока развитие м/о маловероятно Попадание посторонних частиц маловероятно

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5
Охлаждение	микробиол., химическая	развитие м/о, попадание биоцида в продукт		Развитие м/о мало- вероятно при со- блюдении инст- рукций
Отбраковка	микробиол.	сбой работы отбра- ковщика	ККТ4	На данной стадии происходит отбра- ковка бутылок, по- терявших после охлаждения ваку- ум. В разгермети- зированной бутыл- ке могут развиваться м/о
Стерилизация крышек	микробиол., химическая	недостаточная стер- илизация остатки моющих средств	ККТ5	Микробиологиче- ская опасность устраняется обра- боткой паром
Ополаскивание бутылок	микробиол., физическая	развитие м/о на гряз- ных бутылках из-за неправильной обра- ботки попадание грязи, насе- комых в пустые бу- тылки	ККТ6	Микробиологиче- ская опасность устраняется обра- боткой паром Соблюдение про- цедур работы с мо- ющей машиной, гигиены
Стерилизация оборудования	микробиол., химическая	недостаточная стер- илизация остатки моющих средств	ККТ7	Микробиологиче- ская опасность устраняется с по- мощью выполне- ния комплекса ме- роприятий по са- нитарно- гигиенической об- работке оборудо- вания
Промывка баков	микробиол., химическая	недостаточная стер- илизация остатки моющих средств	ККТ8	

Таким образом, на основании проведенных исследований показана возможность реализации предложенной технологической схемы переработки плодов шиповника с получением ряда функциональных продуктов, а также проведено определение критических контрольных точек процесса производства.

Библиографический список:

1. Первышина, Г.Г. Возможности комплексного использования некоторых видов растительного сырья Красноярского края – Красноярск: Печатные технологии, 2006 – 254 с.
2. Лазурьевский, Г.В. Практические работы по химии природных соединений - М.: Высшая школа, 1966.- 334 с.
3. Терентьева В.М. Влияние метеорологических факторов на накопление витаминов в ягодах брусники Центральной Якутии // В сб. межрегиональной научно-практической конференции «Проблемы развития АПК Саяно-Алтая», г.Абакан, 2007 – с. 19-23.

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ МОЛОЧНОГО СЫРЬЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ПЕКТИНА И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПОЛУЧЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Т.А. Орлова, А.С. Срибный, А.А. Орлов, С.А. Емельянов
ФГБОУ ВПО «Ставропольский государственный аграрный университет»,
г. Ставрополь, Россия

Одной из важных проблем в нашей стране является создание устойчивой продовольственной базы. Проблема находится в прямой зависимости от уровня обеспеченности сырьем и реализации продукции. При этом на нее распространяются общие положения о необходимости увеличения объемов производства и полного использования сырьевых компонентов для выпуска высококачественной продукции. Это предопределяет необходимость изменения структуры производства продуктов на основе новых технологических циклов переработки пищевого сырья [1].

Немаловажным фактором в современных условиях является проблема все возрастающего дефицита пищевого белка и необходимость изыскания новых сырьевых источников и способов его получения в натуральном виде. Проблему, возможно, разрешить путем разделения молочного сырья с применением пектина на фракции, сочетая которые, получать готовые продукты без остатка. Жидкостная структура выделенных фракций, гомогенность смесей позволяет получать требуемую структуру готового продукта на заключительной стадии производства при полном использовании компонентов исходного молочного сырья и пектина [2]. Молоко обрабатывают раствором пектина. Использование пектинов в производстве пищевых продуктов связано с их функциональными свойствами [3]. Условия взаимодействия молока и раствора пектина подобраны так, что из молока вытесняется казеин-кальций фосфатный комплекс в виде концентрированного раствора натурального казеина (КНК). В результате биосистема самопроизвольно разделяется на две фракции – КНК (97–98 % казеина) и сывороточно-полисахаридную фракцию (СПФ), содержащую всю водорастворимую часть молока, в которой находятся все биологически активные компоненты, и пектин.

По аналогии с традиционной технологией получают как бы творог в виде раствора и сыворотку, содержащую полисахарид. Однако такая аналогия весьма условна. Получаемые продукты значительно отличаются от традиционных по технологическим и медико-биологическим характеристикам [1]. Концентрат натурального казеина находится в виде казеин-кальций-фосфатного комплекса. КНК – однородная жидкость, по внешнему виду подобная сливкам, полностью растворяется в воде, имеет уникальную структуру, обуславливающую его устойчивость к тепловому воздействию.

Технология производства функциональных пищевых продуктов предусматривает использование КНК для производства белковых продуктов или обогащения молочных и комбинированных продуктов питания биологически активными веществами. Сочетание КНК со сливками или растительными жирами даёт возможность производить разнообразные белково-жировые продукты.

Проведенные исследования и клинические испытания показали, что КНК имеет высокие показатели коэффициента эффективности усвоения белка, переваримости, биологической ценности. Перевариваемость КНК составляет 98-99 %, чистая утилизация белка 89-88 %, биологическая ценность – свыше 90 %.

Необходимо отметить, что в результате обработки пахты водным раствором пектина также произошло ее разделение на две фракции. При этом верхняя фаза была представлена сывороточно-полисахаридной фракцией, а нижняя – белково-липидным комплексом. Сывороточно-полисахаридную фракцию в натуральном или сгущенном виде распределяют в молоке и

сливках для улучшения структуры, органолептических свойств и повышения биологического качества выпускаемой продукции. В этой фракции полностью концентрируется внесённый пектин и вся биологически активная часть молока, что придаёт ей специфические функции. Наиболее сильно выражены в СПФ структурирующие свойства – пенообразующая, желеобразующая и стабилизирующая способности. Продукты, полученные при фракционировании молочного сырья полисахаридами, обладают высокой биологической ценностью, полезными функциональными свойствами и полной технологической совместимостью с традиционным животным и растительным сырьем, что позволит получать на их основе новые структурные пищевые элементы с заданным химическим составом и функциональными свойствами с целью создания различных функциональных продуктов. Сравнительные медико-биологические исследования свойств вырабатываемых и традиционных продуктов позволили установить преимущественное влияние функциональных продуктов питания на основе КНК на обмен веществ в организме, лечение и профилактику ряда распространенных заболеваний [1]. Концентрат натурального казеина рекомендуют использовать: В качестве основы и обогатителя продукции при производстве функциональных, диетических и специальных лечебных продуктов; При производстве комбинированных пищевых продуктов в количестве 25–30 % взамен животного белка. При подготовке спортсменов и личного состава ограниченных контингентов 10–20 г КНК в рацион питания (в зависимости от интенсивности нагрузки): Для повышения работоспособности спортсменов в процессе их тренировки с учетом их спортивной специализации; В питании молодых спортсменов, учитывая особую потребность растущего организма в пластическом и энергетическом обеспечении; После стресса, вызываемого тяжелыми мышечными нагрузками и сопровождающего их психоэмоционального возбуждения; Для восстановления водно-солевого баланса организма; Для восполнения дефицита железа, цинка в организме при анемиях, нарушениях в деятельности центральной нервной системы; Для профилактики атеросклероза. Дополнительное включение в питание человека СПФ оказывает: благотворное влияние на азотистый обмен; стимуляцию белково-синтетических процессов; активацию иммунной системы; нормализацию кроветворения после кровопотерь и отклонений в белковом, минеральном, углеводном обменах; снижению перекисного окисления липидов; нормализацию атерогенных изменений липидного обмена; повышение адаптационной возможности организма и устойчивость к неблагоприятным воздействиям факторов окружающей среды обитания; усиление энергопластических процессов в организме. Таким образом, технология фракционирования различных видов молочного сырья полисахаридами (пектином), предусматривает полное использование всех компонентов молока для производства функциональных пищевых продуктов, вовлекая при этом в технологический процесс растительное сырье, что является целесообразным с экономической и биологической точки зрения.

Библиографический список:

1. Трухачев, В.И. Теория и практика безотходной переработки молока в замкнутом технологическом цикле: монография / В.И.Трухачев, Молочников В.В., Орлова Т.А. и др. – Ставрополь: АГРУС, 2012. – 360 с.
2. Молочников В.В. Основные принципы производства молочных продуктов нового поколения / В.В. Молочников, Т.А. Орлова // Переработка молока. – 2008. - №11-С.52-54.
3. Пищевые гидроколлоиды: учеб. пособие / Л. В. Донченко, Н. В. Сокол, А. И. Решетняк, Е. А. Красноселова, В. В. Малько; Кубан. гос. аграр. ун-т. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 221 с.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫВОРОТОЧНО-ПОЛИСАХАРИДНОЙ ФРАКЦИИ (СПФ) В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ

А.С. Срибный, Т.А. Орлова, А.А. Орлов

ГБОУ СПО «Благодарненский агротехнический техникум», г. Благодарный, Россия

Общественное питание сегодня играет все более возрастающую роль в жизни современного общества. По международным документам, термин «общественное питание» характеризуется такими различными определениями, как «методы приготовления большого количества пищи, выполняемые без предварительной договоренности с потребителем», или «виды питания, организованного вне дома».

В настоящее время структура предприятий общественного питания очень разнообразна и представлена следующими сегментами:

- гастрономические рестораны;
- корпоративное питание;
- быстрое обслуживание;
- социальное питание и другие виды.

Результаты деятельности этой сферы носят многофункциональный, комплексный характер, увеличивают свободное время населения, освобождают его от трудоемких работ по ведению домашнего хозяйства, способствуют рациональному использованию денежных доходов. Общественное питание является устойчивым каналом реализации продовольственных товаров, однако за последние годы произошли заметные сдвиги потребления данных товаров. Все чаще потребитель не зависимо от сегмента предприятий общественного питания, хочет употреблять пищу и при этом улучшать здоровье. В связи с этим особый интерес вызывают те блюда, которые могли бы удовлетворять физиологические потребности организма человека в пищевых веществах, энергии и иметь функциональную направленность. В перспективе большого успеха достигнут, те производители рынка общественного питания, которые сумеют убедить покупателя в том, что их блюда обладают функциональной направленностью, имеют научно обоснованный состав и высокие органолептические свойства, удобные в употреблении, а также абсолютно безопасны.

В связи с этим перспективным является использование сывороточно-полисахаридной фракции (СПФ). Данные продукт получают при фракционировании молочного сырья пектином [4]. В многочисленных экспериментах была доказана специфическая медико-биологическая активность СПФ и продуктов на её основе. Авторами [1, 2] отмечено, что она обладает иммуностимулирующим действием, при этом, не обладая аллергическими свойствами. Под ее влиянием отмечено снижение уровня холестерина и триглицеридов в сыворотке крови, что является благоприятным фактором в профилактике атерогенеза, индуцируемого при воздействии некоторых вредных химических факторов. Данные характеристики позволяют использовать СПФ как обогатитель к пище при производстве функциональных продуктов питания.

Сывороточно-полисахаридная фракция является принципиально новым видом молочного сырья. В первом приближении её можно представить как аналог молочной сыворотки. Однако наличие в СПФ пектина придаёт ей целый комплекс новых свойств, либо полностью отсутствующих, либо слабо выраженных в традиционных молочных продуктах. Особенно сильно выражены в СПФ и ее концентрате КСП (концентрат структурирующий пищевой) пенообразующая, железирующая и стабилизирующая способности.

Особенно хочется остановиться на пенообразующей способности концентрат СПФ, (30 – 35 % сухих веществ) которая выше пенообразующей способности белка куриного яйца. (табл.1).

Таблица 1 - Пенообразующие свойства концентрата СПФ и яичного белка

Наименование	Плотность, кг/м ³	Кол-во отстоявшейся фазы через 2 часа, %	Кол-во отстоявшейся фазы через 24 часа, %
СПФ	380	1,7	58,6
Яичный белок	280	24,1	61,1

Яичный белок как пенообразователь является очень дорогим, так же как видно из таблицы 2 обладает более низкими пенообразующими свойствами в сравнении с концентратом СПФ. Куриные яйца очень широко используют в производстве бисквитного теста, так как высота и пористость выпеченного полуфабриката зависит полностью от пенообразующих свойств белка. Получение пен очень важно при производстве воздушного и воздушно-орехового теста. Также концентрат СПФ в отличии от сухого концентрата яичного белка, не обладает неприятным специфическим запахом который может присутствовать в готовых изделиях. Такой аналог яичного белка, можно использовать в общественном питании при производстве кнельной массы из мяса и рыбы, которую очень часто используют в детском и лечебном питании, также для фарширования некоторых полуфабрикатов, а учитывая медико-биологические свойства СПФ описанные выше, это особенно актуально. Концентрат СПФ также может использоваться при производстве различных соусов (соус белый основной и его производные).

В замороженном виде (– 18 °С) концентрат может храниться около года не меняя своих свойств, при этом меланж, хранившейся в замороженном состоянии способствует ухудшению структуры продукта, желированию, коагуляции белковых веществ и расслоению.

В данный момент уже разработаны технологии производства следующих продуктов питания функциональной направленности: напитки на основе СПФ и натуральных соков [3], хлебобулочные изделия[5], молочные продукты [4].

В дальнейшем планируется разработка ассортимента сладких блюд (самбуки, муссы и т.д.), десертов с использованием СПФ именно для предприятий общественного питания.

Библиографический список:

1. Бугров, С.А. Медико-биологическая характеристика продуктов по технологии «Био-Тон»/ С.А. Бугров, В.И. Некрасов// Новые промышленные технологии – 2001. – №5–6. – С. 6–8
2. Мартинчик, А.Н. Использование концентратов «Био-Тон» в лечебно профилактическом питании/ А.Н. Мартинчик// Новые промышленные технологии – 2001. – №5–6. – С. 9
3. Мильтюсов В.Е. Разработка технологии функциональных напитков на основе биологически активных компонентов молока и фруктовых соков: дис. канд. тех. наук: 2010: 05.18.04/ Мильтюсов Владимир Евгеньевич– Ставрополь, 2010. – 124 с.
4. Орлова Т.А. Технологические принципы производства функциональных молочных продуктов с применением полисахаридов дис. док. тех. наук: 2011: 05.18.04/ Орлова Татьяна Александровна – Ставрополь, 2010. – 324 с.
5. Срибный А.С. Разработка биотехнологии производства сывороточно-полисахаридной фракции и ее использование в технологии функциональных хлебобулочных изделий: дис. канд. тех. наук: 2011: 05.18.04, 05.18.07/ Срибный Александр Сергеевич – Ставрополь, 2011. – 124 с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ ИНУЛИНА И ФРУКТОЗО-ГЛЮКОЗНОГО СИРОПА ИЗ ТОПИНАМБУРА И ПРИМЕНЕНИЯ ИХ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

М.Н. Назаренко, Т.В. Бархатова
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Актуальность здорового питания подтверждается исследованиями, указывающими на прямую зависимость между иммунным статусом человека и потребляемой им пищей. Производители расширяют ассортимент профилактических продуктов, используя различные функциональные ингредиенты: пищевые волокна, витамины, антиоксиданты, полиненасыщенные жирные кислоты, про- и пребиотики. Эффективными пребиотиками являются инулин и фруктоолигосахариды. В связи с этим, большой практический интерес представляет инулинсодержащее сырье, прежде всего топинамбур, который в ряде развитых стран стал основой создания крупнотоннажного промышленного производства инулина и фруктоолигосахаридов.

Инулин ($C_6H_{10}O_5$)_n – это полисахарид природного происхождения, продуцируемый некоторыми, главным образом сложноцветными растениями. Он представляет собой цепочку из нескольких остатков фруктозы (от 10 до 36) в фуранозной форме (β ,D-фруктофураноза) и одного остатка глюкозы в пиранозной форме (α ,D-глюкопираноза), соединенных между собой β -2,1 гликозидными связями. Молекулярная масса инулина 5000 – 6000 Да.

Инулин считается растворимым диетическим волокном и относится к функциональным ингредиентам. Благодаря тому что инулин не абсорбируется в желудке и тонком кишечнике, а ферментируется микрофлорой толстой кишки, регулярное употребление инулина в пищу обеспечивает следующие оздоровительные эффекты на организм: предотвращает дисбактериоз, устраняет инсулинорезистентность, регулирует углеводный обмен, нормализует жировой обмен, нормализует уровень сахара в крови, способствует выработке энергии, нормализует обмен веществ, улучшает работу печени [1].

Инулин обладает не только физиологической, но и технологической функциональностью. Он образует с водой кремообразный гель с короткой, жироподобной текстурой и таким образом имитирует наличие жира в диетических продуктах, обеспечивая им полноту вкуса и текстуры. Кроме того, инулин улучшает стабильность аэрированных продуктов (например, мороженого) и эмульсий (спредов, соусов).

Из всех природных источников инулина топинамбур (*Helianthus tuberosus* L) относится к наиболее перспективным. Он обладает такими преимуществами как: высокая урожайность при низких затратах на его возделывание, холодо- и засухоустойчивость, не накапливает в себе вредных вещества. Клубни топинамбура содержат около 22 % углевода инулина в расчете на сырую массу. Топинамбур также служит сырьем для получения фруктозо-глюкозного сиропа (ФГС). Он представляет собой высококонцентрированный гидролизованный растительный экстракт с массовой долей сухих веществ от 50 до 75 %. В зависимости от вида сырья и технологии получения соотношение содержания фруктозы/глюкозы в сиропе варьирует от 55/45 до 95/5% [2,3]. Кроме фруктозы и глюкозы сиропа могут содержать сопутствующие биологически активные вещества: олигосахариды, аминокислоты, минеральные элементы, витамины.

Особую ценность ФГС представляет для больных сахарным диабетом, снижая потребность в инсулиновых препаратах и стабилизируя уровень сахара в крови человека. Содержание в составе ФГС фруктоолигосахаридов придает ему пребиотические свойства, поэтому он может быть рекомендован к использованию при восстановлении функции желудочно-кишечного тракта, при расстройствах неясной этиологии и при проявлениях дисбактериоза. ФГС более технологичен по сравнению с обычным сахаром, т.к. не требует прове-

дения операций просеивания, магнитной сепарации, легко перекачивается, дозируется, растворяется, не вызывает засахаривания продуктов.

Активно используемые продукты переработки топинамбура нашли применение в разных отраслях пищевой промышленности: молочной, консервной, кондитерской и т.д.

Целью настоящей работы являлось совершенствование технологии получения и применения инулина и фруктоолигосахаридов топинамбура.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- оценка различных сортов топинамбура как сырья для получения инулина и фруктоолигосахаридов;
- обоснование способа и оптимизация режима экстрагирования инулина и фруктоолигосахаридов из клубней топинамбура;
- отработка технологических режимов фракционирования экстрактов, получения инулина и ФГС;
- разработка комплексной усовершенствованной технологии производства инулина и ФГС из клубней топинамбура;

Объектами исследований служили: клубни топинамбура сортов Скороспелка, Новость ВИРа и Интерес осеннего урожая 2010 - 2013 годов; произведенные по усовершенствованной технологии порошок инулина и фруктозо-глюкозный сироп; выработанные образцы молочного мороженого и напитка с использованием в качестве обогащающих рецептурных ингредиентов порошок инулина, фруктозо-глюкозный сироп и β -каротин.

Количественные и качественные показатели исследуемых объектов оценивали с помощью современных лабораторных методов анализа. Планирование экспериментов осуществляли с использованием центральных композиционных планов, которые дают возможность проведения оптимального количества экспериментальных исследований.

Для определения перспективных сортов топинамбура с целью переработки на функциональные ингредиенты, исследовали физико-химические показатели клубней сорта «Скороспелка» и топинамбурника «Новость ВИРа», а для сравнения использовали клубни сорта «Интерес». Подготовленные клубни хранили при температурах $(+2\pm 2)$ °C и (-20 ± 2) °C в течение трех месяцев. Часть клубней хранили без предварительной мойки при температуре $(+20\pm 2)$ °C.

Полученные экспериментальные данные позволили сделать вывод о том, что клубни топинамбура, используемые для производства инулина и инулинсодержащих продуктов, целесообразно хранить при (-20 ± 2) °C в течение трех месяцев, а при температуре $(+2\pm 2)$ °C не более одного месяца. Хранение клубней топинамбура без предварительной мойки при температуре $(+20\pm 2)$ °C следует ограничивать 5 - 10 сутками. Более продолжительное хранение снижает качество сырья, выход инулина и, как следствие, экономический эффект производства.

Предопределяющим фактором качественной и количественной характеристики получаемого инулина является процесс экстрагирования его из предварительно измельченных клубней.

Для исследования использовали предварительно подготовленные клубни топинамбура сорта «Интерес», которые измельчали до частиц величиной около 1 мм. Полученную мезгу подвергали одно- и двухкратному экстрагированию водой с температурой 75 °C при гидромодулях 1:2 и 1:4. в течение 60 минут. На первом этапе сравнивали эффективность экстрагирования с использованием вибрационного воздействия и без него. Дальнейшие исследования проводили варьируя частоту вибрационного воздействия, степень измельчения сырья и температуру экстракции. Полученные данные позволяли обосновать эффективность вибрационного экстрагирования инулина из клубней топинамбура и оптимальные параметры процесса: гидромодуль 1:2; частота вибрационного воздействия 23,4 Гц; время процесса 60 минут; температура экстрагента 30 - 35 °C; степень измельчения клубней 1 - 2 мм.

Полученный с применением вибрации экстракт фракционировали с помощью мембранных методов и получали из высокомолекулярной углеводной фракции товарный ину-

лин, а из низкомолекулярную фракцию предложено направить на производство ФГС ферментативным способом.

Для исследования качественного состава и идентификации порошка инулина, полученного по усовершенствованной технологии, применяли метод ИК-Фурье спектроскопии и ^1H - ^{13}C ЯМР спектроскопии. В качестве эталонного образца был взят товарный инулин торговой марки Raftiline ST Бельгийской компании Beneo Orafti.

Сопоставление спектров исследуемых образцов с эталоном позволяет сделать вывод о том, что опытные образцы порошка инулина полученного по усовершенствованной технологии идентичны эталону, но содержат примеси пектина, который не снижает качество, но усиливает функциональные свойства.

С помощью метода ЯМР ^1H можно определить соотношение остатков α , D-глюкопиранозы и β , D-фруктофуранозы в составе полисахарида.

Для инулина, полученного по усовершенствованной технологии, это соотношение составило 1:(12÷13), т.е. молекулярная масса 2124÷2286 Da.

Таким образом, полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что инулин, полученный из топинамбура по усовершенствованной технологии имеет сравнительно высокую молекулярную массу 2124÷2286 Da, а, следовательно, обладает хорошими технологическими свойствами и физиологической активностью. Это позволяет сделать вывод о перспективности его использования в производстве пищевых продуктов в качестве гелеобразователя, заменителя жира и пребиотика пролонгированного действия.

Большой популярностью у потребителя пользуются молочные продукты, а именно мороженое, молочные коктейли, йогурты, творожные десерты и т.д. Поэтому представляло интерес разработать рекомендации по применению инулина, полученного по усовершенствованной технологии в данной отрасли пищевой промышленности.

С применением математических методов были спроектированы рецептуры мороженого. В которых часть молочного жира заменили инулином, а добавление β -каротина придало анти оксиантные свойства. Разработанные рецептуры обеспечивают не только профилактические свойства, но и высокие вкусовые показатели мороженого, а также оригинальный и привлекательный внешний вид.

На основе проведенных исследований и анализа существующих технических решений была разработана технологическая схема производства мороженого обогащенного инулином и β -каротином. Существенным достоинством предлагаемой технологии является то, что для осуществления производства вновь разработанного мороженого каких-либо изменения в машинно-аппаратурном оформлении линии по производству традиционного мороженого проводить не требуется.

В результате выполнения данной работы обоснован способ и режимы вибрационного экстрагирования инулина и фруктоолигосахаридов из клубней топинамбура, показана целесообразность их фракционирования с помощью мембранных методов, определены оптимальные условия получения ФГС путем ферментативного гидролиза олигофруктозидов топинамбура с применением инвертазы, проведена идентификация порошка инулина и ФГС, полученных по усовершенствованной технологии методами ИК-Фурье спектроскопии, ^1H - ^{13}C ЯМР спектроскопии, оптимизированы рецептуры и обоснована технология производства молочного мороженого функционального назначения с β -каротином и инулином.

Библиографический список:

- 1 R. Valluru / Plant fructans in stress environments: emerging concepts and future prospects / R. Valluru, W. Van den Ende // J. Exp. Bot. (2008) 59 (11): 2905-2916;
- 2 Жеребцов Н.А. Биохимия / Н.А. Жеребцов, Т.Н. Попова, В.Г. Артюхов. - Воронеж: Изд-во Воронеж. ун-та, 2002. - 696 с.;
- 3 Кожухова М.А., Бархатова Т.В., Алтуньян М.К., Хрипко И.А., Рыльская Л.А. Разработка технологии продуктов функционального питания на основе топинамбура // Известия вузов. Пищевая технология. 2005. - № 2 – 3. – С. 21 – 23.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР НИЗКОКАЛОРИЙНЫХ ДРЕССИНГОВ НА МОЛОЧНОЙ ОСНОВЕ

М.М. Борисова, М.В. Пиньковская, Н.В. Гаврилина
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Одним из наиболее актуальных направлений в области здорового питания является создание на научной основе различных изделий и полуфабрикатов, находящих применение в повседневном рационе питания. Особую группу среди них представляют дрессинги.

Дрессинги (*от английского dressing*) – убранство, украшение, используются для украшения блюда, придавая ему желаемый цвет и новый оттенок вкуса. Они появились в странах Запада еще в 30-е годы прошлого столетия, но стали особенно популярны в последние десятилетия. Дрессинги используются как для десертных, так и для вторых блюд и салатов в качестве заправки.

Рынок дрессингов быстро меняется, реагируя на вкусы и предпочтения потребителей. Ключевой областью исследований в производстве дрессингов встала разработка полезных для здоровья продуктов с низким содержанием жиров, сбалансированных по составу [1, 2].

На кафедре молочных и консервированных продуктов КубГТУ проводятся исследования по разработке рецептур низкокалорийных дрессингов на молочной основе с использованием растительного сырья [3].

В качестве растительного сырья использовали пюре топинамбура и яблочное пюре, которое смешивали в различном соотношении с молоком с массовой долей жира не более 1,5%. Полученную смесь сквашивали пробиотической закваской «Бифилакт АД» при температуре 37 ± 2 °С в течение 10ч. Контролем служило молоко цельное, сквашенное при тех же условиях. Процесс сквашивания контролировали путем измерения титруемой и активной кислотности и визуально по характеру образования сгустка.

На основании проведенных дегустаций с помощью математического моделирования были отобраны 2 образца со следующим соотношением растельных компонентов к объему молока: образец №1 - 10% пюре топинамбура и 10% яблочного пюре и образец №2 - 10% пюре топинамбура и 30 % яблочного пюре.

Динамика сквашивания выбранных образцов в сравнении с контролем показана на рисунке 1.

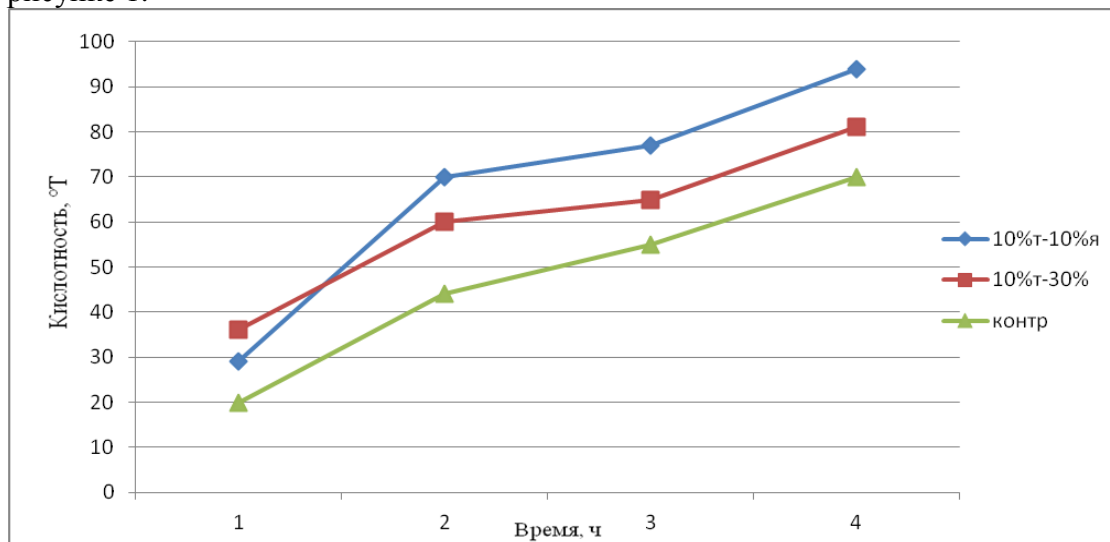


Рисунок 1 – Динамика сквашивания молока с пюре топинамбура и яблок

В результате исследований установлено, что добавление растительного пюре интенсифицирует процесс сквашивания молока. Исследуемые образцы отмечены высокими дегустационными оценками.

Таким образом, результаты проведенных исследований положены в основу разработки рецептур низкокалорийных дрессингов на молочной основе.

Библиографический список:

1. Добрыдина Е.С., Мацейчик И.В. Ломовский О.И., Бейзель Н.Ф. Разработка новых рецептур соусов и дрессингов функционального назначения // Пищевая промышленность. – 2010. - №8. – С. 12-13.

2. Fani Mantzouridou, Anna Spanou, Vassilios Kiosseoglou. An inulin-based dressing emulsion as a potential probiotic food carrier // Food Research International. – 2012.- V. 46. – P. 260-269.

3. Кожухова М.А., Борисова М.М., Рыльская Л.А., Гаврилина Н.В. Разработка рецептур кисломолочных соусов функционального назначения с использованием топинамбура // Известия вузов, Пищевая технология. – 2013. – №2-3. – С. 123-124.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНЫХ ДЕСЕРТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Н.Г. Манелова, М.А. Кожухова
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

На современном этапе востребованными становятся функциональные продукты, которые, обладая высокими органолептическими показателями, оказывают и профилактический эффект. Перспективным направлением в этой области является создание функциональных сладких блюд (десертов) на основе молока, ферментированного с применением пробиотических культур. К пробиотикам относятся представители лакто-, бифидо и пропионовокислых бактерий. В организме человека они выполняют важные функции: активизируют работу желудочно-кишечного тракта, подавляют развитие вредной микрофлоры в кишечнике, повышают иммунитет.

Одним из наиболее важных показателей качества молочных десертов является их консистенция, поэтому для создания необходимой вязкой или желеобразной структуры в пищевой промышленности используются структурообразователи: желатин, крахмал, пектины, альгинаты, а также их композиции. Учитывая возрастающую популярность здорового питания, наиболее целесообразным является использование таких структурообразователей, которые одновременно с выполнением функции технологического агента могли бы оказывать оздоровительный эффект.

В связи с этим большой интерес представляет альгинат натрия. Этот полисахарид, получаемый из бурых водорослей, является эффективным энтеросорбентом, способным снижать концентрацию атерогенных веществ в крови, стимулировать фагоцитоз и оказывать противоопухолевый эффект. Доказано, что соли альгиновой кислоты при приеме внутрь обладают антацидными свойствами, способны останавливать кровотечения, стимулировать заживление язвенных поражений слизистой желудка и кишечника. Кроме того, альгиновая кислота и ее соли снижают уровень холестерина в крови.

Совокупность перечисленных свойств альгината натрия служит предпосылкой для его использования в качестве полифункционального ингредиента в составе молочных десертов.

Гель альгината натрия образуется в присутствии кислоты и ионов поливалентных металлов. Накопление кислоты при сквашивании молока, изменение рН и сдвиг солевого равновесия будут влиять на процесс гелеобразования в молочно-альгинатной смеси. С другой стороны, состав и реологические свойства смеси могут оказывать определенное воздействие на развитие заквасочных культур.

Цель нашей работы - определить влияние альгината натрия на динамику сквашивания молока пробиотическими культурами.

В молоко жирностью 2,5% вносили альгинат натрия в различных концентрациях (0,5%, 1%, 1,5%), смесь пастеризовали при температуре $t=100^{\circ}\text{C}$, в течение 20 мин, охлаждали до температуры сквашивания и вносили активизированный концентрат «Бифилакт-ПРО». Сквашивание проводили в течение 9 часов при $t = 37^{\circ}\text{C}$. Через каждые 3 ч определяли рН с помощью рН метра (Mettler Toledo) и титруемую кислотность стандартным методом. Контролем служило молоко, сквашенное без добавления альгината.

Результаты представлены на рисунках 1 и 2.

Анализ полученных данных показывает, что добавление альгината в молоко влияет на характер и скорость кислотообразования на различных этапах сквашивания смеси. В течение первых 6 часов ферментации титруемая кислотность в опытных образцах повысилась на 60-65 $^{\circ}\text{T}$, в контроле - на 50 $^{\circ}\text{T}$. В дальнейшем скорость накопления кислоты в образцах с аль-

гинатом несколько снизилась, а в контроле оставалась на прежнем уровне. В конце сквашивания кислотность в контроле составила 90°T , в опытных образцах $85-88^{\circ}\text{T}$.

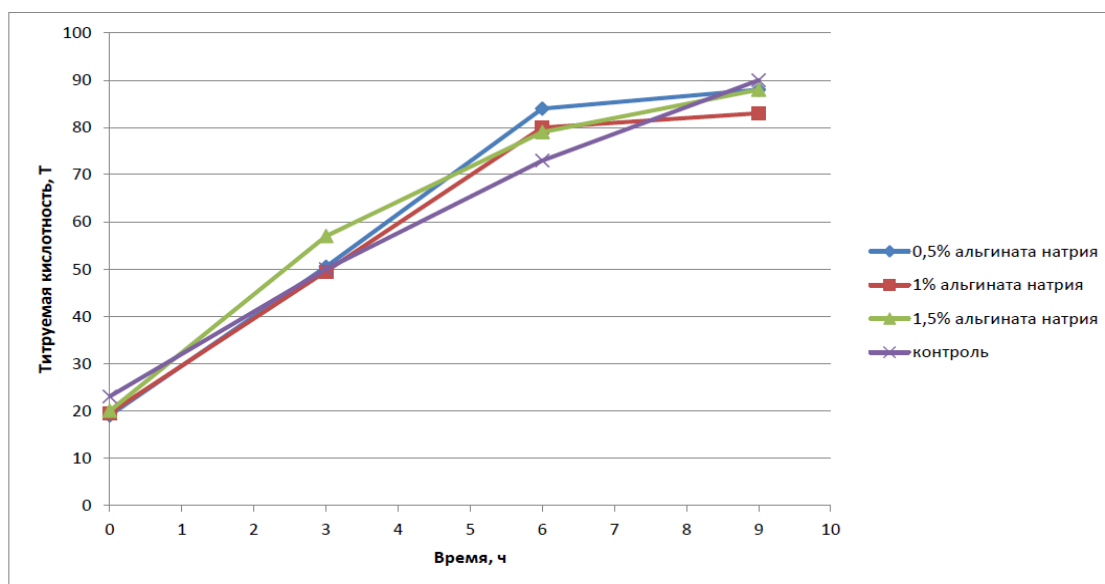


Рисунок 1 – Изменение титруемой кислотности при сквашивании молока с различным содержанием альгината натрия

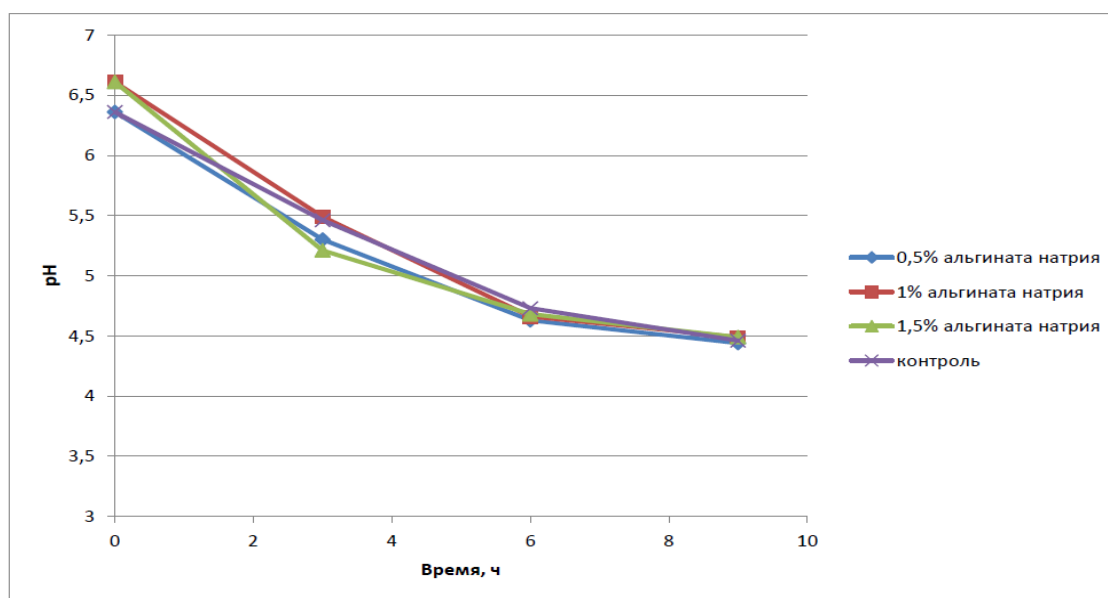


Рисунок 2 – Изменение активной кислотности (pH) при сквашивании молока с различным содержанием альгината натрия

Наиболее интенсивное увеличение кислотности и снижение pH отмечено в образце с концентрацией альгината 1,5%. В конце сквашивания в данном образце образовался плотный, однородный гель без признаков синерезиса. В других образцах, в том числе и в контрольном, небольшое отделение сыворотки наблюдалось уже после 6 часов термостатирования.

На основании полученных результатов можно сделать вывод о том, что внесения альгината натрия в молоко изменяет характер кислотонакопления при сквашивании смеси пробиотической закваской Бифилакт-ПРО, но не оказывает существенного влияния на конечную кислотность. Наиболее плотный, однородный гель образуется при концентрации альгината натрия 1,5%.

ОВОЩНЫЕ ПЮРЕ В СОСТАВЕ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПРОБИОТИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Е.П. Теркун, М.А. Кожухова, Н.В. Гаврилина
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Важным элементом здорового питания являются свежие фрукты и овощи как источники биологически активных веществ: витаминов, минеральных элементов, антиоксидантов, пищевых волокон, пребиотиков. Доказано, что их регулярное потребление в количестве 400 г в сутки способствует профилактике сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний. Однако исследования, проведенные в РФ и других странах, показывают, что фактическое потребление фруктов и овощей значительно ниже рекомендуемой нормы. Одним из путей решения проблемы является производство плодоовощных продуктов с максимальным сохранением полезных свойств сырья и наиболее полной реализацией его биопотенциала. В связи с этим научный и практический интерес представляет разработка технологий овощных пюре, соков и напитков, ферментированных с использованием пробиотических культур. Ранее нами установлено, что добавление овощных пюре из топинамбура, моркови и свеклы к молоку и молочной сыворотке увеличивает скорость их сквашивания пробиотическими заквасками [1]. Это объясняется присутствием в овощных компонентах сахаров, азотистых веществ, витаминов, других элементов питания и стимуляторов роста лакто- и бифидобактерий.

Одним из способов длительного сохранения полезных свойств пробиотических продуктов является замораживание. Проведенные нами исследования показали, что овощные пюре обеспечивают высокую выживаемость клеток бифидобактерий в процессе замораживания и низкотемпературного хранения и могут быть использованы в составе смесей для производства замороженных пробиотических продуктов в качестве криозащитного фактора [2]. Наибольший эффект достигнут при использовании пюре топинамбура. Известно, что инулин и олигофруктоза, содержащиеся в топинамбуре, способны предотвращать криоповреждения биологических мембран в клетках растений. Можно предположить, что указанные соединения выполняют аналогичную функцию и в отношении микроорганизмов. Полученные результаты послужили основанием для разработки новых видов напитков и замороженных десертов на молочной и сывороточной основе с добавлением овощных пюре.

Новым направлением в производстве ферментированных продуктов является поиск эффективных технологий сквашивания немолочных сред, главным образом растительного происхождения. Их преимущества – отсутствие холестерина и лактозы, которые нежелательны в рационах отдельных категорий потребителей.

Цель данной работы – оценить эффективность сквашивания овощных пюре различными видами стартовых культур.

Ферментацию пастеризованных овощных пюре проводили при температуре $t=37^{\circ}\text{C}$ с использованием следующих видов активизированных заквасок: MIX DI PROBIOTICI и PОВ (Италия), АВУ-3 (Дания). О динамике сквашивания судили по нарастанию титруемой кислотности, которую определяли потенциометрическим методом и выражали в градусах Тернера.

Результаты, представленные на рисунках 1-3, показывают, что наиболее интенсивное нарастание кислотности происходит при сквашивании морковного пюре закваской PОВ, свеклольного – закваской АВУ-3. В пюре топинамбура указанные закваски проявляли более высокую активность по сравнению с MIX DI PROBIOTICI, что можно объяснить наличием в АВУ-3 и PОВ термофильных молочнокислых палочек, характеризующихся высокой кислотообразующей способностью.

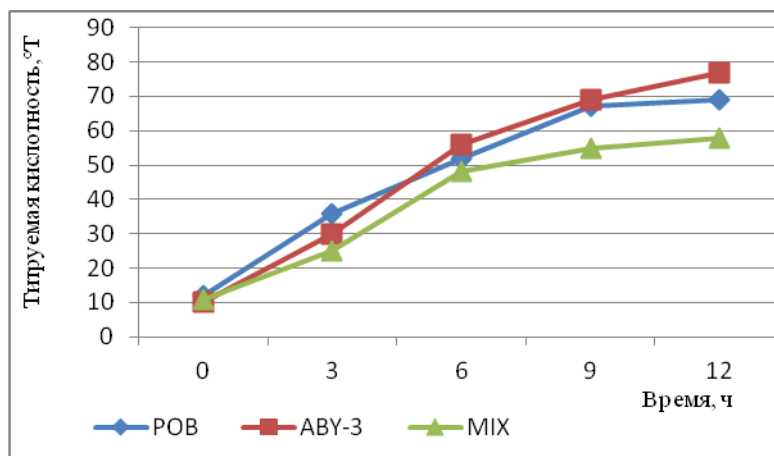


Рисунок 1 – Изменение титруемой кислотности при сквашивании пюре топинамбура

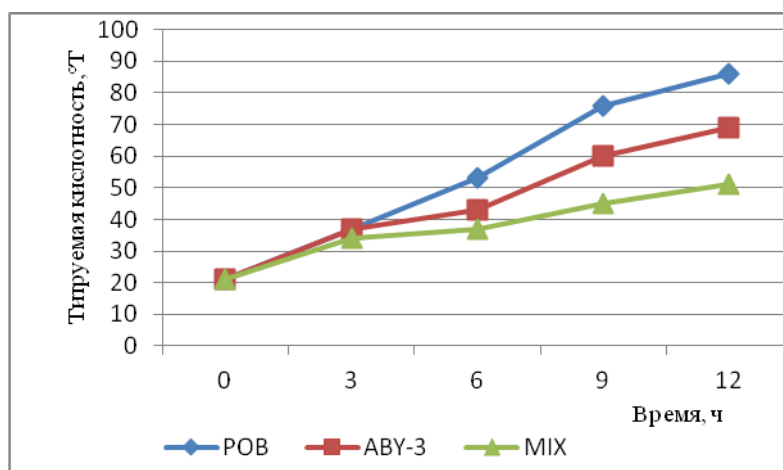


Рисунок 2 – Изменение титруемой кислотности при сквашивании пюре моркови

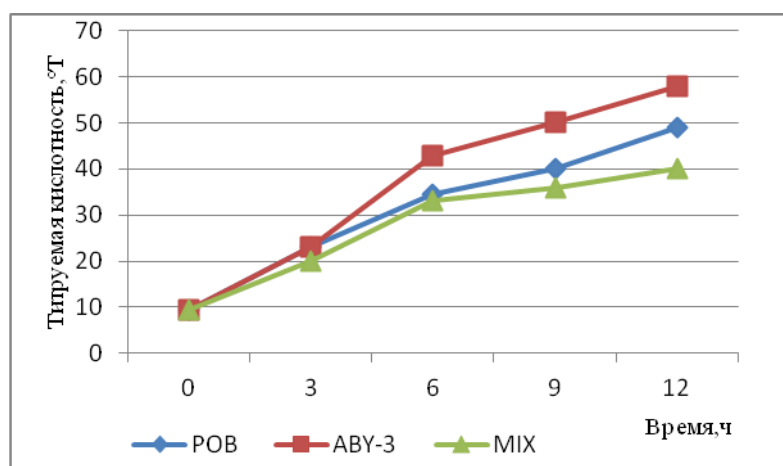


Рисунок 3 – Изменение титруемой кислотности при сквашивании пюре свеклы

Полученные экспериментальные данные служат основанием для оптимизации технологии и создания новых видов пробиотических продуктов на плодоовощной основе.

Библиографический список:

1. Меркулова (Теркун) Е.П., Кожухова М.А. Лактоферментированные напитки на основе молочной сыворотки // Известия вузов. Пищевая технология. 2009.-№4.-С.40-41.
2. Теркун Е.П., Кожухова М.А., Холошенко О.В. Криостабильность бифидобактерий в молочных и сывороточных средах с овощными добавками // Известия вузов. Пищевая технология. 2012.-№1.-С.51-53

РАЗРАБОТКА СПОСОБОВ ХРАНЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ ЯКОНА

И.А. Хрипко, Ю.Н. Береснева, В.С. Гринченко, Е.А. Мазуренко
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Проблема сохранения качества и сокращения потерь плодоовощной продукции имеет важное значение, так как позволяет улучшить снабжение населения продуктами питания без значительного расширения производства.

Во время хранения в плодах и овощах происходят различные физико-химические и биохимические процессы, которые оказывают существенное влияние на их качество и сохраняемость.

Одним из новых перспективных видов сырья является якон, который имеет уникальный химический состав. В своем составе содержит полифруктозан инулин (до 20%) [1], различные макро- и микроэлементы, витамины, является сырьем для производства функционального питания.

Якон обладает способностью накапливать селен, обладающий антиоксидантными свойствами, а также повышает иммунитет и предохраняет организм от старения.

Главной проблемой, связанной с использованием культуры якона, является проблема продолжительного хранения. Выкопанные клубни не отличаются лежкостью: после уборки они быстро усыхают за счет тонкого пробкового слоя, легко поражаются микроорганизмами, для которых являются прекрасным питательным субстратом [2].

Хранение якона традиционным способом, при температурах $0 \div +4^{\circ}\text{C}$ в течение даже непродолжительного времени вызывает не только значительную потерю массы, снижение содержания полезных веществ, но и способствует развитию на поверхности клубней микроскопических грибов.

Поэтому возникла необходимость решения вопроса хранения сырья перед переработкой.

С целью выбора эффективного способа хранения якона нами изучены изменения в клубнях, хранившихся при общепринятой температуре $t = 0 \div +4^{\circ}\text{C}$:

- в полиэтиленовых мешках целых;
- в полиэтиленовых мешках перфорированных;
- упакованными в пленку методом обтягивания.

Перед закладкой на хранение клубни якона подвергали сортировке, калибровке, мойке, удалению поверхностной влаги.

О количественных и качественных изменениях сырья судили по следующим показателям: убыль массы, содержания общих и растворимых сухих веществ, рН клеточного сока, массовая доля редуцирующих сахаров, общего сахара и инулина.

Во время хранения якона происходит уменьшение массы, в полимерных мешках при обычном режиме ($t = 0 \div +4^{\circ}\text{C}$), сопровождается потерей массы – после двух месяцев она составляет примерно 10%. В полиэтиленовых мешках целых и в пленке методом обтягивания позволяет снизить потери на 5%.

Пропорционально убыли массы возрастает содержание сухих веществ.

Полученные данные говорят о том, что в процессе хранения потери массы клубней происходят главным образом за счет испарения влаги, и концентрирование сухих веществ превалирует над их расходом на дыхание.

Полимерная упаковка обеспечивает хранение якона в условиях высокой относительной влажности воздуха, сокращение потерь и повышение качества сырья в результате поддержания тургора клеток ткани.

В процессе двухмесячного хранения наибольшие изменения массовой доли сухих веществ отмечены в клубнях, хранившихся в полиэтиленовых мешках с перфорацией и упакованных в полимерную пленку, наименьшие - в образцах, упакованных в полиэтиленовых мешках целых.

Изменение рН клеточного сока в процессе хранения якона имеет сложный характер: для образцов, хранившегося при полимерной упаковке целой, вначале этот показатель возрастает, а затем снижается, что связано с изменением состава клеточного сока вследствие испарения влаги и протекания дыхательных процессов. Для образцов, хранившихся в полимерных мешках с перфорацией, этот показатель увеличился на 0,3%. А для образцов, хранившихся пленке методом обтягивания, показатель рН уменьшался в процессе хранения.

Особенностью химического состава якона является уникальный углеводный комплекс на основе фруктозы и ее полимеров, высшим гомологом которых является инулин. Инулин – наиболее ценный и, как правило, количественно преобладающий углеводный компонент.

В процессах, связанных с накоплением запасных форм углеводов в клубнях якона, играют роль многие факторы: температура воздуха и почвы, количество выпавших осадков, деятельность фотосинтетического аппарата растения, сроки уборки, условия хранения и другие [3].

Данные о составе углеводов в свежесобранных клубнях якона и хранившихся в различных видах упаковки при $t = 0 \div +4^{\circ}\text{C}$ представлены на рисунках 1, 2, 3.

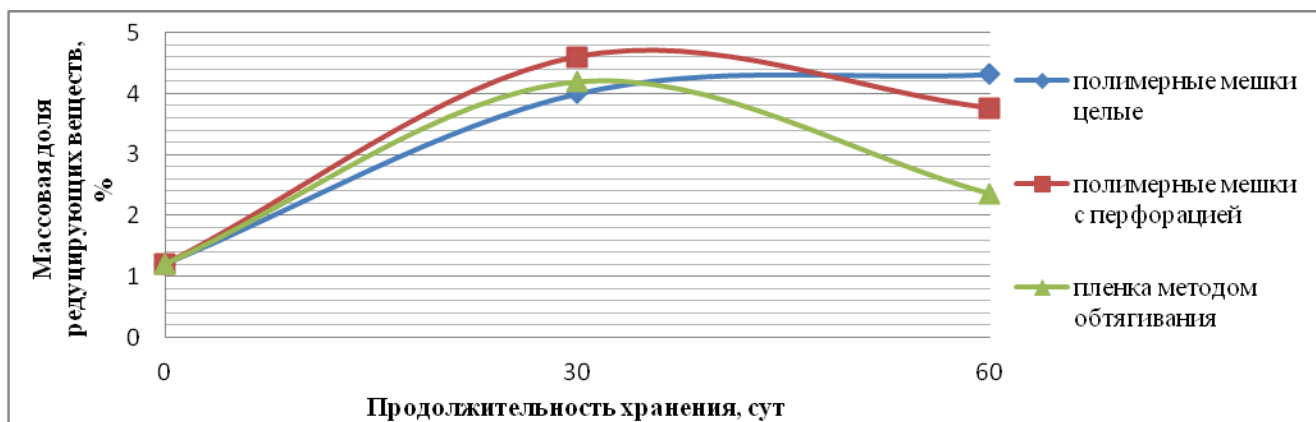


Рисунок 1 – Изменение массовой доли редуцирующих сахаров при низких положительных температурах хранения ($t=0 \div +4^{\circ}\text{C}$)

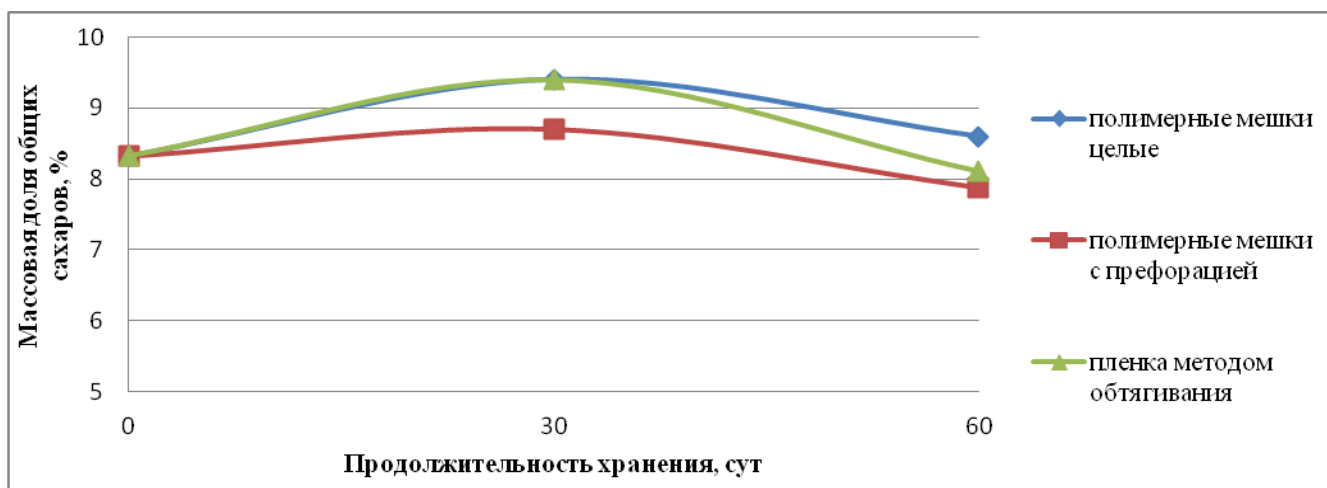


Рисунок 2 – Изменение массовой доли общих сахаров при низких положительных температурах хранения ($t=0 \div +4^{\circ}\text{C}$)

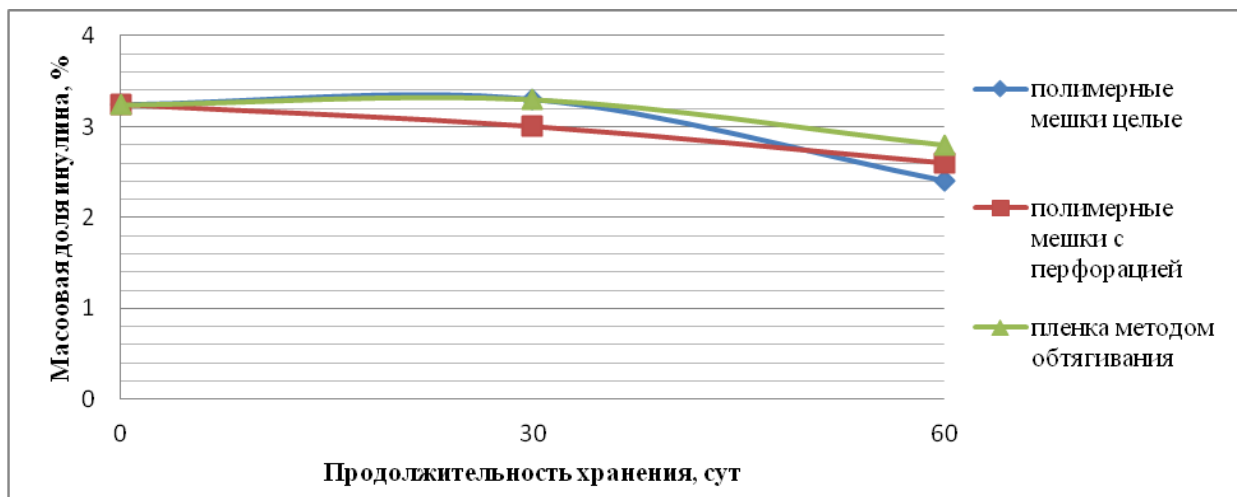


Рисунок 3 – Изменение массовой доли инулина при низких положительных температурах хранения ($t=0 \div +4^{\circ}\text{C}$)

Из рисунка 1 можно видеть, что редуцирующие сахара во всех исследованных вариантах в начале хранения увеличились на 3-3,5%, а к концу второго месяца хранения снизились на 1-2%

Из рисунков 2 и 3 следует, что в течение двух месяцев содержание инулина снизилось не значительно, в среднем на 2%, а спирторастворимых сахаров - соответственно увеличилось на 1-2%. Сопоставление характера изменения редуцирующих и общих сахаров дает основание полагать, что деструкция инулина в процессе хранения происходит с образованием олигосахаридов.

Вид упаковки на превращения углеводов в процессе хранения клубней якона существенного влияния не оказывает.

Таким образом, сравнительные исследования различных способов хранения якона при низких положительных температурах показали, что основная причина изменения качества сырья – испарение влаги клубнями якона, обусловленное особенностями их анатомического строения. Для регулирования влагообмена необходимо применять дополнительные меры, из которых наиболее эффективны хранение в полимерных мешках.

Библиографический список:

1. Кононков П.Ф., Гинс В.К., Смирнова Н.И., Щербухин В.Д. Об углеводном составе запасующих клубней интродуцированных растений якона // Сельскохозяйственная биология. Серия Биология растений, 1997; № 5, С.112 - 114.
2. Aston, L.M. Gambell, J.M., Lee, D.M., Bryant, S.P., & Jebb, S.A. Determination of the glycaemic index of various staple carbohydrate-rich foods in the UK diet// European Journal of Clinical Nutrition, 2008, 62 (2), 279-285.
3. Кожухова М.А., Меркулова Е.П., Квитайло И.А., Самойлик А.И. Технологические и биохимические аспекты переработки инулинсодержащего сырья. Пища. Экология. Качество: материалы V международной юбилейной научно-практической конференции, посвященной 20-летию института Новосибирск, 2008. С-74-76

НАУЧНЫЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ РАЗЛИЧНОЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Г.А. Дорн

ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»,
г. Тюмень, Россия

Специализированные продукты играют немаловажную роль в обеспечении питания и здоровья современного человека. Функциональная направленность специализированных продуктов обусловлена характеристикой незаменимых пищевых веществ входящих в их рецептурный состав.

Это может быть достигнуто путем включения в состав продукта природного растительного и животного сырья, богатого жизненно важными нутриентами или их обогащения.

Последний путь является наиболее обоснованным и практически значимым поскольку обеспечивает гарантированное содержание обогащающих добавок и их контроль, а также технологичность и экономическую целесообразность.

Научные аспекты обогащения пищевых продуктов включают следующие основные принципы [1]:

Принцип первый. Для обогащения пищевых продуктов следует использовать те микронутриенты, дефицит которых реально имеет место, достаточно широко распространен и опасен для здоровья.

В условиях России это, прежде всего, витамины С, группы В, в том числе фолиевая кислота, а из минеральных веществ: йод, железо и кальций.

Принцип второй. Обогащать витаминами и минеральными веществами следует, в первую очередь, продукты массового потребления, доступные для всех групп детского и взрослого населения и регулярно используемые в повседневном питании.

К таким продуктам относятся мука и хлебобулочные изделия, молоко и кисломолочные продукты, соль, сахар, напитки, продукты детского питания.

Принцип третий. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами не должно ухудшать потребительские свойства этих продуктов: уменьшать содержание и усвояемость других присутствующих в них пищевых веществ, существенно изменять вкус, аромат, свежесть продуктов, сокращать срок их хранения.

Принцип четвертый. При обогащении пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами необходимо учитывать возможность химического взаимодействия обогащающих добавок между собой и с компонентами обогащаемого продукта и выбирать такие их сочетания, формы, способы и стадии внесения, которые обеспечивают их максимальную сохранность в процессе производства и хранения.

Принцип пятый. Регламентируемое, т. е. гарантируемое производителем, содержание витаминов и минеральных веществ в обогащенном ими продукте питания должно быть достаточным для удовлетворения за счет данного продукта 20-50 % средней суточной потребности в этих микронутриентах при обычном уровне потребления обогащенного продукта.

Принцип шестой. Количество витаминов и минеральных веществ, дополнительно вносимых в обогащаемые ими продукты, должно быть рассчитано с учетом их возможного естественного содержания в исходном продукте или сырье, используемом для его изготовления, а также потерь в процессе производства и хранения с тем, чтобы обеспечить содержание этих витаминов и минеральных веществ на уровне не ниже регламентируемого в течение всего срока годности обогащенного продукта.

Принцип седьмой. Регламентируемое содержание витаминов и минеральных веществ в обогащаемых ими продуктах должно быть указано на индивидуальной упаковке этого про-

дукта и строго контролироваться как производителем, так и органами Государственного санитарного надзора.

Принцип восьмой. Эффективность обогащенных продуктов должна быть убедительно подтверждена апробацией на репрезентативных группах людей, демонстрирующей не только их полную безопасность, приемлемые вкусовые качества, но также хорошую усвояемость, способность существенно улучшать обеспеченность организма витаминами и минеральными веществами, введенными в состав обогащенных продуктов, и связанные с этими веществами показатели здоровья.

Приведенные выше принципы нуждаются в некоторых пояснениях.

Безусловно, разумно, как это и сформулировано в принципе первом, обогащать продукты теми витаминами и минеральными веществами, дефицит которых наиболее распространен и опасен, и вносить их в обогащаемые продукты в количествах, соответствующих степени этого дефицита, т. е. 20-50 % средней суточной потребности (принцип пятый). Именно такой подход чаще всего используется при обогащении продуктов массового потребления, адресуемых самым широким слоям населения, таких как мука, хлеб, молоко, напитки и т. п.

Однако сказанное не исключает использования и более полного набора обогащающих добавок, включающего практически весь комплекс необходимых человеку витаминов, макро- и микроэлементов. Введение их в продукт в упомянутых выше количествах надежно гарантирует поддержание оптимальной обеспеченности организма всеми витаминами и минеральными веществами практически при любых дефектах питания и в то же время не создает какого-либо избытка этих веществ.

Наряду с этим, в последние годы все чаще появляются продукты, сочетающие достаточно полный набор витаминов и минеральных веществ с одновременным введением других ценных компонентов: пищевых волокон, фосфолипидов, различных биологически активных добавок природного происхождения, оказывающих защитное, стимулирующее или лечебное действие на те или иные физиологические системы и функции организма. Такое сочетание также представляется вполне оправданным, тем более что эффективность подобных биологически активных добавок решающим образом зависит от обеспеченности организма витаминами и минеральными веществами и не может сколько-нибудь успешно реализоваться при дефиците любого из этих жизненно необходимых участников обмена веществ.

В то же время в целом ряде случаев сочетание в одном продукте некоторых обогащающих добавок оказывается нежелательным или невозможным по соображениям их вкусовой несовместимости, нестабильности или нежелательных взаимодействий друг с другом (принцип четвертый).

Результаты многолетних исследований отечественных и зарубежных ученых убедительно свидетельствуют, что разработка и использование в рационах обогащенных продуктов массового потребления является наиболее доступным и надежным путем профилактики имеющихся пищевых дефицитов и зависящих от них алиментарных заболеваний.

Рассмотренные принципы обогащения использованы нами в качестве методологической основы при разработке специализированных кондитерских изделий различной функциональной направленности.

Библиографический список:

1 Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология. / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский; под общ. ред. В. Б. Спиричева. – 2-е изд., стер. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2005.- 548 с.

БИОХИМИЧЕСКИЕ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

С.В. Демченко

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Развитие рынка безалкогольных напитков в России по качественным характеристикам соответствует мировым тенденциям. В настоящее время у потребителей наибольшим спросом пользуется высококачественная продукция, удовлетворяющая вкусы всех возрастных категорий населения. В последние годы значительно расширился ассортимент сокодержащих напитков. В России появились напитки с применением пряно-ароматического, плодово-ягодного, растительного сырья (в том числе чайного), а также продуктов пчеловодства. /1/

Безалкогольные напитки представляют собой водные растворы пищевых ингредиентов и служат, главным образом, для утоления жажды и поддержания водно-солевого баланса организма. Одновременно напитки обладают определенной пищевой ценностью, а в некоторых случаях выполняют лечебно-профилактические или тонизирующие функции, обусловленные введением в рецептуру специальных добавок. В настоящее время интерес потребителей к использованию в питании для лечебных целей натуральных продуктов возрастает. /2/

Молочная сыворотка является жидкостью, и использование ее для питья является наиболее естественным и целесообразным. В нашей стране сывороточные напитки производятся в ограниченных объемах. При этом целесообразно использовать сыворотку, являющуюся побочным продуктом при изготовлении творога и сыра, чем производить ее из цельного молока. Сыворотка, которая многие годы считалась проблемным побочным продуктом, не имеющим какой – либо коммерческой стоимости, начинает широко перерабатываться и использоваться в различных видах продукции. В то время как процесс переработки сладкой (подсырной) сыворотки является относительно легким, для кислой (творожной) сыворотки требуется более глубокая переработка [2].

В отличие от химических лечебных препаратов сыворотка не оказывает побочных отрицательных воздействий на организм и практически не имеет противопоказаний к применению. Исследования показывают, что молочная сыворотка оказывает активное стимулирующее влияние на секреторную функцию пищеварительных органов - желудка, кишечника, поджелудочной железы, печени – и может применяться с лечебной целью [3].

Получение различных видов сывороточных напитков – одно из наиболее перспективных направлений использования сыворотки для пищевых целей. Это обусловлено следующими факторами: свойствами и составом молочной сыворотки; относительной дешевизной и доступностью; решением экологической проблемы использования компонентов молока; сезонным совпадением максимума потребления населением напитков и производством молочной сыворотки всех видов на предприятиях; целесообразностью использования натуральной жидкой сыворотки в диетическом и лечебном питании [2].

За последние 30 лет в России и за рубежом разработано значительное количество технологий напитков из сыворотки.

Целью исследований являлась разработка рецептур безалкогольных функциональных напитков с использованием молочной сыворотки и обоснование ее применения.

Нами разработаны морковно – мандариновый, тыквенный, яблочный неосветленный и черешневый напитки с добавлением молочной сыворотки.

Экспериментально установлено, что наиболее рациональным содержанием сыворотки (не изменяющим органолептические показатели) в напитках является 10 – 14 %.

Данные наших исследований показывают, что в морковно – мандариновом напитке потребность в β -каротине покрывается на 45,4 %, витамина С – на 24,6 % а пектина – на 17,2 %. В тыквенном напитке β -каротин составляет 12,5 % от суточной нормы, витамин С – 6

%, а пектин – 7,5%. Результат анализа напитка яблочного неосветленного показывает, что в наибольшем количестве от суточной нормы содержится пектин – 37,5 %, потребность витамина С покрывается на – 11 %, а калия и железа на 7,3 и 9,2 % соответственно. При изучении химического состава напитка из черешни мы видим, что потребность в витамине С погашается на 14,2 %, а в пектине – на 13 %.

Установлено, что растворимые пищевые волокна, особенно пектин, оказывают положительное действие на обмен холестерина в организме. Одним из возможных объяснений эффекта снижения уровня холестерина является то, что растворимые волокна способствуют экстрагированию желчных кислот и увеличивают их выделение из организма.

Витамины и антиоксиданты, являясь функциональными ингредиентами, участвуют в метаболизме, укрепляют иммунную систему организма, помогают предупреждать такие заболевания, как цинга и бери – бери.

Антиоксиданты замедляют процессы окисления ненасыщенных жирных кислот, входящих в состав липидов, путем взаимодействия с кислородом, а также разрушают уже образовавшиеся пероксиды. Антиоксиданты защищают организм человека от свободных радикалов, проявляя антиканцерогенное действие, а также блокируют активные перекисные радикалы, замедляя процесс старения.

Минеральные вещества как функциональные ингредиенты обладают следующими свойствами:

- натрий стабилизирует осмотическое давление межклеточной жидкости, улучшает работу мышц;
- калий играет важную роль в метаболизме клетки, способствует нервно – мышечной деятельности, регулирует внутриклеточное осмотическое давление, улучшает работу мышц;
- магний активизирует деятельность ферментов и нервно – мышечную деятельность, снижает риск атеросклероза;
- кальций способствует работе клеточных мембран, ферментативной активности, участвует в строении костной ткани;
- фосфор участвует в строении костных тканей, способствует функционированию нервных клеток, работе ферментов и метаболизму клетки;
- цинк способствует росту организма, участвует в работе металлоферментов;
- йод регулирует количество гормонов щитовидной железы;
- железо участвует в кроветворении, переносит кислород.

В настоящее время в нашей стране выпускается 4 группы продуктов функционального назначения: зерновые завтраки, молочные продукты, жировые эмульсионные продукты и растительные масла, безалкогольные напитки. Напитки являются самым технологичным продуктом для создания новых видов функционального питания. Обогащенные витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами напитки могут использоваться для предупреждения сердечно – сосудистых и желудочно - кишечных заболеваний, рака и других болезней, а также интоксикаций разного вида.

Наши исследования показали, что введение молочной сыворотки в традиционные фруктовые и овощные соки повышает их пищевую ценность и способствует увеличению содержания функциональных компонентов, не повышая значительно калорийность напитка.

Библиографический список:

1. Кайшев В.Г. Производство напитков и соков 2007г//Пиво и напитки.-2008г.-№1-с.5.
2. Биохимическое обоснование использования молочной сыворотки при производстве безалкогольных напитков - Демченко С.В., Барашкина Е.В., Батов А.В., Стрельникова Е.В. -Известия вузов. Пищевая технология-2007г.-№5-6-с 14-16
3. Пищевая химия/А.П.Нечаев, С.Е.Траубенберг, А.А.Кочеткова и др. Под ред. А.П.Нечаева. Издание 2-е, перераб. и испр.-СПб.:ГИОРД,2003-640с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ВИНОГРАДНЫХ КОСТОЧЕК

Т. Гукасян, Н.В. Ильчишина, А.И. Гаманченко, Т.В. Ваницкая
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В настоящее время в различных отраслях пищевой промышленности широко используется нетрадиционное растительное сырье, как правило, обладающее высокой пищевой и биологической ценностью. Особую привлекательность имеют вторичные продукты переработки растительного сырья, которые являются по существу отходами основного пищевого производства. Безотходные технологии по переработке сельхозпродукции позволяют максимально использовать потенциал пищевого сырья, получать дополнительную прибыль производителям и улучшать экологическую обстановку связанную с загрязнением внешней среды.

При производстве сока и вина из винограда образуется жмых, около 30 % объема которого составляют семена, они же косточки винограда. Виноградные косточки являются ценным сырьем для получения из них масла и порошка. По данным исследований Н.Н.Корнена и Т.В. Шариповой порошок и мука из виноградных косточек может быть использована в качестве функционального компонента в составе пищевых продуктов [1, 2].

Целью данной работы являлось изучение относительной биологической ценности обезжиренного гексаном порошка из семян красного винограда сорта «Изабелла» с использованием тест-организма *Tetrahymena pyriformis*. Использование простейшего организма позволило одновременно с биологической ценностью оценить безопасность полученного порошка, так как для обезжиривания виноградных косточек использовали органический растворитель – гексан.

Биотестирование – это оценка реакции тест-организмов на ту или иную субстанцию. В качестве тест-организмов в экологии обычно используют низшие организмы, в том числе и одноклеточные, поскольку проводить опыты с ними гораздо удобнее, чем с высшими животными. Лучше всего подходят инфузории. Их легко выращивать, и оценить результат несложно — достаточно сосчитать их до начала опыта и в конце. Размеры инфузории 20-50 мкм позволяют иметь в объеме 1 мл среды десятки и сотни особей. Тем самым стираются индивидуальные различия и получается высоко достоверная информация, что невозможно достичь на высших животных. Период смены поколений 4-6 часа, что позволяет определить биологическую ценность продукта за 1-3 дня на 8-12 поколениях. Выявлено много общего между показателями жизнедеятельности *Tetrahymena* и высших животных. Инфузория *Tetrahymena pyriformis* имеет двойной цикл пищеварения: кислотный и щелочной. Для ее роста требуются все незаменимые аминокислоты. Ученые расшифровали геном инфузорий из рода *Tetrahymena* состоящий из 27 тыс. генов (геном человека - 25 тыс. генов) [3].

Метод оценки биологической ценности основан на реакции инфузорий на появление в среде питательных веществ. Критериями положительного действия являются выживаемость, изменение плотности культуры, репродукция. По мере того как простейшие адаптируются к новым условиям среды, перестраиваются все их жизненные функции, изменяются скорость движения, темп размножения и способность поглощать пищу, а также форма и размеры тела. Все это и позволяет использовать их в качестве тестов [3].

В основу метода биотестирования [3] положен учет числа особей инфузории, размножившихся за определенное время в одинаковых условиях при добавлении в питательную среду для инфузорий стандартного белка (казеина) и испытуемой пробы, в нашем случае виноградных косточек - содержащих определенное количество азота, предварительно установ-

ленное методом Кьельдаля. Количественный подсчет инфузорий проводили в счетной камере Горяева.

Результат выражали в процентах относительно казеина по формуле:

$$\text{ОБЦ} = n \times 100/n_0;$$

где ОБЦ- Относительная биологическая ценность

n – число инфузорий, выросших на опытном образце;

n₀ – число инфузорий, выросших на контроле.

Определение общей токсичности с использованием простейших оценивают по проценту выживших особей через 1-3 часа, а также оценивают форму клеток и особенности движения [4]. Под действием токсичных веществ обычная вытянуто-овальная форма клеток инфузорий изменяется на округлую, а характер движения вместо упорядоченного меняется на хаотичный с вращением вокруг своей оси.

Результаты по определению относительной биологической ценности порошка из виноградных косточек приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Относительная биологическая ценность виноградных косточек по Тетрахимене пириформис

№	Образец	Кол-во инфузорий, клеток	ОБЦ, % по азоту
1	Казеин	47	100
2	Виноградные косточки	21	45

ОБЦ виноградных косточек составило 45% от ценности казеина. Результаты микроскопирования исследуемых образцов показали, что в исследуемом образце, содержащем виноградный порошок, клетки инфузории были как минимум в два раза крупнее по сравнению с контролем (казеином), но меньше в количественном выражении. Подвижность клеток инфузорий выше в опытном образце, количество размножающихся (делящихся) особей и в опытном и контрольном образцах совпадало. Во всех исследуемых образцах наблюдали с помощью микроскопа (увеличение 10x) типичную вытянуто-овальную форму клеток тетрахимены, отмечали высокую скорость перемещения инфузорий в висячей капле. Характер движения оценивали как упорядоченно стремительный, у отдельных особей наблюдали процесс питания не растворившимися частицами внесенного порошка из виноградных косточек. Все выше сказанное свидетельствовало об отсутствии токсичности исследуемого образца.

Таким образом, следует заключить, что исследуемый порошок виноградных косточек является нетоксичной растительной добавкой обладающей определенной биологической ценностью и может использоваться в составе разнообразных пищевых продуктов.

Библиографический список:

1. Шарипова Т.В. Исследование и разработка технологии мясорастительных полуфабрикатов для геродиетического питания: дис. канд. техн. наук: 05.18.04 /Шарипова Татьяна Викторовна. - Благовещенск, 2014.-140 с.
2. Пахомов А.Н. Теоретическое и экспериментальное обоснование создания функциональных пищевых продуктов и БАД на основе растительного сырья: дис. д-ра техн. наук:05.18.15/ Пахомов Анатолий Николаевич.- Краснодар, 2005.-343 с.
3. Беленький Н.Г. Методические рекомендации по биологической оценке продуктов животноводства и кормов с использованием тест- организма Тетрахимена пириформис. - М., 1971. – 12 с.
4. Лобанов В.Г. и др. Лабораторный практикум по биохимии и пищевой химии: учеб. пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп./Кубан. Гос.технол.ун-т.- Краснодар: Изд. КубГТУ, 2011.- 213с.
5. ГОСТ Р 52337-2005. Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения общей токсичности. М., 2005, 16 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ СЕМЯН КУНЖУТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СБИВНЫХ ИЗДЕЛИЙ

А.Д. Минакова, И.В. Суруханова, Н.В. Ильчишина, А.И. Гаманченко
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Сладкие блюда и напитки – традиционное дополнение любого меню. Ими непременно заканчиваются обеды, они являются украшением и завершением праздничного стола. Они приятны на вкус, очень питательны. Вызывают чувство насыщения, усиливают деятельность пищеварительных желез и способствуют улучшению пищеварения

Для приготовления сладких блюд и напитков используют фрукты, ягоды и продукты их переработки, сахар, шоколад, какао, кофе, чай, сливки, молоко, яйца, жиры, орехи, муку, крупы, крахмал и другие высококачественные продукты. Блюда из свежих плодов и ягод, фруктово-ягодных соков, сиропов, содержащих значительное количество сахара в его наиболее легкоусвояемой форме (глюкоза и фруктоза), органические кислоты, минеральные соли, витамины представляют собой особую пищевую ценность.

Ассортимент сладких блюд и напитков весьма разнообразен. К ним относится самбук. Самбук – разновидность мусса. Приготавливают его из плодово-ягодного пюре с добавлением сырых яичных белков. Консистенция у самбука более плотная, чем у мусса.

Яблоки (без семенного гнезда) укладывают на противень, подливают небольшое количество воды и запекают в жарочном шкафу; затем их охлаждают и протирают. В полученное пюре добавляют белковый изолят, сахар, яичный белок и взбивают на холоде до образования пышной массы. Подготовленный желатин ставят на водяной бане, помешивая, дают ему полностью раствориться и процеживают, затемвливают тонкой струйкой во взбитую массу при непрерывном и быстром помешивании. Массу разливают в форму и охлаждают.

Исследование функциональных свойств белковых продуктов из семян кунжута показало возможность их применения в производстве сбивных изделий типа самбук.

В рецептуре самбука яблочного была исследована возможность частичной замены яичного белка белковым изолятом из семян кунжута в количестве 2,5; 5,0; 7,5 и 10 % к массе яичного белка. Варианты рецептур самбука приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры самбука яблочного

Наименование сырья	Расход сырья, г				
	Замена яичного белка на белковый изолят из семян кунжута, %				
	0	2,5	5,0	7,5	10,0
Яблоки	700	700	700	700	700
Сахар	200	200	200	200	200
Желатин	15	15	15	15	15
Яйца (белки)	48	46,8	45,6	44,4	43,2
Белковый изолят	-	1,2	2,4	3,6	4,8
Вода (для желатина)	105	105	105	105	105
Выход	1000	1000	1000	1000	1000

Как следует из полученных данных (табл.2), самбук яблочный с заменой яичного белка изолятом из семян кунжута до 5 % к массе яичного белка представлял собой пышную однородную массу, хорошо сохраняющую форму. Цвет изделия был белым с желтоватым от-

тенком, однако увеличение в рецептуре белкового изолята до 10 % способствовало появлению сероватого цвета.

Таблица 2 – Показатели качества самбука яблочного при замене яичного белка белковым изолятом из семян кунжута

Белковый изолят, % к массе яичного желтка	Органолептическая оценка	Массовая доля СВ, %	Массовая доля липидов, %	Содержание белка, %
Контроль	Внешний вид: пышная однородная масса. Цвет: белый с желтоватым оттенком. Консистенция: студнеобразная, слегка упругая, нежная. Запах: типичный для яблочного пюре.	27,74	27,33	3,33
2,5	Все показатели на уровне контроля	29,63	27,33	3,41
5,0	Все показатели на уровне контроля	33,59	27,33	3,50
7,5	Вкус с привкусом добавки. Цвет белый с сероватым оттенком.	34,20	27,33	3,76
10,0	Цвет серовато-белый. Вкус с привкусом добавки. Остальные показатели на уровне контроля	34,42	28,66	4,03

Консистенция изделия как контрольного, так и всех опытных образцов была типичной для самбука: студнеобразная, слегка упругая, нежная, вкус был характерным для самбука яблочного: сладковатый, с кисловатым привкусом. Увеличение вносимой добавки до 7,5 % способствовало появлению легкого мучного привкуса, характерного для кунжутного изолята. Наибольшие изменения наблюдались при внесении 10 % добавки. Физико-химические показатели самбука яблочного представлены в таблиц.3.

Таблица 3 – Влияние белкового изолята из семян кунжута на физико-химические показатели самбука яблочного

Показатели	Контроль	Белковый изолят, % к массе яичного желтка			
		2,5	5,0	7,5	10,0
Массовая доля СВ, %	27,74	29,63	33,95	34,20	34,42
Массовая доля сахарозы, %	27,33	27,33	27,33	27,33	28,66
Содержание белка, %	3,33	3,41	3,50	3,76	4,03

Физико-химическая оценка самбука положительная. При замене яичного белка белковым изолятом увеличивается массовая доля сухих веществ на 7,24 %, массовая доля сахаров не изменилась по сравнению с контрольным образцом. Содержание белка в образцах увеличивалось на 2,63-21,05 % в зависимости от вносимого количества белкового изолята.

Таким образом, на основании проведенных исследований показана возможность замены яичного порошка белковым изолятом из семян кунжута при производстве сладких блюд сбивного типа.

На основании данных органолептической оценки и физико-химических показателей самбука яблочного, приготовленного по разным вариантам, установлено, что оптимальное количество белкового изолята составляет 5,0 % к массе яичного белка. Увеличение белково-

го изолята в рецептуре способствует появлению несвойственного блюду привкуса сырой муки и серого цвета, что отрицательно сказывается на качестве изделия.

Библиографический список:

1. Растительный белок: новые перспективы / под. ред. Е.Е. Браудо. – М.: Пищепромиздат, 2000. – 180 с.
2. Щербаков В.Г., Альван Амин. Функциональные свойства из семян кунжута// Известия вузов. Пищевая технология. – 1999. – № 2- 3. – С. 17-19.

ФРУКТОВО-ОРЕХОВЫЕ СНЕКИ КАК ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ

И.В. Суруханова, О.С. Танаян, М.В. Рец
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Одним из эффективных способов нормализации пищевого статуса современного человека является создание функциональных продуктов массового потребления, направленных на восполнение дефицита полноценного белка, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон в ежедневном рационе.

В развитии этого направления пищевой технологии были разработаны рецептуры и предложен способ производства десертных изделий – снеков – на основе фруктов, овощей, злаков и пр.

Предлагаемые композиционные рецептуры снеков – «фруктовых батончиков», включают в себя в качестве доминирующих базовых компонентов – курагу, чернослив, сушеные яблоки, а в качестве индивидуальных вкусообразующих компонентов – изюм, грушу, орехи, кунжут кокосовую стружку.

Таблица 1 – Компонентный состав предлагаемых фруктово-ореховых изделий – снеков

Наименование компонента	Наименование фруктово-ореховых снеков	
	Чернослив с грушей и грецкими орехами	Абрикос с изюмом и кедровыми орехами
	Содержание компонента, %	
Чернослив	45	-
Абрикос (курага)	-	50
Яблоко	10	10
Изюм	5	25
Груша	25	5
Орехи	15	10

Растительные компоненты – курага, чернослив, яблоко и др., входящие в различных сочетаниях в состав фруктово-ореховых композиций, характеризуются сбалансированным по витаминному, минеральному и антиоксидантному составу природным комплексом полезных веществ и традиционно широко применяются в диетологии для профилактики и нормализации работы отдельных органов или систем организма.

Таблица 2 – Биохимическая характеристика снековых масс предлагаемых продуктов

Наименование фруктово-ореховых снеков	Содержание, %			
	Сахара, мг/г	Витамины		Пектин, %
		С,	Р, мкг/г	
Чернослив с грушей и грецкими орехами	120	85	4,87	2,8
Абрикос с изюмом и кедровыми орехами	115	68	4,81	5

Для повышения биологической и пищевой ценности, для формирования заданной диетической и диабетической функциональной направленности снеков, в рецептуры компо-

зиций введены орехи и семена кунжута, являющиеся источником незаменимых аминокислот, ПНЖК, витаминов, минеральных веществ и пищевых волокон.

В таблице 1 приведен состав фруктово-ореховых снеков, базовая часть которых состоит из сухофруктов и содержит значительные количества пектина, пищевых волокон, витаминов, минеральных элементов и органических кислот.

Биохимическая характеристика снековых масс приведена в таблице 2. Как следует из данных, полученных в ходе исследования, потребление 100 г предлагаемых фруктово-ореховых снеков позволяет удовлетворить суточную потребность в пищевых волокнах на 50-90%, в том числе в пектине – на 60-100%, в β -каротине – на 50-100%, в железе – на 70-100 %, в магнии, калии – на 30-40%, в кальции, фосфоре – в среднем на 15%.

Общая схема производства снеков изделий включает: *сортировку, инспекцию и мойку* сухофруктов, *подготовку* специй, пряностей, орехов, *закладку* компонентов, *перемешивание и формование* изделий, *высушивание* до влажности не более 20%, *упаковку* изделий.

Технологические приемы, используемые при производстве данной продукции, позволяют сохранить полезные свойства исходного сырья и придать готовым изделиям выраженную функциональную направленность.

Таблица 3 – Микробиологические показатели фруктово-злаковых снеков

Микробиологические показатели	Содержание
КМАФАнМ	4×10^2 КОЕ/г
БГКП (колиформы)	В 0,1 не обнаружено
Плесени	$1, \times 10^1$ КОЕ/г
Дрожжи	КОЕ/г, не обнаружено
Патогенные, в том числе сальмонеллы	В 25 г не обнаружено

Микробиологический анализ полученных по предлагаемой технологии фруктово-злаковых снеков (таблица 3) показал соответствие изделий требованиям гигиенической безопасности, предъявляемыми нормативными документами.

Органолептические показатели свидетельствуют о высокой потребительской ценности фруктово-ореховых снеков. Комплексная оценка результатов дегустационного анализа с учетом коэффициентов весомости по совокупности всех показателей составила около 5 баллов, что позволило рекомендовать разработанные рецептуры к внедрению в производство.

Предлагаемые фруктово-ореховые снеки являются продуктами функциональной направленности и благодаря управляемому составу могут быть рекомендованы для массового, диетического и лечебного питания в качестве самостоятельного продукта, десерта, как наполнитель для каш, мюсли, хлопьев, йогуртов и т.п. продуктов для организации здорового питания широких слоев населения.

По предложенной технологии, в соответствии с разработанными рецептурами на предприятии ООО «Азбука витаминов» осуществляется выпуск фруктово-ягодных и фруктово-злаковых снеков семи наименований.

Библиографический список:

1. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник. -М.: ДеЛи принт, 2007. -276с.
2. Павлоцкая Л.Ф., Дуденко Н.В., Эйдельман М.М. Физиология питания. – М.: высшая школа, 1989. – 367 с.
3. Богатырев А.Н. Белковые препараты и композиты с заданными функциональными свойствами, и продукты их использования // Пищевая промышленность. – 2000. - № 2. – С. 34 – 36.

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЯН КУНЖУТА КАК КОМПОНЕНТА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ И БАД

А.Д. Минакова, И.В. Суруханова

ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В ходе исследований была рассмотрена возможность использования семян кунжута отечественной селекции в качестве компонента функциональных продуктов питания и белковых компонентов биологически активных добавок.

В настоящее время кунжут возделывают в Индии, Китае, Бирме и в Республике Йемен. Небольшие посевы кунжута имеются и в нашем регионе.

Кунжут (*Sesamum indicum* L) относится к теплолюбивым и светолубивым растениям короткого дня, его вегетационный период от 90 до 120 дней. Является засухоустойчивой и жаровыносливой культурой. Биологической особенностью кунжута является замедление ростовых процессов при температуре воздуха в период вегетации ниже 20-15⁰ С. Кунжут требует чистых, плодородных почв и высокой обеспеченности элементами минерального питания. Лучшие почвы для кунжута – черноземные, легкосуглинистые и супесчаные.

В своей работе мы исходили из предположения, что биохимические характеристики семян кунжута отечественной селекции, складывающиеся из сортовых особенностей и почвенно-климатических условий его выращивания (выщелоченные черноземы Краснодарского края) делают возможным использование семян в качестве компонента функциональных продуктов.

В ходе работы были проведены биохимические исследования семян кунжута сорта *Кубанец 55*, выращенных на полях НПО «Масличные культуры» (г. Краснодар, урожай 2010-2012гг).

На первоначальном этапе исследований были определены масличность, содержание белка (метод Кьельдаля), содержание целлюлозы, количество безазотистых экстрактивных веществ.

Данные, приведенные в таблице 1, указывают на высокое содержание белка в семенах кунжута и отсутствие в белковом комплексе антипитательных факторов, что позволяет рассматривать семена кунжута сорта *Кубанец 55* в качестве источника растительного белка в составе БАД.

Таблица 1 – Биохимическая характеристика исследуемых семян кунжута, % на сухое вещество

Показатели	Семена кунжута сорта <i>Кубанец 55</i>
Масличность	56,27
Общий белок (N*6,25)	23,59
Целлюлоза	3,21
Зола	3,42
Безазотистые экстрактивные вещества (БЭВ)	13,51

Для обоснования практического использования семян кунжута в качестве белковых компонентов БАД, особое внимание было уделено исследованию белкового комплекса семян – определению его фракционного и аминокислотного состава, биологической ценности и степени протеолиза.

Анализ данных, приведенных в таблице 2, показал, что основными запасными белками исследуемых семян являются глобулины, белки проламиновой фракции в семенах кунжута отсутствуют.

Относительная биологическая ценность (ОБЦ, %), семян кунжута (табл. 3), рассчитанная с использованием тест-организма Тетрахимена периформис в сравнении с эталонным белком – казеином, достаточно высока и сопоставима с аналогичным показателем для белков масличных и некоторых бобовых культур, традиционно используемых в качестве источников растительного белка при получении белковых продуктов – муки, изолятов, концентратов.

Таблица 2 – Характеристика белкового комплекса семян кунжута сорта *Кубанец 55*, % азота на абс. сухое вещество

Общий азот, %			Белковый азот, %			Небелковый азот, %			Суммарный азот, %
Альбумины	Глобулины	Глютелины	Альбумины	Глобулины	Глютелины	Альбумины	Глобулины	Глютелины	
0,86	2,18	0,75	0,8	2,16	0,69	0,06	0,10	0,04	3,77

В ходе исследований была определена величина атакуемости протеолитическими ферментами «пепсин + трипсин» *in vitro* семян кунжута.

Результаты, приведенные в таблице 3, указывают на доступность белков семян кунжута протеолитическим ферментам, косвенным образом подтверждая отсутствие в белках кунжута характерных для многих растений антипитательных факторов – ингибиторов пищеварительных ферментов, лектинов и пр.

Таблица 3 – Биологическая ценность суммарного глобулина исследуемых семян кунжута

Показатели	Семена кунжута сорта <i>Кубанец 55</i>
Количество инфузорий, $\times 10^4$ в см^3	14
Биологическая ценность, %	87,5

Корреляция показателей биологической ценности исследуемых семян кунжута и степени атакуемости их белков протеолитическими ферментами *in vitro* свидетельствует о хорошей усвояемости белков семян кунжута сорта *Кубанец 55*.

Таблица 4 – Атакуемость белков глобулиновой фракции протеолитическими ферментами *in vitro*

Фермент	Продолжительность протеолиза, ч	Степень протеолиза, %
		Семена кунжута сорта <i>Кубанец 55</i>
пепсин	1	26,4
	2	32,8
трипсин	3	54,3
	4	78,6
	5	89,5

Результаты исследования аминокислотного состава показали в целом хорошую сбалансированность запасных белков семян кунжута по таким незаменимым аминокислотам как аргинин, треонин, метионин и лейцин, преобладающими аминокислотами в исследуемых семенах кунжута сорта *Кубанец 55* являются глутаминовая кислота и пролин.

Таблица 5– Аминокислотный состав белков семян кунжута (% от суммы)

Аминокислота	Семена кунжута сорта <i>Кубанец 55</i>
Аспарагиновая к-та	7,98
Глутаминовая к-та	20,85
Серин	4,36
Глицин	4,89
Гистидин	1,62
Треонин	7,55
Аланин	5,03
Пролин	9,94
Аргинин	7,16
Тирозин	3,55
Валин	2,53
Метионин	5,13
Изолейцин	4,13
Лейцин	6,79
Фенилаланин	4,59
Лизин	3,89
Сумма незаменимых аминокислот	43,39

Анализ белкового комплекса показал целесообразность рассматривать семена кунжута отечественной селекции в качестве источника полноценного белка, отвечающего требованиям пищевой промышленности, предъявляемым к сырью для производства БАД, а так же возможность использования семян кунжута в качестве компонента функциональных продуктов питания.

Библиографический список:

1. Аксёнов И.В. Количественные признаки и урожайность сортов кунжута// Научно-технический бюллетень Института олійних культур НААН, 2010, № 15. – С 22-26.
2. Щербаков В.Г. Биохимия и товароведение масличного сырья. – 4-е изд., перераб.и доп. – М.: Агропромиздат, 1991. – 304 с.
3. Шульвинская И.В., Широкоярдова О.В., Доля О.А. Композиционные белковые добавки из семян масличных и бахчевых растений //Известия вузов. Пищевая технология, 2007, № 5-6.– С 40-42.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ БЫСТРОГО ПРИГОТОВЛЕНИЯ НА ОСНОВЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

И.В. Суруханова, А.А. Храпов
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

На сегодняшний день производство продуктов быстрого приготовления массового назначения является востребованным и активно развивающимся направлением пищевой промышленности.

В то же время актуальными остаются задачи придания пищевым продуктам функциональной направленности и сбалансированности ежедневного рациона питания различных слоев населения по макро- и микроэлементарному составу с учетом новейших достижений науки о питании.

Основываясь на научных методах проектирования аминокислотного, жирнокислотного, углеводного и витаминного состава пищевых продуктов были предложены композиционные рецептуры продуктов быстрого приготовления – каш, с использованием традиционных и нетрадиционных видов растительного сырья.

Разработка рецептур и ассортимента продуктов быстрого приготовления (табл.1) проводилась для детерминированной группы населения – девушек второй группы труда в возрасте от 18 до 29 лет.

По данным социологических исследований о потенциальных потребителях предлагаемых продуктов питания, именно эта категория населения ориентирована на продукты быстрого приготовления с явно выраженной функциональной направленностью – нормализация веса, нормализация функций ЖКТ, улучшение обменных процессов организма и т.п.

Таблица 1 – Композиционный состав каш функционального назначения

Наименование компонента	Наименование каш			
	Каша гречневая Овощная	Каша гречневая Фруктовая	Каша овсяная Овощная	Каша овсяная Фруктовая
	Содержание компонента, %			
Крупяная основа:				
гречневая мука	55	55	-	-
овсяные хлопья	-	-	55	55
семена льна, молотые	25	25	25	25
Специи:				
сахар	-	5-10	-	5-10
соль	3-5	-	3-5	-
Овощной микс:				
тыква	7,5	-	7,5	-
морковь	7,5	-	7,5	-
Фруктовый микс:				
яблоко	-	5	-	5
инжир	-	5	-	5
арония	-	5	-	5

С учетом биологических потребностей данной группы населения был разработан композиционный состав каш быстрого приготовления. В качестве базовых, биологически ценных компонентов, выбраны гречневая мука и мука из овсяных хлопьев.

Функциональной составляющей композиции является размолотое льняное семя – источник ПНЖК и незаменимых аминокислот.

Для придания продукту фруктовой и/или овощной направленности разработаны фруктовый и овощной миксы, позволяющие использовать «фруктовую» кашу в качестве основного блюда на завтрак, или в качестве десерта, а «овощную» кашу – как гарнир или основное обеденное блюдо.

Растительные миксы характеризуются сбалансированным витаминным, минеральным и антиоксидантным составом, рекомендованы для профилактики и нормализации работы отдельных органов или систем организма.

Таблица 2 – Массовая доля незаменимых кислот, (г/100г белка) и аминокислотный скор незаменимых аминокислот

Наименование	Массовая доля незаменимых кислот, (г/100г белка), АКС															
	илей		лей		лиз		мет +цис		фен +тир		тре		три		вал	
	м.д.	скор	м.д.	скор	м.д.	скор	м.д.	скор	м.д.	скор	м.д.	скор	м.д.	скор	м.д.	скор
Каша гречневая	4.1	103	6.4	91	4.9	89	4.8	137	11	183	3.9	98	1.5	150	5.3	106
Каша овсяная	4.0	100	6.4	91	4.1	75	5.0	143	13	217	3.5	88	1.5	150	4.7	94

Проведенные расчеты аминокислотного сора гречневой крупы и овсяных хлопьев, подтвердили высокую биологическую ценность предлагаемых каш быстрого приготовления (табл.2).

Выбранные концентрации компонентов обусловили высокие значения массовых долей незаменимых аминокислот в предложенных продуктах быстрого приготовления.

Таблица 3 – Биохимическая характеристика основных компонентов каш

Компоненты каш быстрого приготовления	Содержание, %					
	Белок, %	Липиды, %	Сахара, мг/г	Витамины		Пектин, %
				С,	Р, мкг/г	
Крупа гречневая	13.25	3,4	-	-	-	-
Хлопья овсяные	12.3	6,2	-	-	-	-
Семена льна	26.08	42,16	-	-	-	-
Тыква	-	-	12,45	0.085	0,54	1,2
Морковь	-	-	9,44	0.055	0,71	0,87
Яблоко	-	-	17,15	0.063	1,82	1,67
Инжир	-	-	692,23	0.050	4,8	1,43
Арония	-	-	43,68	0.150	3,75	1,81

Биохимические исследования основных компонентов разрабатываемых продуктов быстрого приготовления показали высокую биологическую и пищевую ценность предлагаемых продуктов – обогащение белком, аминокислотами и незаменимыми ПНЖК происходит за счет гречневой крупы, овсяных хлопьев и размолотых семян льна.

Благодаря использованию овощных и фруктовых миксов достигается обогащение пищевыми волокнами, в частности пектином, повышается витаминная ценность продукта.

Анализ данных таблицы 4, показывает, что употребление каш быстрого приготовления позволит оптимизировать биологическую и пищевую ценность завтрака и рациона в целом, придав ему диетическую направленность за счет низкой энергетической ценности предлагаемых продуктов.

Таблица 4 – Степень удовлетворения суточной потребности в некоторых пищевых веществах, витаминах и энергии за счет предлагаемых продуктов

Наименование продукта	Массовая доля, % от рациона				Энергетическая ценность, %
	Белок	Витамины		Пектин	
		С	Р		
Физиологическая потребность	11,5 (завтрак)	90 (мг в сут)	20 (мг в сут)	25 (г в сут)	23 (завтрак)
Каша гречневая	19%	1.05мг	9.375мкг	0.15525г	14,6
Каша овсяная Фруктовая	18,2%	1.315мг	51.85мкг	0.2455г	14,8

В качестве функционально-технологической характеристики продуктов быстрого приготовления была определена влагоудерживающая способность гречневой и овсяной каш – 2,15% и 1,54 % соответственно.

Полученные значения ВУС подтверждаются результатами проведенной дегустации – при заваривании в течении 5-7 минут сухого порошка каши с добавлением фруктового или овощного микса горячей водой продукт приобретает соответствующую степень готовности и высокие органолептические характеристики.

В результате проведенных исследований были подобраны и обоснованы крупяные основы и вкусообразующие компоненты каш быстрого приготовления функциональной направленности, предложены и обоснованы рецептуры с использованием в качестве основ гречневой крупы, овсяной муки и размолотых семян льна, проведены биохимические исследования функциональных компонентов каш быстрого приготовления.

Библиографический список:

1. Тутельян В.А. Биологически активные добавки к пище: прошлое, настоящее, будущее // Вопросы питания. 1996. № 6. С. 3–11.
2. Суруханова И.В., Лобанов В.Г., Минакова А.Д., Овсянникова О.В., Демченко С.В. Белково-полисахаридные продукты из растительного сырья как компонент биологически активных добавок и функциональных продуктов питания. Изв. вузов. Пищ. технология, 2012, № 5-6, - С. 37-40
3. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ. Методические рекомендации. МР 2.3.1.1915-04,(утв. Роспотребнадзором 02.07.2004).

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ НАПИТКИ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

И.В. Суруханова, А.В. Вакуленко, Е.А. Мазуренко
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Функциональные напитки по назначению принято подразделять на напитки общего и специального назначения. Напитки общего назначения в зависимости от состава классифицируют на следующие группы: сокодержательные, на основе лекарственного сырья растительного и животного происхождения, комбинированного состава и обогащенные.

В напитках комбинированного состава выделяют сокодержательные с экстрактами лекарственных растений, на молочной основе, на основе зерновых культур, на основе природных лечебно-столовых минеральных вод и с продуктами пчеловодства.

Обогащенные напитки в своем составе содержат БАД, представленных отдельными микронутриентами, специально подобранными сбалансированными смесями микронутриентов, концентратами биологически активных веществ из лекарственного и другого сырья. Обогащенные напитки дополнительно могут содержать соки, экстракты и настои лекарственных растений, молочную сыворотку и прочее сырье.

К функциональным напиткам специального назначения относятся напитки для спортсменов, энергетические, диетические, для детей, геродиетические и другие.

Целью исследования была разработка рецептур тонизирующих функциональных напитков общего назначения, комбинированного состава предназначенных для разновозрастных групп широких слоев населения.

В качестве композиционной основы разрабатываемых функциональных напитков предложено использовать разнообразные чаи – белый, зеленый и красный, а в качестве источников биологически активных и вкусоароматических компонентов – экологически чистых трав и ягод Северного Кавказа.

Таблица 1 – Композиционные рецептуры тонизирующих напитков на основе чая

Наименование компонентов	Содержание компонентов, %
Напиток «Огненный листопад»	
Красный чай	90
Инжир (сушеный)	5
Арония (сушеные плоды)	5
Напиток «Летняя прохлада»	
Зеленый чай	90
Лепестки цветков шиповника	5
Плоды шиповника сушеные	5
Напиток «Хрустальное сияние»	
Белый чай	90
Инжир (сушеный)	5
Лепестки цветков шиповника	5

Для максимального сохранения полезных свойств каждого компонента напитка было предложено упаковывать сухие смеси напитков в фольгированные пакетики и индивидуальные саше – для заваривания горячей водой с последующим непродолжительным – 3-5 мин (в зависимости от компонентного состава) – настаиванием перед употреблением.

Использование индивидуальной фольгированной упаковки позволит исключить применение каких-либо технологических пищевых добавок, сохранив все биологически активные компоненты чайных и растительных ингредиентов композиций.

В таблицах 1-2 приведены базовые рецептуры предлагаемых функциональных напитков комбинированного состава и биохимические исследования их компонентов.

Основами композиций являются чай – красный, зеленый и белый. Зеленый чай готовится из листьев селекционных сортов чайного куста. Собранные свежие листья подвергаются обработке горячим паром, а завяливание и ферментация при этом исключаются. Потеря танина при производстве зеленого чая незначительная и составляет лишь 2-3%, поэтому зеленый чай является не ферментированным. Кофеин зеленого чая стимулирует центральную нервную систему и деятельность сердца, нормализует кровяное давление, расширяет сосуды мозга, сердца и почек, повышает работоспособность и активность, снимает усталость и депрессию.

Красный чай считается сильно ферментированным, его ферментация доходит до 45-50 %. Он гораздо экстрактивнее черного и ценнее по вкусовым качествам, лучше других чаев повышает сопротивляемость организма и насыщает витаминами, аминокислотами и полифенолами.

Белый чай не подвергается термической обработке и поэтому содержит большое количество витамина С, РР, витаминов группы В, микроэлементов, аминокислот, в нём меньше кофеина, чем в других сортах чая. Белый чай укрепляет иммунитет, повышает свёртываемость крови и способствует заживлению ран, препятствует развитию сердечно-сосудистых заболеваний, раковых опухолей и кариеса.

Таблица 2 – Биохимическая характеристика компонентов тонизирующих напитков на основе чая

Наименование компонентов	Витамины, (мкг/г)		Танины, %	Сахара, мг/г
	С	Р		
Красный чай	-	84-100	2,5	-
Зеленый чай	-	110-130	2	-
Белый чай	-	120-150	4	-
Инжир	2	0,5	-	692
Арония	37	3,75	-	43,6
Плоды шиповника	470	0,6	-	257,5

В качестве источников биологически активных и вкусообразующих компонентов были выбраны плоды и ягоды, произрастающие в экологически чистых районах Северного Кавказа – инжир, арония, плоды и цветки шиповника.

Биологическая активность инжира, как ингредиента в составе функционального напитка обусловлена наличием в его составе ферментов, стимулирующих пищеварение, антибактериальных веществ и сбалансированной комбинации из витаминов, минеральных веществ и аминокислот. В плодах инжира содержатся органические кислоты, дубильные вещества, белки, жиры.

Плоды аронии содержат до 50 % сахаров (в основном глюкозу и фруктозу), сладкий циклический спирт сорбит, богаты каротином, витаминами С, Е, Р РР, и группы В.

Плоды шиповника содержат значительное количество витамина С, что делает их ценным ингредиентом функциональных напитков. В лепестках цветков шиповника содержатся эфирное масло (0,04-0,06%), гликозиды, флавоноиды, дубильные вещества, антоцианы.

Проведенные исследования показывают возможность использовать разработанные тонизирующие напитки функционального назначения в ежедневном рационе питания различных слоев населения.

Библиографический список:

1. Оганесянц Л.А., Панасюк А.Л., Гернет М.В., Оганесянц Л.А. Технология безалкогольных напитков: учебник. Изд-во ГИОРД, 2012. 344с.

ТЫКВЕННО-АБРИКОСОВОЕ ПЕЧЕНЬЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Е.А. Колесникова, А.С. Кабанок, А.Д. Минакова, И.В. Суруханова
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Хлебобулочные изделия, являясь традиционными продуктами массового спроса широких слоев населения, должны обеспечивать не только пищевую ценность продуктов, но и функциональную составляющую ежедневного рациона питания.

Актуальной задачей современной пищевой индустрии является разработка мучных кондитерских изделий сложного сырьевого состава и пониженной энергетической ценности.

С учетом требований, предъявляемых к функциональным ингредиентам пищевых продуктов, была разработана рецептура хлебобулочного функционального продукта - печенья, обогащенного незаменимыми аминокислотами, пектином, клетчаткой, витамином А и минеральными веществами.

В качестве функциональных ингредиентов были выбраны курага, мякоть тыквы и белково-липидный продукт из семян низкоэругового рапса, 00 типа сорта «Метеор» (включен в Госреестр по Северо-Кавказскому региону с 2003 года).

Выбор белково-липидного компонента из семян рапса, полученного способом безреагентного концентрирования, обусловлен высоким содержанием в нем белка – до 23 %, сбалансированным аминокислотным составом, а так же оптимальными для кондитерских изделий функционально-технологическими свойствами – водо- и жиросодерживающей способностями.

Использование мякоти тыквы и кураги в качестве функциональных ингредиентов объясняется высоким содержанием в них витамина А (в виде провитамина-β-каротина), витамина С, витаминов группы В, а также Е, РР, К и других. В мякоти тыквы содержатся легкоусвояемые сахара (глюкоза, фруктоза, сахароза) и пищевые волокна (пектин и клетчатка), курага является традиционным источником минеральных веществ – железа, магния, калия, кальция и фосфора.

Таблица 1 – Сравнительный аминокислотный состав (г на 100г)

Аминокислоты	Содержание аминокислот, (г на 100г)		
	Белково-липидный продукт из семян рапса	Белок куриного яйца	Соевый белок
Лизин	4,84	5,5	6,3
Метионин	1,06	3,5	1,3
Треонин	2,7	4,0	3,8
Триптофан	1,23	1,0	1,3
Аргинин	3,1	5,8	7,6
Гистидин	0,9	0,3	1,5
Изолейцин	2,9	5,5	4,9
Лейцин	4,9	7,0	8,2
Фенилаланин	2,5	6,0	5,2
Валин	2,8	5,0	5,0

Анализ аминокислотного состава белково-липидного продукта из семян рапса (таблица 1) , показывает, что по содержанию некоторых незаменимых аминокислот – гистидина, лизина, триптофана, белково-липидный продукт из семян рапса аналогичен белку соевых бобов и белку куриного яйца.

В состав белково-липидного продукта из семян низкоэругового рапса входят ненасыщенные жирные кислоты, участвующие в регулировании жирового обмена, снижающие уро-

вень холестерина, риск сердечно-сосудистых заболеваний и атеросклероза, предотвращающие образование тромбов.

Значения водо- и жирудерживающей способностей – 3,79 и 4,24 % соответственно, показывают возможность использования данного белково-липидного продукта для частичной замены муки (5-10%) в классической рецептуре печенья без ухудшения технологических свойств теста.

Предложенный компонентный состав тыквенно-абрикосового печенья (табл.2) состоит из базовых и функциональных ингредиентов песочного печенья – белково-липидного рапсового продукта, мякоти тыквы и кураги. Внесение функциональных компонентов способствовало увеличению биологической ценности, улучшению органолептических характеристик готового печенья.

Таблица 2 – Компонентный состав тыквенно-абрикосового печенья

Компоненты	Содержание, %
Мука	34,5
Сахар	9
Маргарин	17
Яйцо	4,5
Мякоть тыквы	15
Белково-липидный продукт	10
Курага	5

Дегустация функциональных изделий – тыквенно-абрикосового печенья – была проведена на кафедре биоорганической химии и технической микробиологии КубГТУ среди студентов группы 12-ПБ-ПР4. Дегустационные оценки вкуса, аромата и консистенции составили 4,9; 5,0 и 4,8 баллов соответственно, был отмечен легкий тыквенный привкус свежести.

Исходя из того что печенье является продуктом регулярного употребления для всех слоев населения и особенно детей и молодежи, был произведен расчет степени удовлетворения суточной потребности в некоторых пищевых веществах (табл. 3) за счет данного функционального продукта.

Таблица 3 – Степень удовлетворения суточной потребности в некоторых пищевых веществах при употреблении в пищу 100 г тыквенно-абрикосового печенья

Категория населения	Степень удовлетворения суточной потребности, %			
	Растительный белок	Витамин А	Пектин	Клетчатка
Дети 3-4 лет	12,1	135,1	17,4	38,8
Дети 5-6 лет	9,2	121,6	13,2	32
Мужчины	5,1	60,8	8,7	11,6
Женщины	6	76	13,2	14

Из полученных данных следует, что 100 г тыквенно-абрикосового печенья удовлетворяют суточную потребность в белках - у детей на 9-12%, у взрослых - на 5-6%; в витамине А - у детей на 121-135% у взрослых - на 60-76%; в пектине у детей на 13-17% у взрослых - на 8-13%; в клетчатке - у детей на 32-38%, у взрослых - на 11-14%.

Данный функциональный продукт может быть использован в ежедневно рационе питания для удовлетворения потребности в незаменимых аминокислотах и пищевых волокнах.

Библиографический список:

1. Растительный белок: новые перспективы / под. ред. Е.Е. Браудо. – М.: Пищепромиздат, 2000. – 180 с.
2. Лобанов В.Г., Минакова А.Д., Шувльвинская И.В., Щербаков В.Г. Структурная и функциональная модификация белков сурепицы и рапса термоденатурацией // Известия вузов. Пищевая технология. – 2004. – № 5- 6. – С. 53

НАПИТКИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ПРЕБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

Т.М. Червакова, Н.В. Ильчишина, Е.В. Барашкина
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Российский рынок функциональных продуктов питания не достаточно развит, в связи с этим в стране принимаются мероприятия, направленные на интенсивное развитие этого направления – «Концепция государственной политики в области здорового питания граждан Российской Федерации на период до 2020 года», «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года» – эти программные документы закладывают приоритеты в отношении перспектив развития отечественного производства продуктов питания.

Поскольку натуральные (100 % сока) соки и нектары с высоким содержанием фруктовой основы доступны по цене далеко не всем слоям населения (России) особую актуальность приобретают разработки в области напитков на основе молока, молочной сыворотки, соевой или других основах, содержащих белковые компоненты.

С целью получения информации о востребованности функциональных продуктов питания в Кубанском государственном технологическом университете было проведено анкетирование среди студентов. Объем выборки составил 100 человек, возрастная категория которых составляет от 18 до 23 лет. В ходе анкетирования было выявлено, что почти 62 % опрошенных знакомы с термином «функциональные продукты питания», это говорит о заинтересованности молодежи в правильном и здоровом питании.

На вопрос о содержании в продукции искусственных добавок: красителей, консервантов и ароматизаторов более половины опрошенных негативно относятся ко всем вышеперечисленным добавкам. Более 60 % участников предпочитают покупать натуральные продукты питания.

Таким образом, проведенные исследования показали, что на потребительском рынке в покупательской категории «Молодежь» наиболее востребованы и обладают максимальным коммерческим потенциалом функциональные продукты питания.

Целью работы являлось создание напитков на натуральной основе – творожной сыворотки с фруктовыми наполнителями функционального назначения пребиотического действия.

При выборе рецептурных компонентов напитков руководствовались содержанием пребиотических компонентов в сырье, а именно наличием фруктоолигосахаридов (в частности глюкозы и фруктозы), лактозы и инулина.

При совершенствовании рецептур функциональных напитков с пребиотическими свойствами в качестве контроля использовали рецептуру «Напиток сывороточный» патент РФ №2391017 [1].

Обоснованием для совершенствования рецептуры «Напиток сывороточный» является невысокое содержание пребиотических компонентов, наличие воды в рецептуре и нестабильность консистенции напитка.

Фруктовые компоненты разрабатываемого напитка «Пребимикс» – смесь пюре-полуфабрикатов и свежих фруктов, туда входят яблоки, бананы, инжир, папайя, киви, а также топинамбур.

Выбор именно этих фруктовых и овощных добавок обусловлен наиболее высоким показателем содержания пребиотических компонентов, согласно данным литературном обзоре.

Следующим этапом исследований являлся подбор оптимального соотношения фруктовых пюре для получения высоких органолептических показателей напитков.

Были составлены три варианта рецептурных композиции со следующим составом:

- 1) Сыворотка, банан, яблоко, инжир; 2) Сыворотка, банан, яблоко, папайя;
3) Сыворотка, банан, топинамбур, киви .

Для каждого наименования напитков были разработаны шесть вариантов рецептов с учетом предполагаемого наиболее высокого содержания пребиотических веществ. Была проведена дегустационная оценка, по результатам которой лучшими были признаны следующие рецептурные композиции: «Пребимикс-инжир», «Пребимикс-папайя» и «Пребимикс-киви». Эти образцы использовались в дальнейшем для разработки рецептов и технологии напитков. Рецептуры напитков приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептуры напитков серии «Пребимикс»

Рецептура	«Пребимикс-инжир»	«Пребимикс-папайя»	«Пребимикс-киви»
	%	%	%
Пюре из инжира	5,00	-	-
Пюре из папайи	-	7,50	-
Пюре из киви	-	-	20,00
Пюре из топинамбура	-	-	5,00
Банановое пюре	20,00	15,00	5,00
Яблочное пюре	5,00	7,50	-
Сыворотка	68,85	68,85	67,80
Сахар	1,00	1,00	2,00
Пектин яблочный	0,10	0,10	0,15
Кислота лимонная	0,05	0,05	0,05
Итого	100,00	100,00	100,00

Биологическая оценка продукта проводилась согласно Методическим рекомендациям [2]. Метод основан на реакции инфузорий на появление в среде питательных веществ. Критериями положительного действия являются выживаемость, изменение плотности культуры, репродукция.

В качестве контрольных образцов были выбраны казеин (сухой концентрат) и сыворотка (основа напитка). На третьи сутки, после внесения инфузорий, проводились визуальные сравнения количества особей (клеток) инфузорий в раздавленной капле контрольных и опытных образцов.

Количество инфузорий в исследуемых продуктах значительно увеличилось, причем они стали более крупные. Кроме того, в исследуемых образцах были обнаружены многочисленные делящиеся клетки инфузории. Данный факт достоверно доказывает, что исследуемые напитки серии «Пребимикс» представляют полноценную питательную среду, которая способствует развитию и росту внесенных в продукт во время эксперимента особей простейшего организма, а также способствует их интенсивному размножению. Таким образом следует заключить, что внесенные в разработанные напитки серии «Пребимикс» фруктовые компоненты обладают не только оптимальным химическим составом, но, очевидно, содержат биологически активные вещества – стимуляторы роста и размножения инфузорий.

Количественный подсчет бактерий проводили в счетной камере Горяева [3]. Полученные результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Определение белковых коэффициентов в напитках серии «Пребимикс»

Наименование продукта	Кол-во выросших инфузорий	ОБЦ	КЭБ	ОБЭ отн-но сыворотки	СОБЭ казеин
Казеин	20	100	0,130	-	1,00
Сыворотка	15	75	0,100	1,00	0,77
«Пребимикс-инжир»	22	110	0,147	1,47	1,15
«Пребимикс-папайя»	25	130	0,167	1,67	1,31
«Пребимикс-киви»	24	120	0,160	1,60	1,23

Наибольшей относительной белковой эффективностью в сравнении с сывороткой имеет напиток «Пребимикс-папайя», прирост инфузорий составил +67 %. В сравнении с казеином

также лидирует образец с папайей, прирост инфузорий составил +31 % , наименьшим показателем СОБЭ обладает сыворотка, она имеет отрицательный прирост – 23 %.

Микроскопический метод в фиксированных препаратах

Метод основан на визуальном сравнении количества выросших лактобактерий в опытных образцах с контрольными бактериями в закваске в фиксированных микроскопических препаратах [4].

Предварительно проводилось культивирование лактобактерий на исследуемых напитках. Для проведения опыта была приготовлена закваска с использованием козьего стерилизованного молока жирностью 2,5 % и аптечного пробиотика «Трилакт» производства ЗАО «Вектор-Биальгам» образованное на базе Государственного Научного Центра Вирусологии и Биотехнологий «Вектор» (г. Новосибирск, наукоград Кольцово), содержащего штаммы лактобактерий *L.acidophilus*, *L.casei*, *L. Plantarum*. Затем закваску вносили в готовый продукт в соотношении 1:20 и ставили в термостат на 37 °С в течение суток. Затем из сквашенного продукта и исходной закваски готовили микроскопические препараты-мазки, которые сравнивали между собой по количеству клеток лактобактерий в поле зрения. Микроскопирование проводили при увеличении 100x16 в десяти полях зрения.

После внесения закваски в исследуемые продукты, образцы были помещены в термостат при температуре 37 °С на 24 часа. Через сутки заквашенные продукты микроскопировали путем приготовления фиксированных окрашенных препаратов. На предметное стекло наносили одну микробиологическую петлю.

В полученных мазках были обнаружены клетки заквасочных микроорганизмов, преимущественно клетки *L.acidophilus*, что подтверждено сравнением с данными литературных источников и дает право утверждать, что в закваске преобладают *L.acidophilus*.

Также были сделаны микроскопические препараты исследуемых продуктов для обнаружения в их составе клеток *L.acidophilus*.

Клетки бактерий вида *L.acidophilus* обнаружены во всех образцах, однако в напитке «Пребимикс-инжир» они обнаруживаются в большем количестве, что очевидно связано с более высоким содержанием в нем восстанавливающих углеводов – 9,25 г в 100 г. Содержание углеводов имеет важное значение в продуктах, так как именно они являются пребиотическими компонентами, способствующие росту лактобактерий. Значительное количество жизнеспособных клеток лактобактерий в поле зрения свидетельствует о том, что исследуемые напитки являются благоприятной средой для роста и развития пробиотических культур, что подтверждает пребиотические свойства исследуемых напитков.

Библиографический список:

1. Пат. 2391017 Российская Федерация, МПК А23С21/00 Сыворотка; продукты из сыворотки / Донская Г.А.; заявитель и патентообладатель Все-российский науч.-исслед. инст. молоч. пром.; заявл. 12. 12. 2008; опубл. 10. 06. 2008.
2. Методические рекомендации по биологической оценке продуктов животноводства и кормов с использованием тест-организма Тетрахимена Пириформис под рук-вом Н. Г. Бельский. Москва, 1971. 12 с.
3. В. Г. Лобанов, В. Г. Щербаков, Т. Н. Прудникова, А. Д. Минакова, А. И. Гаманченко, Н. В. Ильчишина, П. И. Кудинов. Лабораторный практикум по биохимии и пищевой химии: учеб. пособие. Изд. 2-е, перераб. и доп. / Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар: Изд. КубГТУ, 2011. 213 с.
4. Медицинская и санитарная микробиология: учеб. пособие для студ. высш. мед. учеб. заведений / А. А. Воробьев, Ю. С. Кривошенин, В. П. Ши-робоков. – 2-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2006 – 464с.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ КЕКСОВ

Е.В. Коновалова, И.Б. Красина, А.С. Трунова
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В последние 10 лет пищевые волокна служат объектом пристального внимания и серьезного изучения физиологов и технологов. Тенденция возврата пищевых волокон в рацион питания все более прослеживается на примерах новых разнообразных пищевых продуктов, появившихся в последнее время на продовольственном рынке – от хлеба с отрубями до обогащенных кондитерских изделий. Другим аспектом этого процесса являются технологические свойства пищевых волокон, обуславливающие их широкое применение в составе пищевых добавок, изменяющих структуру и физико-химические свойства пищевых продуктов.

К числу ингредиентов, придающих продуктам функциональные свойства, относятся и так называемые пищевые волокна. Традиционно принято определять пищевые волокна как растительные полисахариды и лигнин, которые не могут быть метаболизированы пищеварительной системой человека.

Пищевые волокна адсорбируют значительное количество желчных кислот, а также прочие метаболиты, токсины и электролиты, чем способствуют выводу вредных веществ из организма. Благодаря своим ионообменным свойствам, пищевые волокна способны выводить ионы тяжелых металлов и радионуклиды.

Противоречие заключается в том, что введение пищевых волокон в продукт в качестве функционального ингредиента целесообразно в физиологически значимых количествах, сопоставимых с суточной нормой, а применение их в качестве пищевой добавки требует введения количеств, необходимых для достижения конкретных технологических целей. Основной задачей, стоящей перед технологами, создающими новые продукты с пищевыми волокнами, является балансирование между удовлетворением потребностей организма человека в пищевых волокнах как в функциональном ингредиенте и сохранением традиционного качества обогащенного продукта. Таким образом, разработка новых физиологически функциональных продуктов требует решения целого ряда технологических задач.

Пищевые волокна на сегодняшний день являются одними из самых востребованных и наиболее широко применяемых пищевых ингредиентов благодаря их многофункциональности. С одной стороны, пищевые волокна используют как технологические добавки, изменяющие структуру и химические свойства пищевых продуктов, с другой стороны, пищевые волокна являются прекрасными функциональными ингредиентами, которые способны оказывать благоприятное воздействие, как на отдельные системы организма человека, так и на весь организм в целом [1].

Введение пищевых волокон в продукт в качестве функционального ингредиента целесообразно в физиологически значимых количествах, сопоставимых с суточной нормой, а применение их в качестве пищевой добавки требует минимальных количеств, необходимых для достижения конкретных технологических целей. Основной задачей, стоящей перед технологами, является балансирование между удовлетворением потребностей организма человека в пищевых волокнах как в функциональном ингредиенте и сохранением традиционного качества обогащенного продукта. Таким образом, разработка новых физиологически функциональных продуктов требует решения целого ряда технологических задач.

Целью нашей работы явилось изучение возможности применения пищевых волокон при производстве кексов для расширения ассортимента продукции с функциональными свойствами.

Научное обоснование применения пищевых волокон в технологии функциональных пищевых продуктов строится на проведении комплексной оценки их эффективности, предусматривающей анализ химической структуры и свойств пищевых волокон, на основании которых прогнозируется их возможное влияние на реологические свойства различных пищевых систем, а также потенциальные физиологические эффекты, обусловленные потреблением пищевого продукта, обогащенного данными пищевыми волокнами [2].

Выбор соответствующего типа волокон или использование комплекса волокон с разными свойствами в соответствии с конкретными задачами позволяет разработать продукты с высоким содержанием пищевых волокон, которые не ухудшают органолептические свойства продукта.

Исследуемые пищевые волокна, благодаря своей трехмерной и капиллярной структуре, способны связывать воду и жир намного лучше, чем в балластных веществах с поверхностным распределением частиц.

Установлено, что картофельные и пшеничные пищевые волокна являются лучшим адсорбентом влаги, следовательно, комбинированные продукты, в том числе и мучные кондитерские изделия с их использованием будет иметь лучшую структуру [3].

Влияние добавок на физико-химические свойства теста и готовых изделий оценивали по результатам исследований стандартных показателей качества (влажность, щелочность, массовая доля жира и сахара), реологических и органолептических свойств.

Изучение физико-химических свойств кексового теста показало, что добавление пищевых волокон не оказывает значительного влияния на влажность кексового теста. Удельный объем опытных образцов был больше контрольного в среднем на 10%, что оказывало положительное влияние на органолептические показатели выпеченных изделий.

Исследование реологических свойства кексового теста, показали, что предельное напряжение сдвига опытных образцов с увеличением дозировки добавок снижалось по сравнению с контролем, что означает снижение вязкости теста. Однако данное снижение вязкости не будет оказывать значимого влияния на расплываемость тестовых заготовок при выпечке, так как кексы выпекаются в формах. Органолептическая оценка выпеченных кексов показала, что наилучшими свойствами обладали образцы с дозировкой пищевых волокон 10 %.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о возможности использования пищевых волокон для производства изделий из кексового теста. Планируется проведение дополнительных исследований, медико-биологических, клинических испытаний для уточнения возможности применения мучных изделий с указанными добавками в профилактическом питании.

Библиографический список:

1. Коновалова Е.В., Красина И.Б., Тарасенко Н.А., Бузунар А.Б., Никонович Ю.Н. Особенности функционально-технологических свойств пищевых волокон в мучных кондитерских изделиях. // Известия ВУЗов, Пищевая технология. 2012. - №5-6 С.35-37.
2. Красина И.Б. Научно-практическое обоснование технологий мучных кондитерских изделий функционального назначения. // Известия ВУЗов, Пищевая технология. 2007. - №5 С.102.
3. Коновалова Е.В., Красина И.Б., Тарасенко Н.А., Бараноза З.А. Влияние пищевых волокон на качество кексов. // Известия ВУЗов, Пищевая технология. 2013. - №4 С.119-120.

ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ВАФЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ С СИНБИОТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

И.Б.Красина¹, М.Ф.Шутилова¹, О.И.Джахимова²

¹ ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
² НЧОУ ВПО «Институт современных технологий и экономики», г. Краснодар, Россия

Неблагоприятная экологическая ситуация, постоянные стрессы, малоподвижный образ жизни, нерациональное питание негативно влияют на общее состояние человека. Учитывая это, очень важно использовать в питании синбиотические продукты, т.е. продукты на основе пробиотических микроорганизмов и пребиотиков, позволяющие организму противостоять негативным воздействиям. Поступая в организм человека, синбиотические продукты благотворно влияют на здоровье за счет нормализации состава и функций микрофлоры желудочно-кишечного тракта; подавления гнилостных и патогенных бактерий; регулирования обмена веществ; активизации иммунных сил организма; защиты организма от пищевых аллергий; снижения уровня холестерина в крови; активизации усвоения витаминов и минералов.

Синбиотические продукты незаменимы для питания людей с хроническими заболеваниями желудочно-кишечного тракта, с дисбактериозами после перенесенных острых кишечных инфекций и пищевых отравлений. Они полезны также и после различных медикаментозных (применение антибиотиков и химиопрепаратов) и операционных вмешательств. Целебные свойства синбиотических продуктов подтверждены целым рядом клинических испытаний при лечении дисбактериозов и в комплексном лечении острых кишечных инфекций у детей и взрослых [1].

Перспективным при создании синбиотических функциональных продуктов является поиск и внедрение в производство натуральных компонентов, обладающих высокими технологическими и физиологическими функциональными свойствами. Свойствами пребиотиков обладают пищевые волокна и олигосахариды и их производные. Пищевые волокна способны воздействовать на нормофлору кишечника, усиливать селективную ферментацию, проявлять адсорбирующий эффект, оказывать стимулирующее воздействие на рост полезной микрофлоры кишечника, что позволяет создавать на их основе эффективные синбиотические продукты.

Следует отметить, что при получении жировых начинок сырье и полуфабрикаты в зависимости от температурных факторов и скорости деформации могут изменять свои свойства и структуру, что в значительной степени может повлиять на структурно-механические свойства начинки.

Для исследования влияния про- и пребиотиков на реологические свойства жировой начинки вафель, выбора оптимальной дозировки пробиотических культур и пребиотических волокон VeneoTMSynergy1 при замене жира, были приготовлены образцы жировой начинки. Количество пробиотиков Бифилакт А и Бифилакт Д при введении их в жировую начинку варьировали в количестве 0,04 до 0,12% к массе продукта. Дозы Бифилакта А и Бифилакта Д выбирались таким образом, чтобы содержание микроорганизмов в 1 грамме было не менее 10⁷ КОЕ.

Пребиотические волокна VeneoTMSynergy1 вводили в начинку в количестве то 10 до 30%, заменяя ими эквивалентное количество жира.

В результате исследования изменения вязкости и плотности жировой начинки при внесении пробиотиков и пребиотика VeneoTMSynergy1 установлено, что с увеличением дозировки пробиотиков с 0,04 до 0,12%, как Бифилакта А так и Бифилакта Д, вязкость начинки снижается незначительно, а плотность практически не изменяется (рис.1).

В результате исследований структурно-механических показателей жировой начинки установлено, что увеличение содержания пребиотических волокон Veneo™Synergy1 приводит к увеличению вязкости начинки и плотности начинки, что вероятнее всего связано с тем, что коагуляционная структура, которую образует дисперсная среда, возникает за счет сцепления частиц Veneo™Synergy1 и сахарной пудры через тонкие прослойки дисперсионной среды (жира). С уменьшением содержания жира в начинке жировая прослойка между частицами становится тоньше, происходит упрочнение структуры и коагуляционных контактов.

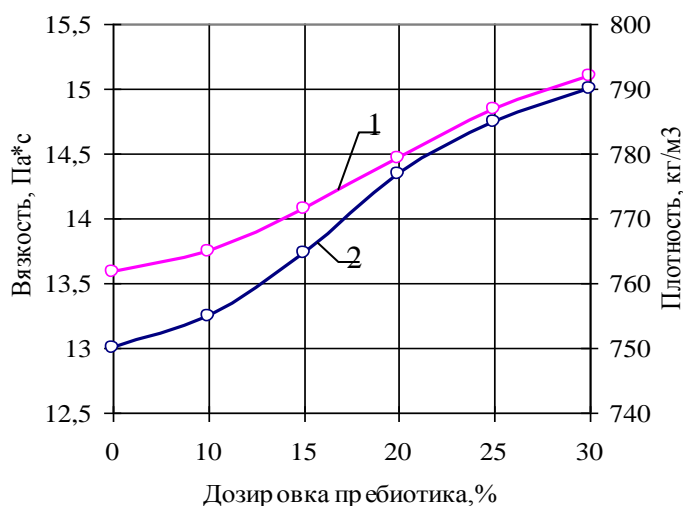


Рисунок 1 – Влияние внесения пребиотика Veneo™Synergy1 на вязкость (1) и плотность (2) жировой начинки

Пребиотические волокна Veneo™Synergy1 вводили в начинку в количестве от 10 до 30%, заменяя ими эквивалентное количество жира. Образцы, приготовленные с заменой свыше 30% жира на Veneo™Synergy1, обладали более высокой плотностью и вязкостью, что препятствовало равномерному нанесению начинки на вафельные листы. Их органолептические показатели (специфический привкус и плотная консистенция) также свидетельствуют о невозможности введения такого количества пребиотика.

Образование структуры жировых масс происходит при их охлаждении в результате кристаллизации дисперсионной среды - смеси жиров. Процесс структурообразования жировых масс при их охлаждении сопровождается снижением температуры массы и упрочнением ее структуры, т.е. увеличением пластической прочности.

Математический анализ результатов обработки экспериментальных данных показал, что внесение как пробиотиков, так и пребиотиков, оказывало влияние на физико-химические свойства жировой начинки, при этом оптимальные дозировки пробиотиков находятся в пределах 0,06–0,08% к массе начинки, а пребиотика Veneo™Synergy1 в пределах 15–20%.

Библиографический список:

1. Красина И.Б., Джахимова О.И., Демидов А.В., Монахова Т.П. Применение пробиотиков в производстве функциональных пищевых продуктов // Фундаментальные исследования. – 2007. – № 7. С. 88.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ВАФЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ БАД

Б.О. Хашпакянц, Н.К. Данович, И.Б. Красина
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

Одним из приоритетных направлений государственной политики в области здорового питания является создание технологий качественно новых видов пищевых продуктов, предназначенных не только для дифференцированного обеспечения потребностей человека в пищевых веществах и энергии, но и способствующих профилактике различных заболеваний, укреплению защитных функций организма и адекватной адаптации человека к окружающей среде.

В настоящее время состояние здоровья населения России характеризуется негативными тенденциями, доказательством чего является снижение показателей физического развития и здоровья детей всех возрастных групп. Возросла заболеваемость и смертность взрослого населения вследствие сердечнососудистых и онкологических заболеваний, уменьшается распространенность грудного вскармливания детей, в малоимущих семьях создаются условия, приводящие к недостаточности питания и к росту заболеваний.

Современная диетология постепенно пришла к пониманию важности для физиологических процессов, происходящих в организме человека, не только питательных веществ, но и таких биологически активных компонентов пищи, как аминокислоты, витамины, минеральные вещества, пищевые волокна, фосфолипиды и т.д. Появились даже понятия «функциональной пищи» и «функциональных продуктов питания». Питание должно обеспечивать организм всем необходимым для нормальной жизнедеятельности и полноценного функционирования всех его внутренних органов и систем. Такое питание получило название «функционального питания».

Функциональное питание подразумевает включение в рацион и использование в пищу таких продуктов естественного происхождения, которые за счет обогащения витаминами, минералами, пробиотиками, пребиотиками, другими ценными пищевыми веществами, обладают приятным вкусом и выраженным оздоровительным эффектом для человека, удобные в использовании и прошедшие длительные клинические испытания, имеющие подтвержденную медицинскую документацию, при ежедневном систематическом употреблении приобретают новые свойства благоприятно влияя на различные деятельности, оказывают позитивное регулирующее воздействие на организм в целом или его определенные системы и органы, нормализуя их функции, улучшая не только состояние физического здоровья и качество жизни, но и предупреждая различные заболевания. Часто такие продукты называют обогащенными. Функциональные продукты питания – это именно еда, предназначенные для ежедневного систематического применения, а не биологически активные добавки, порошки, таблетки. Необходимость расширения ассортимента и увеличения объемов производства обогащенных продуктов предусмотрено основными направлениями национальной концепции политика здорового питания каждой страны. С конца 20 века, а точнее с 1989 года в Японии, а затем и во всем Мире стало разрабатываться направление функционального питания. По мнению японских исследователей-диетологов, являющихся основоположниками этого направления, функциональное питание в скором времени сможет успешно конкурировать на рынке со многими лекарственными средствами.

Вместе с тем, в настоящее время не в полной мере освещены концептуальные подходы к разработке продуктов питания с функциональными свойствами, направленных на решение социальных проблем. Это не способствует массовому производству таких продо-

вольственных товаров. В этой связи научное обоснование теоретических и практических аспектов разработки мучных кондитерских изделий с социально значимыми свойствами представляется важной и своевременной [1].

Применение комбинированных добавок на основе растительного сырья с комплексными технологическими и физиологическими функциями позволяет создавать пищевые дисперсные системы различных типов, включая продукты функционального назначения, отвечающие требованиям современной науки о питании [2].

Химический состав комбинированной пищевой добавки «Викоспродел» представлен липидами, белками, а также клетчаткой и крахмалом, которые при сбалансированном сочетании могут проявлять высокие структурообразующие свойства. Учитывая это, изучали водосвязывающую способность добавки «Викоспродел» в сравнении с ее составляющими компонентами, т.е. порошком из семян винограда и крупы гречихи. Установлено, что сбалансированное сочетание крахмала и липидов при механохимической обработке обеспечивают достаточно высокие структурообразующие свойства разработанной пищевой биологически активной добавки «Викоспродел».

Изучение изменения реологических свойств вафельного теста при внесении комплексной биологически активной добавки «Викоспродел» позволило определить оптимальные технологические параметры производства вафель функционального назначения, обогащенных пищевыми волокнами.

Показано, что введение функционально-технологической пищевой добавки «Викоспродел» способствует повышению основных потребительских свойств и сохранности изделий из вафельного теста.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о возможности использования комплексной биологически активной добавки «Викоспродел» для производства изделий из вафельного теста. Планируется проведение дополнительных исследований, медико-биологических, клинических испытаний для уточнения возможности применения мучных изделий с указанными добавками в профилактическом питании.

Библиографический список:

1. Красина И.Б. Технологические аспекты создания мучных кондитерских изделий специального назначения / ред. жугрн. "Изв. вузов. Пищ. технол.". – 13с.– Деп. В ВИНТИ РАН 27.12.2007№ 1254-В2007
2. Красина И.Б. Научно-практическое обоснование технологий мучных кондитерских изделий функционального назначения. // Известия ВУЗов, Пищевая технология. 2007. - №5 С.102.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОБЕДЕННЫХ БЛЮД ДЛЯ ПИТАНИЯ ЦЕЛЕВЫХ ГРУПП ПОТРЕБИТЕЛЕЙ

Н.Е. Посокина, Н.М. Степанцева, О.Ю. Лялина
ГНУ Всероссийский НИИ консервной и овощесушильной промышленности
г. Видное, Россия

Резюме. Разработан семидневный рецептурный состав охлажденных и замороженных обеденных блюд для социального питания целевых групп потребителей, соответствующий Нормам физиологических потребностей 1 группы населения (работники преимущественно умственного труда). Это дает возможность иметь в течение недели разнообразное меню и предполагает произвольную комбинацию неповторяющихся блюд на каждый день.

Ключевые слова: овощные салаты, обеденные блюда, ингредиентный состав, технология охлаждения и замораживания.

Abstract. A seven days long composition of cooling and frozen dinner meal for social catering of target consumer groups has been developed. It corresponds to «The norms of physiological needs for the first population group» (the mainly brainwork workers are they). It gives an opportunity to have a varied menu during the week and includes any combination of non-repeating meal for every day.

Keywords: vegetable salads, dinner meal, ingredient composition, cooling and freezing technology.

Расширение ассортимента продуктов питания, повышение их пищевой и биологической ценности, а также создание продуктов нового поколения, отвечающих современным требованиям науки о питании, остаются актуальными проблемами современного общества.

В структуре современного питания, особенно в условиях малоподвижного образа жизни, при небольших энергозатратах, наибольшее внимание следует уделять соотношению животных и растительных продуктов. При этом важнейшими характеристиками питания являются пищевая и биологическая ценность, макро и микроэлементный состав и безопасность.

Физиологическая потребность в энергии и пищевых веществах – это необходимая совокупность алиментарных факторов для поддержания динамического равновесия между человеком, как сформировавшимся в процессе эволюции биологическим видом и окружающей средой, направленная на обеспечение жизнедеятельности, сохранения и воспроизводства вида и поддержания адаптационного потенциала [1].

В работах отечественных и зарубежных ученых, занимающихся вопросами моделирования продуктов питания, отмечается, что достижение уровня сбалансированности состава пищевых продуктов может обеспечиваться только за счет их многокомпонентности [2,3].

К новому поколению пищевых продуктов, создаваемому на базе достижений науки и технологии, относятся продукты, предназначенные для систематического употребления в составе пищевых рационов всеми группами населения, сохраняющие и улучшающие здоровье.

Специалистами ГНУ ВНИИКОП был разработан семидневный набор обеденных блюд, который включает:

Салаты охлажденные: «Салат «Итальянский», «Салат «Радуга», «Салат «Утро», Салат «Здоровье», «Винегрет», «Салат «Бодрость», «Салат «Пёстрый».

Первые обеденные блюда замороженные: «Суп овощной с фрикадельками», «Суп-лапша с курицей», «Суп с белыми грибами», «Солянка сборная», «Суп-пюре из шпината», «Суп гороховый с копченостями», «Харчо».

Вторые обеденные блюда замороженные: «Рагу овощное», «Картофель тушеный с грибами», «Печень по-строгановски с гречневой кашей», «Жаркое с овощами», «Куриная грудка в красном соусе с рисом и овощами», «Свинина тушеная с капустой», «Рыба жареная с картофельным пюре».

Данный семидневный ассортимент соответствует Нормам физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах I группы – это работники преимущественно умственного труда.

Оптимизированный ингредиентный состав рецептур представлен на рис. 1.

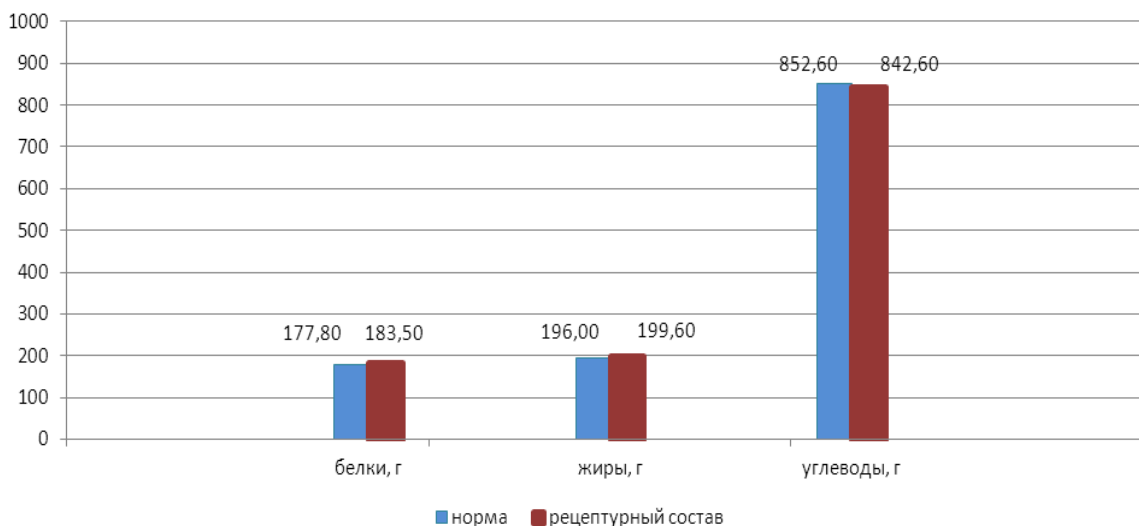


Рис. 1 Оптимизация рецептурного состава 7-дневного обеденного ассортимента в соответствии с Нормами рационального питания (I-группа (мужчины и женщины работники умственного труда))

Салаты из свежих овощей считаются простой доброкачественной пищей. В условиях роста числа свежих продуктов питания, для употребления которых требуется минимальное время приготовления, все большим спросом пользуются свеженарезанные овощные салаты в полимерной упаковке.

Гигиена и целостность продуктов питания имеют для современных потребителей первостепенную важность.

Система, обеспечивающая удаление кислорода из герметично закрываемой упаковки со свежими продуктами и его замену инертным газом, повышает целостность продуктов питания и увеличивает их срок хранения.

Модифицированная газовая среда, используемая при фасовании салатов из свежих овощей и фруктов, предназначенных для длительного сохранения качества, состоит из 5% O₂, 5% CO₂ и 90% N₂, что позволяет увеличить срок их хранения до 120 часов при температуре 4...6°C.

Технологическая схема производства первых и вторых обеденных блюд, в зависимости от изготавливаемого блюда, включает следующие операции: инспекцию сырья, очистку, мойку, резку, пассирование, подготовку вспомогательных материалов, смешивание, тепловую обработку блюда до готовности, протирание, порционное фасование, охлаждение, замораживание.

Отработку технологических параметров (температура и время) замораживания проводили на низкотемпературном морозильном аппарате периодического действия фирмы ELCOLD при температуре -40°C.

Поскольку скорость замораживания определяет тип и размер образовавшегося льда, используемый способ замораживания позволяет формирующимся кристаллам воды равно-

мерно распределяться внутри и вне клеток, обеспечивая высокое качество замороженного продукта.

Для измерения и регистрации температуры и продолжительности процесса замораживания использовали комплекс IBDLR-L с регистратором IBDL, защитные капсулы Termochron protector и компьютерную программу обработки данных IBDL-R.

Параметры процесса замораживания первого обеденного блюда «Суп-пюре из шпината», имеющего гомогенную структуру, и второго обеденного блюда «Овощное рагу», имеющего гетерогенную структуру представлены на рис. 2.

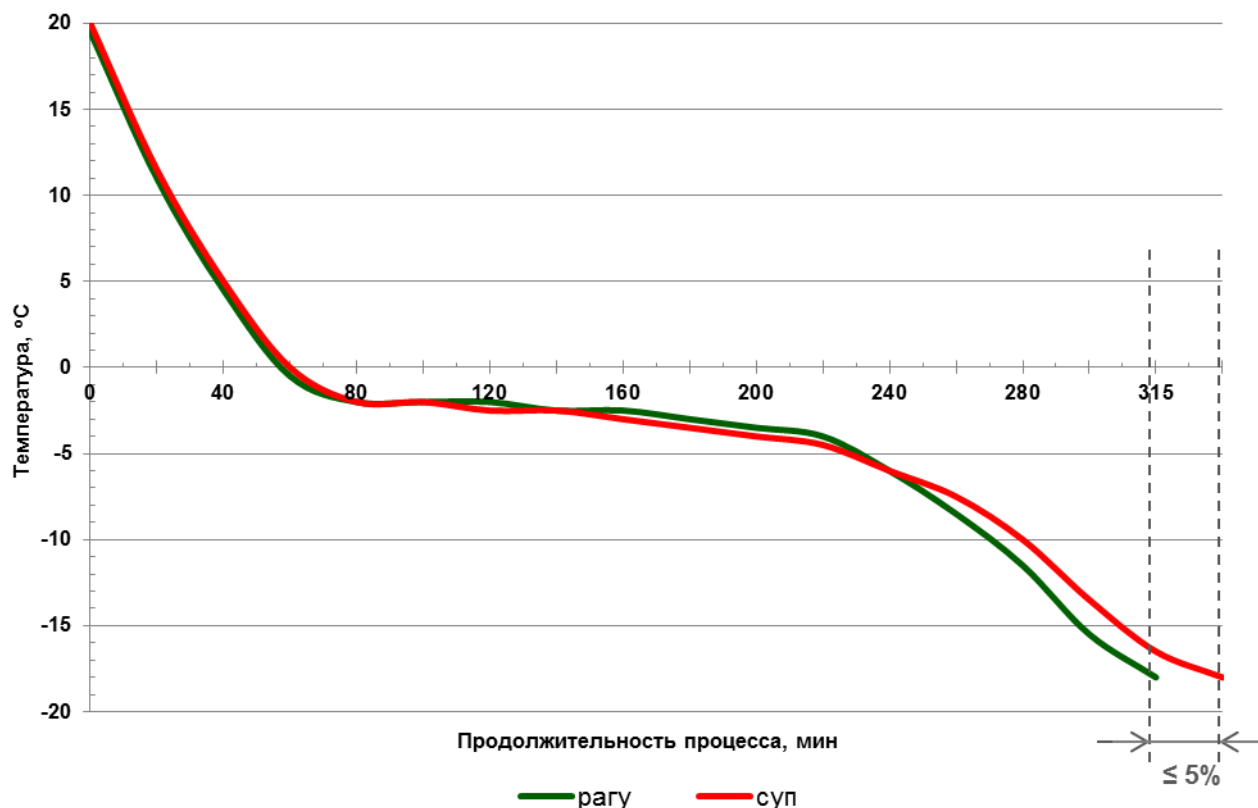


Рис. 2 Процесс замораживания первого обеденного блюда «Суп-пюре из шпината» (суп) и второго обеденного блюда «Овощное рагу» (рагу)

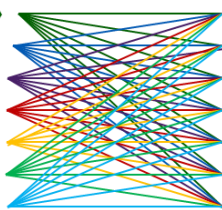
Цикл процесса замораживания гомогенного блюда «Суп-пюре из шпината» от $t +20^{\circ}\text{C}$ до $t -18^{\circ}\text{C}$ составляет 320 минут, гетерогенного блюда «Овощное рагу» от $t +19,5^{\circ}\text{C}$ до $t -18^{\circ}\text{C}$ 312 минут. Таким образом, процесс замораживания для различных блюд варьирует от 312 минут до 320 минут, различие составляет не более 5%, что хорошо согласуется с предыдущими работами авторов [4].

Длительность процесса замораживания для различных блюд отличается незначительно. Это позволяет судить о замораживании разработанных блюд, как о процессах с приблизительно равной энергоемкостью.

Разработанный ассортимент дает возможность иметь в течение недели разнообразное меню и предполагает произвольную комбинацию на каждый день (рис. 3).

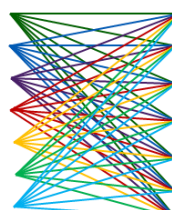
Салаты охлаждённые

Салат «Итальянский»
Салат «Радуга»
Салат «Утро»
Салат «Здоровье»
Винегрет
Салат «Бодрость»
Салат «Пёстрый»



I обеденные блюда

Суп овощной с фрикадельками
Суп лапша с курицей
Суп с белыми грибами
Солянка сборная
Суп-пюре из шпината
Суп гороховый с копчёностями
Харчо



II обеденные блюда

Рагу овощное
Картофель тушёный с грибами
Печень по-строгановски с гречневой кашей
Жаркое с овощами
Куриная грудка в красном соусе с рисом и овощами
Свинина тушёная с капустой
Рыба с картофельным пюре

Рис. 3 Принцип практической реализации разнообразия питания при использовании разработанного семидневного рецептурного состава

Отклонения ингредиентного состава рецептур по большинству из параметров оптимизации не превышает от утвержденных норм по белку +3,2%, жиру +1,8%, углеводам – 1,1%, калорийности +2%.

Библиографический список:

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации МР 2.3.1.2432-08.
2. Канушена, Ю.А. Компьютерное моделирование аминокислотного состава многокомпонентных пищевых продуктов / Ю.А. Канушена, И.В. Кистер, П.А. Лисин // Хранение и переработка сельхозсырья. – М.: Пищевая промышленность, 2011. – №11. – С.125-127.
3. Липатов, Н.Н. Формализованный анализ амино и жирнокислотной сбалансированности сырья, перспективного для проектирования продуктов детского питания с задаваемой пищевой адекватностью / Н.Н. Липатов, Г.Ю. Сажинов, О.Н. Башкиров // Хранение и переработка сельхозсырья. – М.: Пищевая промышленность, 2001 г. – №8.
4. Степанищева, Н.М. Технология производства обеденных блюд на основе овощей для социального питания/ Н.М. Степанищева, Н.Е. Посокина, О.Ю. Лялина, А.П. Примак//Овощи России. – ГНУ ВНИИСОК Россельхозакадемии, 2014 г. – №1. – С.62-63.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПРЯНИКОВ

Л.Ш. Чельдиева, И.В. Кулова, К.А. Чельдиева, О.М. Яицкая
ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет»,
г. Владикавказ, Россия

В рамках реализации «Концепции государственной политики в области здорового питания» приоритетным направлением является производство кондитерских изделий, обогащенных натуральными пищевыми добавками из дикорастущего плодово-ягодного сырья. Использование таких добавок не только позволит улучшить потребительские свойства мучных кондитерских изделий, восполнит дефицит необходимых организму веществ и способствует нейтрализации отрицательного влияния климатических условий и последствий ухудшающейся техногенной ситуации. В качестве натуральной пищевой добавки в рецептуре хлебобулочных и мучных кондитерских изделий, взамен части пшеничной муки использовали порошок из дикорастущих яблок, с целью обогащения их витаминами, микроэлементами, белком, пищевыми волокнами и другими ценными компонентами.

Исследования многих ученых показали, что введение пектинов повышает их качество и увеличивает сроки сохранения свежести.

При использовании пектинов в составе растительных пищевых добавок (например, порошок из дикорастущих яблок) их влияние на свойства мучных полуфабрикатов и готовых изделий может иметь характер, отличный от действия «чистого» пектина в связи с тем, что эти добавки представляют собой многокомпонентные системы [1].

Целью разработки явилось изучение химического состава и влияния яблочного порошка на свойства пряничного теста и качество заварных пряников, а также разработка на этой основе рецептур новых сортов заварных пряников и технологии их приготовления.

В процессе выполнения данной работы опирались на решение следующих задач:

- изучение химического состава порошка из дикорастущих яблок;
- исследование действия порошка из дикорастущих яблок на качество заварных пряников и структурно-механические свойства пряничного теста;
- изучение влияния порошка из дикорастущих яблок на сохранение свежести заварных пряников в процессе хранения, определение их пищевой и энергетической ценности;
- разработка рецептуры и технологии приготовления пряников.

улучшителя качества заварных пряников, увеличения сроков сохранения их свежести и изменения структурно-механических свойств, вследствие взаимодействия пектина со структурными компонентами теста. Практической ценностью является то что, обоснованы режимы приготовления пряников «Аланочка» и разработана рецептура. Пряники с порошком из дикорастущих яблок сохраняли свежесть в 2,9 раза дольше, чем пряники без добавок.

Дикорастущие яблоки известны как ценный пищевой продукт и поставщик многих биологически активных веществ, необходимых организму. Было выявлено, что в 100 г яблок содержится около 11,5 г углеводов, 0,3 г белков, 240 мг калия, 16 мг кальция, 11 мг фосфора, 100 мг магния, 2,5 мг железа, 0,24 мг меди, 0,3 мг марганца, 0,3 мг цинка, молибден, кобальт, никель, стронций, йод, бром, от 7 до 26 мг витамина С, от 11 до 37 мг витамина Р. Кроме витаминов С и Р, в яблоках найдены фолиевая кислота и железо, улучшающие кроветворение. Найдены пектиновые вещества, обладающие способностью выводить из организма ядовитые вещества, в том числе тяжелые металлы (свинец, никель, кобальт). Содержание их у лесной яблони достигает 1,7 %, а количество аскорбиновой кислоты 30,6 мг %; наличие полифенолов колеблется от 120 мг % до 2,5-2,8 % [2]. Если учесть богатый химический состав яблок и их современное использование в диетотерапии, то можно понять древнее кав-

казское изречение о том, что если съедать ежедневно по яблоку, то можно не обращаться к врачу.

При исследовании качественного состава и количественного содержания углеводного комплекса свежих плодов мелких лесных яблок установлено, что они содержат значительное количество сахаров, пищевых волокон, в том числе пектиновых веществ.

Сахара в плодах дикорастущих представлены преимущественно моносахаридами. При радиационно-конвективном способе сушки происходит, изменение содержания сахаров в порошке из яблок наблюдается, их увеличение. Это можно объяснить тем, что гидролиз сахарозы и крахмала, а также дегградация антоцианов, флавонов и флавонолов в плодах протекает интенсивно. Свежие плоды и ягоды отличаются от порошков более кислым вкусом [2]. При обезвоживании концентрация органических кислот снижается, величина сахарокислотного индекса (СКИ) увеличивается – порошки приобретают слабокислый вкус.

Для исследования влияния яблочного порошка проведены пробные выпечки пряников с использованием порошка из дикорастущих яблок. Для установления оптимальной дозировки яблочного порошка тесто готовили заварным способом по принятой рецептуре. Порошок яблочный в количестве от 1 до 10% вносили как заварку, так и в тесто. Полученные образцы пряников анализировали через 15 часов после выпечки по органолептическим показателям.

Установлено, что при дозировках порошка 1 до 7% увеличивается удельный объем, уменьшается плотность изделий. При добавке 10% порошка качество пряников ухудшается, оставаясь, однако, выше качества контрольного образца [Рис 1].

По определению влияния способа внесения порошка на качество пряников показали. Что лучшие результаты получены при добавлении яблочного порошка в дозировке от 1 до 7% к массе муки в заварку. Повышение дозировок порошка свыше 7% к массе муки, добавленного в заварку, так и в тесто, ухудшает показатели качества.

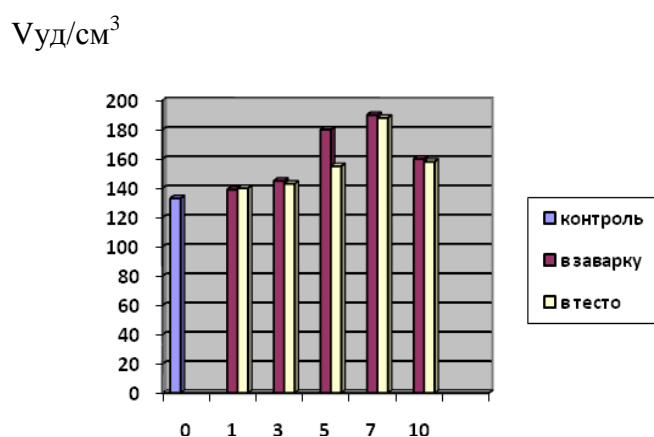


Рисунок 1 – Влияние способа внесения яблочного порошка на качество заварных пряников при добавлении порошка в заварку и в тесто.

О влиянии добавки на сохранение свежести пряников при хранении судили по изменению их способности к набуханию через 1, 5, 10 и 15 суток (Рис 2).

Набухаемость, %

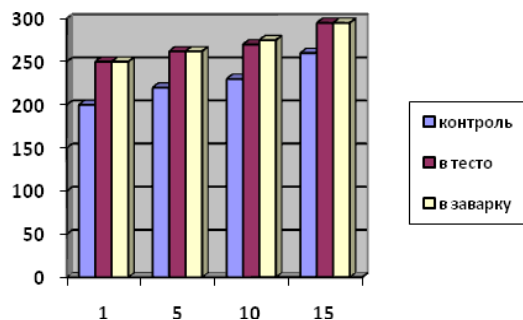


Рисунок 2 – Влияние дозировок яблочного порошка и способа его внесения на набухаемость пряников при внесении порошка в тесто и в заварку

Как следует из полученных данных, набухаемость всех проб пряников, в том числе контрольной, с удлинением срока их хранения повышается. Однако в пробах с добавлением яблочного порошка это повышение происходит в меньшей степени, чем в контрольном образце. Так, набухаемость контрольной пробы пряников через 15 суток увеличивается на 60 %, тогда как в исследуемых пробах, лишь на 36 %, причем способ внесения порошка (в заварку; в тесто) не влияет на степень черствения изделий. Таким образом, добавка яблочного порошка в количестве 7% к массе муки замедляет черствение пряников в 1,7 раза по сравнению с контролем, что прежде всего обусловлено наличием в порошке пектина.

Результаты исследований явились основанием для создания новой технологии заварных пряников, обогащенных яблочным порошком веществом. Технологическая схема приготовления пряников приведена на рисунке 2. В соответствии с разработанной технологией порошок вносят при приготовлении заварки, постепенно при перемешивании добавляя в сироп муку и яблочным порошком добавку. Перемешивают 10-15 минут, температура 40-60 град С. Заварку охлаждают до 25-27 град.С, соединяют по рецептуре с жировыми компонентами и с дополнительным сырьем и в течение 5-7 минут замешивают тесто. Температура теста 28-30град. Формуют и выпекают при температуре 210-220 град. Продолжительность выпечки 5-7 минут. Охлаждают до 45-50 град и глазируют стандартным способом.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что исследуемые образцы пряников соответствуют Госту и могут быть рекомендованы в питании школьников и профилактике заболеваний органов пищеварения, атеросклероза, ожирения, диабета, а также как пищевой продукт для массового потребления.

Библиографический список:

1. Ратушный А.С. Технология продукции общественного питания. Т. 2. Технология блюд, закусок, напитков, мучных, кулинарных, кондитерских ... ПРОФИ-ИНФОРМ, 2004. – 424 с.
2. Цапалова И.Э. и др. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений; Новосибирск, НТУ, 2000г
3. Под редакцией член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А.Тутельяна. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник // М.:ДеЛи принт, 2002.-110,120 с.
4. Сборник рецептов на пряники, Москва, 1986-154-156 с.
5. Волох Е.Ю., Василиади Г.К., Чельдиева Л.Ш. Патент РФ № 2264107 от 20.11.05. Способ производства пряников.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

Л.Ш. Чельдиева, И.В. Кулова, К.А. Чельдиева, О.М. Яицкая
ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет»,
г. Владикавказ, Россия

Среди причин, оказывающих негативное влияние на состояние здоровья населения и демографическую ситуацию в РСО-Алании, существенную роль играет именно экология.

В Концепции федеральной целевой программы «Дети России» на 2007-2010 годы, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 января 2007 г., а также думаю в новом, который сейчас рассматривается, ухудшение экологической обстановки стоит на первом месте среди причин, ведущих к росту заболеваемости среди взрослого и детского населения, его высокой инвалидизации. Таким образом, прослеживается четкая связь между экологической обстановкой и состоянием здоровья взрослого и детского населения.

Поэтому одним из приоритетных направлений, способных решать проблемы здорового питания населения республики, является использование местного растительного сырья, произрастающего в экологически чистых районах. Природные соединения растительного происхождения весьма активно влияют на ферментные системы детоксикации организма, способствуя нейтрализации и выводу из организма большого количества токсикантов, как эндо-, так и экзогенной природы, что способствует нормализации внутренней среды организма и повышению эффективности его адаптивных механизмов, а также улучшают переваривание пищи, способствуют усвояемости белков, жиров и минеральных веществ.

Таким образом, разработка методов комплексного использования растительных ресурсов РСО-Алании для создания продуктов функционального питания, выступающих в качестве необходимого и полноценного компонента повседневного рациона учащихся средних учебных заведений, проживающих в экологически неблагоприятных регионах является на сегодня актуальной задачей.

В 2013 г. был проведен анализ дневного меню профессионального лицея №17 г. Владикавказа. В результате установлено, что содержание кальция в блюдах ниже рекомендуемого, в среднем эти значения колеблются в пределах от -40% до -67%. Что в свою очередь явилось обоснованием для разработки блюд на основе творога для питания учащихся, корректировки меню и введения блюд богатых кальцием и обогащая их растительным сырьем.

К наиболее перспективному местному дикорастущему сырью можно отнести крапиву. О целебных свойствах ее наши предки знали не понаслышке, эта трава была универсальным лекарством от многих болезней; прекрасным пищевым продуктом, обогащающим рацион нужными и полезными веществами.

В крапиве содержится огромное количество все возможных полезных веществ: белки (3,7г на 100г), жиры (0,5г на 100г), углеводы (5,4г на 100г), клетчатка. Щедра была и природа, подбирая и витаминно-минеральный состав этой травы.

Содержание витамина С в крапиве вдвое больше, чем в лимонах и в 10 раз больше, чем в яблоках. А содержание каротина больше чем в щавеле, моркови, облепихе. Благодаря всем этим компонентам крапива является уникальным растением и обладает широчайшим спектром полезного действия. Научными исследованиями установлено, что хлорофилл обладает стимулирующим и тонизирующим действием, усиливает основной обмен, повышает тонус дыхательного центра, сердечно-сосудистой системы. Экспериментально также учеными подтверждено, что крапива способна восстанавливать гемоглобин и увеличивать количество эритроцитов не в меньшей степени, чем препараты железа.

На основании данных полученных в ходе исследования стереотипов питания учащихся можно сделать вывод, что блюда на основе творога прекрасно подходят для внедрения их в столовые в средних учебных заведениях.

В качестве блюд на основе творога мы выбрали 2 наименования: яблоки запеченные с творогом, пудинг из творога запеченный с яблоками, т.к. они удовлетворяют следующим требованиям: содержат высокое количество кальция, являются любимыми и соответствуют пожеланиям учащихся, а также будут доступными по ценам. При разработке рецептуры блюда была взята за основу рецептура «Яблоки, запеченные с творогом», в которой далее произвели уменьшение массы яблок, увеличение массы творога с добавлением порошка (внесли сухое цельное молоко и сухой порошок крапивы), а также отпускали со сметаной. Все это было сделано с целью увеличения минерально-витаминного состава в готовом блюде. Для выбора рационального соотношения рецептурных компонентов, были разработаны три варианта модельных образцов с различным соотношением компонентов. Дегустация блюд проводилась специалистами нашей кафедры «Технологии продукции общественного питания».

В основу была взята рецептура № 986 «Яблоки печеные» Сборника рецептур блюд и кулинарных изделий, где соотношение яблок и творога составляет 120 и 30 г. По результатам органолептической оценки был выбран образец №2 (с соотношением 90 г яблока – 54 г творога с 6г порошка крапивы), было отмечено меньшее расхождение мнений дегустаторов в отношении итоговой суммарной оценки.

Увеличение массы творога и добавление порошка в данном образце лучше сказывается на его вкусовых качествах и внешнем виде, а также позволяет нам обогатить блюдо большим количеством кальция и витамином С.

При разработке рецептуры следующего блюда была взята за основу рецептура №497 «Пудинг из творога запеченный», с выходом 200 г.в которой далее добавили в состав порошок крапивы, заменили сухари на кунжут, а также добавили сухое цельное молоко, в результате в готовом блюде, не только произошло повышение содержания кальция, но и увеличилась энергетическая ценность блюда. По результатам органолептической оценки был выбран образец №2 (с яблоками массой 25 г), было отмечено меньшее расхождение мнений дегустаторов в отношении итоговой суммарной оценки, данный образец в ходе дегустации получил наибольшее количество баллов 14,6 балла из 15 возможных (стандартное отклонение составило $\pm 0,5$). Сочетание творога и яблок им показалось наиболее удачным, вкус получился ярко выраженным и насыщенным. Благодаря внесенным нами изменениям в рецептуру мы увеличили содержание кальция со 137 мг готового блюда повысилась до 338 мг на 200 г.

По результатам проведенных исследований, можно сделать следующие выводы:

- увеличение количества творога в блюде «Яблоки печеные», способствует увеличению энергетической ценности;
- внесение порошка из крапивы, произрастающий в РСО-Алании, дает возможность обогатить блюда комплексом полезных и биологически активные вещества, такие как хлорофиллы, каротиноиды, фенольные соединения, которые хорошо подходят для подкрашивания творожных блюд.
- внесение молока сухого цельного, дает дополнительное обогащение кальцием.

Библиографический список:

1. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий для предприятий общественного питания, Экономика, 1981 г.
2. Цапалова И.Э. и др. Экспертиза дикорастущих плодов, ягод и травянистых растений; Новосибирск, НТУ, 2000г
3. Под редакцией член-корр. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник // М.:ДеЛи принт, 2002.-110,120 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ЙОГУРТНОГО НАПИТКА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ ИЗ СОИ С ДОБАВЛЕНИЕМ МЕДА

А.А. Столбовская, Л.А. Витюк, А.Н. Ахмедова
ФГБОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет»,
г. Владикавказ, Россия

За последние годы как в нашей стране, так и за рубежом произошли большие изменения в технике и технологии производства молочных продуктов, созданы новые отрасли в молочной промышленности, расширился ассортимент продуктов, внедрены новые способы обработки сырья. Тем не менее, одной из важнейших социально-экономических задач по-прежнему остаётся задача обеспечения населения полноценными продуктами питания [1].

В настоящее время наметилась новая тенденция в производстве продуктов функционального назначения с использованием различных нетрадиционных добавок и особенно белковых добавок растительного происхождения, в частности соевых белков.

Широкое распространение использования соевых белков в производстве новых молочных продуктов связано не только с их сравнительно низкой стоимостью и высокой пищевой ценностью, близкой к белкам животного происхождения, а также с их высокими функциональными свойствами, что существенно облегчает и удешевляет его переработку.

С медико-биологических позиций новые формы молочной продукции имеют то преимущество, что их состав обычно варьирует в широких пределах и относительно легко устанавливается в соответствии с дифференцированными требованиями рационального питания, включая диетическое и детское питание.

Наибольшим потребительским спросом, в силу своей полезности для всех возрастных групп населения, а также прекрасных органолептических свойств, пользуются кисломолочные продукты, потребление которых неуклонно растёт. Именно поэтому, большинство сельскохозяйственных предприятий, при организации цехов по переработке молока, ориентируется, в основном, на производство кисломолочных продуктов.

Сегодня с позиции отечественной и мировой науки о питании пищу уже нельзя рассматривать только с точки зрения её энергетической ценности. Человек должен получать с ней весь комплекс необходимых компонентов. Мировые тенденции в области питания связаны с созданием ассортимента продуктов, способствующих улучшению здоровья при ежедневном потреблении в составе рациона и получивших название «функциональных».

Потребительские свойства функциональных продуктов включают три составляющие: пищевую ценность, вкусовые качества, физиологическое воздействие. Традиционные продукты в отличие от функциональных характеризуются только первыми двумя составляющими. По сравнению с обычными продуктами функциональные должны быть полезными для здоровья, безопасными с позиций сбалансированного питания и питательной ценности.

Напитки являются самым технологичным продуктом для создания новых видов функционального питания, поскольку введение в них новых функциональных ингредиентов не представляет большой сложности. Обогащённые витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами напитки могут использоваться для предупреждения сердечно-сосудистых, желудочно-кишечных, онкологических заболеваний, а также интоксикаций разного вида.

Одним из продуктов функционального назначения является йогурт. Йогурт - кисломолочный продукт, который стал в последнее время очень популярным среди населения, во все не является новым, как считают. Его вырабатывали промышленные предприятия нашей страны ещё в 70-е годы. Йогурт издавна вырабатывался в Болгарии, пользуется популярностью среди народов Кавказа.

Как и большинство кисломолочных продуктов, йогурт полезен людям всех возрастов, особенно пожилым, является прекрасным десертом для детей.

Способ получения соевого молока был открыт в Китае 2500 лет назад и получил распространение в Корею, Японию и других странах Восточной Азии. Начиная с 40-х годов наблюдается значительный прогресс в промышленном производстве соевого молока за пределами Дальнего Востока: в США, Южной Америке и Западной Европе.

Соевое молоко можно приготовить по относительно простой и экономичной технологии. Из одной тонны соевых бобов может быть получено 10 тыс. л соевого молока. Соевое молоко служит исходным сырьём для приготовления ряда продуктов: питательных и освежающих напитков на основе соевого молока, соевого творога, сыра, кисломолочных напитков. В зависимости от количества воды, используемой при приготовлении соевого молока, может быть получено молоко различного качества и состава. Практически в соевое молоко переходит 80% белков и 65% питательных веществ, содержащихся в соевых бобах. Химический состав и свойства компонентов соевых бобов подробно изучены и описаны многими учёными и исследователями [2].

В настоящее время довольно широко ведутся работы по совершенствованию процесса получения соевого молока в направлении улучшения его вкуса и функциональных свойств [3].

Одним из возможных путей устранения нежелательного привкуса в продуктах из соевого молока является также сквашивание его с помощью различных видов микроорганизмов. Ангелом и Марсом тщательно изучались рост и активность молочнокислых бактерий в соевом молоке. Авторы в данных работах представили всю необходимую информацию по деятельности липолитических и протеолитических ферментов ряда молочнокислых бактерий. Было показано, что многие виды молочнокислых бактерий могут хорошо расти в соевом молоке, и что выделение кислоты в этом субстрате возможно при условии правильной тепловой обработки и в некоторых случаях при подкреплении субстрата соответствующим углеродом.

Пчелиный мед – продукт переработки медоносными пчелами нектара или пади, представляющий собой сладкую, ароматическую, сиропобразную жидкость или закристаллизованную массу. Пчелиный мед является ценным диетическим продуктом питания, используется в пищевой промышленности для изготовления многих кондитерских изделий, медовых напитков.

Пчелиный мед – один из сложнейших естественных продуктов, в составе которого обнаружено более четырехсот различных компонентов. Следует отметить, что химический состав меда непостоянен и зависит от вида медоносных растений, с которых собран нектар; почвы, на которой произрастают; погодных и климатических условий; времени, прошедшего от сбора нектара до извлечения меда из сотов; сроков хранения меда. Однако основные группы веществ в составе меда постоянны:

Редуцирующие сахара – 89,3%

В том числе:

глюкоза 44,3%

фруктоза 41,2%

сахароза 2,2%

Зольные элементы 2,58%

Вода 18,2%

Витаминов в меде немного, но они находятся в нем в сочетании с другими важными для организма веществами, и это значительно повышает их ценность.

Мед практически полностью усваивается организмом. Простые сахара – фруктоза и глюкоза – обеспечивают быстрое поступление калорий в организм, практически без использования большей части пищеварительного тракта. Энергетическая ценность меда согласно действующему СанПиН составляет 284 ккал/100 г. Однако другие источники указывают на среднюю энергетическую ценность 304 ккал/100 г (Crane, 1980). Это качество меда обеспе-

чивает быстрое подавление чувства голода. Поэтому мед часто включают в состав диетических продуктов, рекомендуемых для рационов, направленных на снижение веса.

Хотя йогурт и другие кисломолочные продукты всегда занимали определённое место среди продуктов питания населения Среднего Востока и центральной Европы, страны Запада обратили на них серьёзное внимание только тогда, когда сведения о свойствах йогурта, укрепляющих здоровье человека, получили широкое распространение. В особенности большой интерес вызвали данные Мечникова, которые чётко показали связь между долголетием горных болгарских племён и потреблением ими йогурта. Автор высказал предположение, что один из аспектов приближающейся старости включает в себя нежелательное всасывание в кровяное русло вредных веществ из кишечника, которые образуются в результате жизнедеятельности гнилостных бактерий в нижнем и толстом отделе кишечника. Роль йогурта в угнетении активности гнилостных бактерий объясняется следующим образом. Молочнокислые бактерии выдерживают низкий уровень pH, тогда как для роста и жизнедеятельности большинства бактерий является нейтральная среда. Следовательно, когда кислый йогурт проходит через кишечник, молочная кислота, возможно, ещё образующаяся в пищеварительном тракте, должна убивать нежелательную микрофлору кишечника. Более того, автор сделал предположение, что эффект йогурта может усиливаться способностью молочнокислых бактерий поселяться в кишечнике, постепенно выживая предшествующую микрофлору. Такая замена одного вида микрофлоры другим гарантирует отсутствие гнилостных бактерий даже в периоды, когда потребление йогурта на время прекращается. Таким образом, жизнеспособность организма постоянно поддерживается.

В настоящее время имеются данные о том, что бактериальные культуры, традиционно используемые в составе закваски для йогурта не могут прикрепляться к поверхности слизистой оболочки пищеварительного тракта, хотя были получены данные противоположного содержания, которые могут быть объяснены вариабельностью штаммов, а также применением к человеку результатов, полученных на животных. Однако в последнее время на рынке появляются кисломолочные продукты, содержащие культуру *Lac.acidophilus*, имеющую высокую антибиотическую активность и способность приживаться в организме. Ацидофильная палочка проявляет антагонизм по отношению к ряду возбудителей желудочно-кишечных заболеваний. Продукты на основе ацидофильной палочки оказывают благотворное влияние на организм: усиливают работу поджелудочной железы, нормализуют функцию желудочно-кишечного тракта, возбуждают аппетит.

Применение соевого белка в молочной промышленности даст возможность увеличить выработку продуктов, повысить их питательную ценность за счёт повышения содержания белковых веществ, лечебно-диетические свойства, за счёт таковых соевого белка. Таким образом, соевый белок может быть использован при производстве молочных продуктов вместо сухого или сгущённого обезжиренного молока, что будет также способствовать росту продовольственных ресурсов страны [4].

Для получения кисломолочных продуктов на основе соевого молока его заквашивают чистыми культурами молочнокислых бактерий или дрожжей и в зависимости от вида применяемых микроорганизмов получают продукты, напоминающие простоквашу, йогурт или кумыс из коровьего молока.

Кисломолочный напиток с частичной заменой коровьего молока разработан в Болгарии. Такой кисломолочный напиток богат фосфолипидами, не содержит холестерина и рекомендуется для людей, страдающих диабетом и аллергическими заболеваниями.

Разработана технология производства комбинированного йогуртного напитка: соевое и коровье молоко смешать с яблочным пектином. Довести смесь компонентов до плотности $\rho=20^{\circ}\text{A}$. Далее смесь разлить в стеклянные бутылки и подвергнуть термической обработке-пастеризации (в течение 1 мин при температуре 92-95°C) и охладить до температуры 35-40°C. В приготовленное молоко внести закваску (пропионовокислые бактерии, болгарская палочка, термофильный стрептококк) в количестве 3% от общего объема. Засеянные бутылки поместить в термостат при температуре 35-40°C на 6 часов до образования ровного, плот-

ного сгустка. По истечении этого времени, когда образовался плотный сгусток, продукт быстро охладить. Для отделения сыворотки от сгустка сквашенное молоко профильтровать через слой плотной хлопчато-бумажной ткани. Далее добавить мед в количестве 5% от общего объема. Охладить до температуры 2-10 °С. Физико-химические показатели представлены в таблице 1. По органолептическим показателям разработанный продукт не уступает традиционному.

Таблица 1- Физико-химический состав комбинированного йогуртного напитка и напитка на основе коровьего молока

Показатели	Значение показателей	
	Комбинированный йогуртный напиток	Йогурт на основе коровьего молока
Массовая доля белка, %	5,2	5,0
Массовая доля жира, %	1,5	1,5
Массовая доля углеводов, %	4,7	7,5
Кислотность, °Т	80	80
Минеральные вещества, мг/100 г		
калий	88	154
кальций	5,0	126
железо	0,62	0,20
Витамины, мг/100 г		
В ₁	0,24	0,10
В ₂	0,15	0,16
РР	0,42	0,14
Вязкость, 10 ³ Па·с	21...22	17...18
Плотность, кг/м ³	43	40

При хранении йогуртного напитка при температуре (4±2) °С в течение 10 суток в посевах обнаруживаются лишь единичные колонии микроскопических грибов и дрожжей. Количество КМАФАнМ преобладает над другими группами микроорганизмов. Учитывая нарастание титруемой кислотности и сенсорную оценку, а также результаты микробиологических исследований установлен срок хранения напитка 7 суток при температуре (4±2) °С. Определение энергетической ценности соевого йогуртного напитка показало, что он относится к низкокалорийным продуктам, энергетическая ценность которого 52 ккал.

Библиографический список:

1. Тменов И.Д., Темираев Р.Б., Кабалоев Т.Х., Столбовская А.А. Способ влаготепловой обработки сои Патент РФ №2262043 от 28.02.2005
2. Тменов И.Д. Темираев Р.Б. Столбовская А.А. Монография. Разработка системы управления качеством соевых продуктов Типография ФГОУ ВПО «Горский госагроуниверситет», г. Владикавказ, 2007, 152 с.
3. Темираев Р.Б. Столбовская А.А. Леонтьева О.Ю. Сорокер Л.В. Пути повышения пищевых качеств соевых продуктов IV Международная конференция «Инновационные технологии для устойчивого развития горных территорий», г. Владикавказ, 2007
4. Тер-Терьян Н.Г., Темираев Р.Б., Кабалоев Т.Х. Повышения качества соевых продуктов путем замачивания в активированной воде с последующим измельчением Труды СКГМИ (ГТУ), юбилейный выпуск, г. Владикавказ, 2006

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КИСЛОМОЛОЧНОГО ПРОДУКТА, ОБОГАЩЕННОГО ВИТАМИНОМ С

А.Н. Зукурова, З.К. Плиева, Р.Б. Темираев, М.Г. Кокаева
ФГБОУ ВПО «Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)», г. Владикавказ, Россия

Современные условия питания человека требуют предъявлять более строгие санитарно-гигиенические требования к молочным продуктам. Поэтому одним из главных факторов, определяющих необходимость производства кисломолочных продуктов на основе соевого молока, является большая потребность индустрии питания в продуктах, которые эквивалентны по биологической ценности коровьему молоку, но не содержащих некоторых веществ животного происхождения, в первую очередь, насыщенных жирных кислот [1].

В связи с этим, что в последние годы с роста числа отечественных потребителей, страдающих желудочно-кишечными заболеваниями, важную роль играет имеет разработка и промышленный выпуск кисломолочных напитков, обогащенных микрофлорой, входящей в состав нормальной микрофлоры кишечника здорового человека (лактобактерии, болгарская палочка, бифидо- и пропионовокислые бактерии и др.). Кисломолочные продукты (кефир, йогурт, айран и пр.) обладают функциональными свойствами за счет того, что молочнокислые микроорганизмы при ферментации молочного сахара синтезируют молочную кислоту [2].

Молочнокислые микроорганизмы оказывают многообразное действие, как на микрофлору желудочно-кишечного тракта, так и на обменные функции организма. Они продуцируют биологически активные вещества, необходимые для роста других бактерий, утилизируют вредные продукты обмена, ингибируют изменения величины рН, образования перекиси водорода и поддерживают экологическое равновесие в пищеварительном тракте [3].

Исходя из этого, провели исследования, направленные на разработку кисломолочного продукта на основе соевого молока, полученного из соевых зерен сорта «Ранняя-10» (отечественной селекции) путем ферментации в активированной воде.

Активированную воду получали по следующей технологии: в емкость из оргстекла объемом 4 литра, разделенную плотным фильтровальным материалом, заливали водопроводную воду с рН=6,5. Затем в разделенные половины емкости опускались пластинчатые графитовые электроды, соединенные с источником электроэнергии через трансформатор с регулятором напряжения.

В результате пропускания через воду постоянного тока получили активированную воду с различными значениями рН. Электродиализ осуществляется прохождением электрического тока через водный раствор. Для проведения ферментации соевых бобов предварительно готовили активированную воду в лабораторной установке. Воду для замачивания отбирали возле отрицательного электрода, где протекает реакция окисления и вода приобретает щелочной характер (катодит). С этой целью подготовили 24 л воды с рН=11,5 ед., которую делили на 2 равных объема по 12 л.

Во второй образец активированной воды вносили ферментный препарат протосубтилин ГЗх. Протосубтилин ГЗх является ферментным препаратом, получаемым при высушивании культуральной жидкости бактериальной культуры *Bacillus subtilis*. В его состав входят кислая, нейтральная и щелочная протеиназы, α -амилаза, β -глюконаза и полигалактуроназа.

Данный ферментный препарат включали в активированную воду из расчета 1 г на 1 л воды. Для этого воду нагревали до температуры 36-37°C. Перед этим 12 г протосубтилина ГЗх растворяли в 500 мл активированной воды путем перемешивания. Приготовленный раствор препарата смешивали с остальными 11,5 л активированной воды. В приготовленный раствор вносили 2 кг откалиброванных соевых зерен. Семена округло-овальные, желтые.

Масса 1000 семян – 135-170 г. Замоченные соевые бобы в активированной воде с раствором протосубтилина Г3х ставили в термостат при температуре 37°C на 120 мин. После набухания зерна имели ровную плотную консистенцию с беловатым оттенком кожуры. С учетом водопоглощающей способности зерен их масса увеличивалась вдвое.

Соевое молоко готовили на установке СК-20 с производительностью 50 л/час молока. Для этого сою замачивали в активированной воде согласно ГОСТу 2874-82 при комнатной температуре на 11-12 часов. Далее необходимое количество сои загружали в аппарат СК-20 и заливали активированной водой при температуре 60-80°C. Продолжительность технологического процесса на одну варку – 20 минут. Затем молоко процеживали. Расход сои на одну варку (сухой) 2-2,3 кг, замоченных зерен 4-4,5 кг, расход воды 12-14 литров. Выход соевого молока 10-12 литров.

Качество ферментируемой сои и готового продукта оценивали по активности уреазы – изменение рН среды за 30 минут в буферном растворе, которая не превышала 0,1 (согласно ГОСТу 12220-66).

Активность ингибитора трипсина определяли казеинолитическим методом, который заключается в спектрофотометрическом определении продуктов распада белкового субстрата казеина, образовавшихся при определенной концентрации фермента трипсина в присутствии ингибитора трипсина. При добавлении ингибитора, содержащегося в экстракте сои, трипсин связывается в неактивные комплексы, что сопровождается уменьшением оптической плотности раствора (экстинкции).

Полученные результаты (табл. 1) качественной характеристики соевых бобов до ферментации и готового соевого молока свидетельствуют о высоком уровне инактивации антипитательных соединений.

Таблица 1 – Активность уреазы и ингибитора трипсина в соевом молоке

Показатель	Содержалось	
	до ферментации	после ферментации
Активность уреазы, ед РН	3,27	0,006
Ингибитор трипсина, мг/кг	15,21	0,10

Относительно исходного сырья в процессе ферментации соевых бобов и их переработки в соевом молоке активность уреазы снизилась в 545 раз. По сравнению с исходным сырьем после ферментации соевых бобах в активированной воде содержание ингибитора трипсина в соевом молоке сократилось в 152 раз и достигло 0,10 г/кг продукта, что находится в пределах, обусловленных ГОСТом – 12220-66.

Известно, что уреазы и ингибитор трипсина относятся к соединениям белковой природы. Поэтому они в процессе ферментации в активированной воде подвергались поочередно гидролизу под действием щелочной, нейтральной и кислой протеиназ ферментного препарата протосубтилина Г3х, так как за это время активированная вода восстанавливала рН от 12 до 6,0.

Следовательно, в процессе ферментации в активированной воде с помощью ферментного препарата протосубтилина Г10х происходит глубокая инактивация антипитательных веществ соевых бобов.

В дальнейшем соевое молоко, полученное по данной технологии, использовали для приготовления образцов кисломолочного пробиотического препарата. При этом из сырья в соевое молоко переходят растворимые фракции белка, углеводов и фосфолипидов. Известно также, что кисломолочные продукты на основе соевого молока обладают протекторными свойствами.

Для приготовления пробиотического препарата соевое молоко нормализовывали, очищали и пастеризовали при температуре 92 °С с выдержкой 4-5 мин. С целью приготовления препарата с большим содержанием жира после пастеризации молоко гомогенизировали и охлаждали до 22 °С.

В ходе исследований готовили 4 образца ППСМ по следующей схеме: в охлажденное молоко вносили 3% закваски культур: в I образец – *Bifidobacterium bifidum*, во II образец – *Propionibacterium shermanii* и в III и IV образцы – смесь из этих культур в соотношении 1:1. Одновременно в гомогенат ступенчатым способом добавляли раствор глюкозы в количестве 0,4% и витамина С в количестве 0,01%, тщательно перемешивая его.

Продолжительность сквашивания продукта в термостате при температуре 36-37°С составляла 8-9 часов. После завершения сквашивания сгусток в нем был плотным, без пузырьков и с кислотностью 80-82°Т. Готовый продукт перешивали и процеживали через сито. Созревание пробиотического препарата осуществлялось в холодильнике при температуре охлаждения 4-5°С в течение 8 часов. Готовый пробиотический продукт имел кислотность 80-82°Т с содержанием этилового спирта до 0,5%. В процессе созревания в кисломолочном пробиотическом продукте происходило накопление углекислого газа, что повышало его тонизирующие свойства. Препарат при созревании обладал нежно-кремовым цветом.

Аминокислоты сои, переходящие в соевое молоко, отличаются высокой дисперсностью, что обуславливается их неустойчивой системой из-за большого поверхностного натяжения. В связи с этим в качестве стабилизатора соевого протеина в IV образце ППСМ использовался пектин яблочный в количестве 0,12% по массе. Это способствовало снижению объема выделившейся дисперсной фазы до 2,2%, уменьшению поверхностного натяжения до 50×10^3 Па/м и увеличению кинематической вязкости до $5,0 \times 10^6$ м²/с.

Учитывая необходимость проведения сравнительной оценки использования бифидо- и пропионовокислых бактерий, как в отдельности, так и в комбинации, целесообразно было изучить микробиологические, физико-химические и пищевые свойства всех четырех образцов готового пробиотического продукта.

В соответствии с методикой исследований во всех четырех образцах пробиотического препарата при проведении микробиологических исследований определили содержание бифидо- и пропионовокислых бактерий (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание бифидо- и пропионовокислых бактерий в образцах пробиотического препарата

Показатель	Содержание
I образец	
Количество бифидобактерий, lg КОЕ/см ²	10 ¹²
Степень синерезиса сгустка, %	1,5
II образец	
Количество пропионовокислых бактерий, lg КОЕ/см ²	10 ¹¹
Степень синерезиса сгустка, %	1,5
III и IV образцы	
Количество бифидобактерий, lg КОЕ/см ²	10 ¹¹
Количество пропионовокислых бактерий, lg КОЕ/см ²	10 ¹⁰
Степень синерезиса сгустка, %	1,5

При анализе содержания микроорганизмов, использовавшихся в пробиотической закваске в готовом продукте определили соотношение бифидо- и пропионовокислых бактерий. Установлено, что данные содержания колоний бифидо- и пропионовокислых бактерий в IV образцах готового продукта свидетельствуют об отсутствии конкурентной борьбы между этими видами микроорганизмов при культивировании на соевом молоке с использованием в качестве стабилизатора пектина яблочного.

Наряду с микробиологическими исследованиями были определены в сравниваемых образцах готового пробиотического продукта некоторые физико-химические показатели (табл. 3).

Анализ данных свидетельствует о высоких физико-химических свойствах ППСМ, а также о насыщенности его белком и витаминами группы В. Все это позволяет применять его в качестве кормовой добавки.

Таблица 3 – Физико-химические показатели пробиотического препарата

Показатель	I образец	II образец	III и IV образцы
Кислотность, Т	80-82	80-82	80-82
Плотность через 10 сут. хранения, кг/м ³	42	42	42
Массовая доля белка, %	5,8	5,8	5,8
Массовая доля жира, %	1,5	1,5	1,5
Массовая доля углеводов, %	4,3	4,3	4,3
Витамины через 10 сут. хранения, мг/100г:			
В ₁	0,21	0,20	0,26
В ₂	0,12	0,12	0,19
РР	0,38	0,37	0,58
С	0,15	0,18	0,40

Как показали результаты исследований, по показателям плотности, кислотности, содержания белка, жира и углеводов во всех четырех сравниваемых образцах ППСМ практически никаких различий не наблюдалось.

Однако, виды микроорганизмов, использовавшиеся в заквасках, оказали существенное влияние на содержание водорастворимых витаминов в сравниваемых образцах готового продукта. Причем, наиболее высоким содержанием этих витаминов отличались III и IV образцы пробиотического препарата, полученных сквашиванием соевого молока бифидо- и пропионовокислыми бактериями. Эти образцы были насыщенней по сравнению с I и II образцами витамином С в 2,7 и 2,0 раза; витамином В₁ - на 23,8 и 30,0%; витамином В₂ – на 58,3 и 58,3% и витамином РР – на 52,6 и 56,7% соответственно.

Следовательно, лучшими потребительскими свойствами отличается образец пробиотического кисломолочного продукта, полученного путем сквашивания соевого молока бифидо- и пропионовокислыми бактериями.

Библиографический список:

1. Тедтова В.В. Повышение физико-химических и технологических качеств молока. / В.В. Тедтова, З.Т. Баева, В.Х. Темираев / Молочная промышленность. – 2009. - №10. – С.48-51.
2. Темираев Р.Б. Способ повышения пищевых свойств молока и продуктов его переработки. / Р.Б. Темираев, М.Г. Кокаева, И.А. Аришина, Р.В. Осикина // Устойчивое развитие горных территорий. – Владикавказ. – 2011. – № 4 (10). – С. 75-78.
3. Тедтова В.В. Повышение физико-химических и технологических качеств молока. / В.В. Тедтова, З.Т. Баева, В.Х. Темираев / Молочная промышленность. – 2009. - №10. – С.48-51.
4. Темираев Р.Б. Технологические свойства молока коров при использовании хелатного соединения в их рационах / Р.Б. Темираев, З.Т. Баева, А.А. Газдаров, Л.Р. Теблоева // Сыроделие и маслоделие. – 2009. - №5. – С.47-49.

ПРИМЕНЕНИЕ БЕЛКОВО-ЛИПИДНОГО КОМПЛЕКСА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

О.Н. Войченко, О.С. Воронцова, Е.А. Бутина, Н.Б. Красавцева
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В настоящее время достаточно широко известны и используются эмульгаторы-стабилизаторы на основе соевых белков и лецитинов. Однако, их использование при создании продуктов функционального назначения ограничено в связи с риском использования сырья из генномодифицированных источников, так как подавляющее количество ввозимой в страны ЕС и Таможенный союз сои является генномодифицированной.

Учитывая это, а также принимая во внимание актуальность проблемы комплексной глубокой переработки семян подсолнечника, являющегося основной масличной культурой России, значимая доля которой культивируется в Краснодарском крае, перспективной разработкой с высоким потенциалом коммерциализуемости не только на отечественном, но и на европейском рынках является создание натурального комплексного эмульгатора-стабилизатора на основе белков и лецитинов подсолнечника.

Традиционно семена подсолнечника используют для получения растительного масла, однако такой подход не соответствует задаче реализации глубокой технологической переработки продовольственного сырья и обуславливает крайне низкую эффективность использования вторичных продуктов – подсолнечных жмыхов, шротов и фосфолипидных эмульсий.

Подсолнечные жмыхи и шроты являются ценным сырьем для получения белковых продуктов. Имеется опыт использования белковых добавок, полученных из семян подсолнечника, для обогащения хлебобулочных и кондитерских изделий, а также в качестве белкового компонента в производстве комбикормов для сельскохозяйственных животных. Однако, широкое использование белковых продуктов, полученных из семян подсолнечника сдерживается их низким качеством, что в свою очередь обуславливается отсутствием комплексного подхода к переработке семян подсолнечника и отсутствием эффективных технологических решений в получении качественных белковых продуктов из подсолнечных жмыхов и шротов.

Одним из основных принципов создания комплексных эмульгаторов-стабилизаторов является обеспечение взаимовлияния и усиления необходимых технологических свойств.

Лецитин является классическим природным эмульгатором, тогда, как белок наряду с эмульгирующими, проявляет структурно-стабилизирующие и загущающие свойства. Обеспечение синергизма фосфолипидной и белковой составляющей в комплексном эмульгаторе-стабилизаторе позволит наряду с эффективными эмульгирующими и стабилизирующими свойствами обусловить высокие влагосвязывающий, структурирующий, пластифицирующий, анитисинерезисный и другие эффекты.

Следует отметить, что обеспечение синергизма между белками и фосфолипидами при использовании их природных источников является достаточно сложной наукоемкой задачей, так как обуславливается влиянием множества факторов: структурой и химическим составом белковых и фосфолипидных молекул, а также условиями их взаимодействия: параметрами среды, температуры, режимами гидродинамических воздействий и т.д.

Для направленного формирования технологически функциональных свойств липопротеиновых комплексов были использованы различные способы воздействия, в частности ферментативная обработка, химическая и термическая. Химическая обработка способствовала изменению заряда и ионного состава белковой молекулы, что отрицательно сказалось на интенсификации межмолекулярного взаимодействия белков и липидов. Это обусловлено

тем, что фосфолипиды по своей природе являются нативными цвиттер-ионными эмульгаторами и дополнительное химическое воздействие блокирует заряд молекулы фосфолипида.

Ферментативное воздействие оказалось более эффективным, но для активации фосфолипидов необходимо использовать дорогостоящий фермент - фосфолипаза А. Действие фермента основано на том, что он отщепляет ацил высшей жирной кислоты из первого или второго положения молекулы фосфолипида с образованием соответствующей лизоформы, после чего молекула фосфолипида становится более реакционно-активной. Высокая стоимость данного способа, не позволит нам создать на потребительском рынке конкурентоспособный продукт.

С точки зрения технологической простоты и низкой стоимости реализации, наиболее эффективным является метод термической обработки.

Обработку проводили в диапазоне температур от 60 до 140 °С в течение различного времени (от 20 до 120 минут), после проведения обработки материал выдерживали в эксикаторе при температуре 25 °С в течение 15 минут. Далее определяли основные функционально технологические свойства.

Полученные данные показывают, что нагревание в диапазоне температур от 60 до 100 °С приводит к небольшому увеличению водоудерживающей способности и к заметному увеличению жирудерживающей способности, то есть, в целом, сопровождается гидрофобизацией материала.

Одним из основных принципов создания комплексного эмульгатора-стабилизатора является обеспечение явления синергизма, т.е. взаимного усиления необходимых технологических свойств.

Синергический эффект при совместном использовании двух и более компонентов заключается в обеспечении функционального эффекта превышающего суммарный функциональный эффект каждого из отдельно взятых компонентов смеси.

Основным компонентом, комплексного эмульгатора-стабилизатора, отвечающим за жирудерживающую способность, влагоудерживающую способность, пенообразующую способность и стойкость пены, является белок подсолнечный пищевой полученный путем спиртовой экстракции безлузгового ядра подсолнечника. В связи с этим были исследованы основные функционально-технологические свойства белкового ингредиента.

Результаты функционально-технологических свойств белковой составляющей комплексного эмульгатора-стабилизатора представлены в таблице 1.

Таблицы 1 – Функционально-технологические свойства белковой составляющей комплексного эмульгатора-стабилизатора

Наименование показателя	Значение показателя
Влагоудерживающая способность, %	475
Жирудерживающая способность, %	320
Пенообразующая способность, %	15
Стойкость пены, %	45

Как видно из представленных данных стабилизирующий агент характеризуется высокими показателями водоудерживающей и жирудерживающей способностями.

Для подтверждения синергизма возникающего между белковой составляющей и эмульгирующим агентом были проведены исследования основных функционально технологических свойств разработанного эмульгатора-стабилизатора с разным соотношением белка и лецитина. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика функционально - технологических свойств белково-липидного эмульгатора-стабилизатора

Наименование показателя	Значение показателя			
	Соотношение белок:лецитин			
	1,0:0,5	1,0:1,0	1,0:1,5	1,0:2,0
Влагоудерживающая способность, %	520	570	630	530
Жирудерживающая способность, %	405	415	490	380
Пенообразующая способность, %	20	20	32	29
Стойкость пены, %	53	58	68	64

Как видно, из представленных данных, разработанный белково-липидный эмульгатор, полученный из вторичных продуктов переработки масложировой промышленности проявляет наибольший синергизм при соотношении компонентов 1,0:1,5 (белок:лецитин) в отношении основных функционально-технологических свойств, в сравнении с исходным стабилизирующим агентом.

В дальнейших исследованиях определяли влияние времени процесса получения эмульгатора-стабилизатора на технологические свойства конечного продукта, при этом процесс распылительной сушки проводили при температуре 60 °С.

Установлено, что сушка, осуществляемая в течение 15 минут, с использованием в качестве теплоносителя осушенного воздуха, имеющего температуру 60 °С, позволяет обеспечить получение комплексного эмульгатора-стабилизатора с заданными технологическими свойствами.

Таким образом, разработанный продукт, обладающий самостоятельной пищевой и энергетической ценностью, также имеет высокие технологические и функциональные свойства.

Библиографический список:

1. Войченко О.Н. Разработка технологии получения и применения белково-липидного эмульгатора-стабилизатора: Автореф. дис...канд.техн. наук. - Краснодар, 2013.-31 с.
2. Щербаков В.Г., Иваницкий С.Б. Производство белковых продуктов из масличных семян. – М.: Агропромиздат, 1987. – 152 с.

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ СЛАДКИХ БЛЮД, ОБОГАЩЕННЫХ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ

Барашкина Е.В.¹, Матиашвили М.И.¹, Купин Г.А.²

¹ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,

г. Краснодар, Россия

²ГНУ КНИИХПСР Россельхозакадемии, г. Краснодар, Россия

На современном этапе востребованными становятся функциональные продукты, которые, обладая высокими органолептическими показателями, оказывают и профилактический эффект. Перспективным направлением в этой области является разработка функциональных сладких блюд (десертов).

Растущая в последнее время информированность населения в области здорового питания, ведет к тому, что потребители все больше и больше отдают предпочтение натуральным десертным продуктам высокого качества без красителей и консервантов, несмотря на их высокую стоимость.

Одним из наиболее важных показателей качества десертов является их консистенция, поэтому для создания необходимой вязкой или желеобразной структуры в пищевой промышленности используются стабилизирующие добавки (структурообразователи), а также их композиции, ассортимент которых достаточно широк на сегодняшний день.

Учитывая ежегодно возрастающую популярность здорового питания, более целесообразным является использование таких структурообразователей растительного происхождения, которые одновременно с выполнением функции технологического агента могли бы придавать продукту функциональные свойства. В связи с этим целью настоящей работы является обоснование и разработка технологии десертов функционального назначения с использованием пектиновых веществ в качестве структурообразователя.

При разработке рецептур сладких блюд в качестве базового продукта был выбран десерт «Панна-котта», в технологии которого предусматривается приготовление сливочно-желатинового студня. В связи с этим была исследована студнеобразующая способность модельной системы «сливки – яблочный пектин», при концентрации пектина 1, 2, 3, 4 и 5 %. В качестве контрольного образца использовали 1 %-ый раствор желатина. Результаты исследований представлены на рисунке 1.

Установлено, что модельные системы «сливки – яблочный пектин» имеют низкую студнеобразующую способность, что может быть объяснено отсутствием необходимых условий для желирования (рН и концентрация сахара).

Для создания необходимых условий желирования пектина (кислая среда рН) может быть использован кисломолочный продукт - кефир. С целью подтверждения возможности использования кефира в технологии сладких блюд была исследована студнеобразующая способность модельных систем «кефир – яблочный пектин», при концентрации пектина 1, 2, 3, 4 и 5 %. Результаты изучения студнеобразующей способности представлены на рисунке 2.

Установлено, что модельный раствор, приготовленный с использованием кефира с массовой долей пектина 4 % соответствует требуемому значению – контрольному образцу.

Для сладких блюд и десертной продукции важным показателем качества является плотность. Чем ниже показатель плотности, тем нежнее консистенция готового продукта. В связи с этим проведены исследования по изучению плотности модельных систем «кефир – яблочный пектин», при концентрации пектина 1, 2, 3, 4 и 5 %. Результаты изучения плотности приведены на рисунке 3.

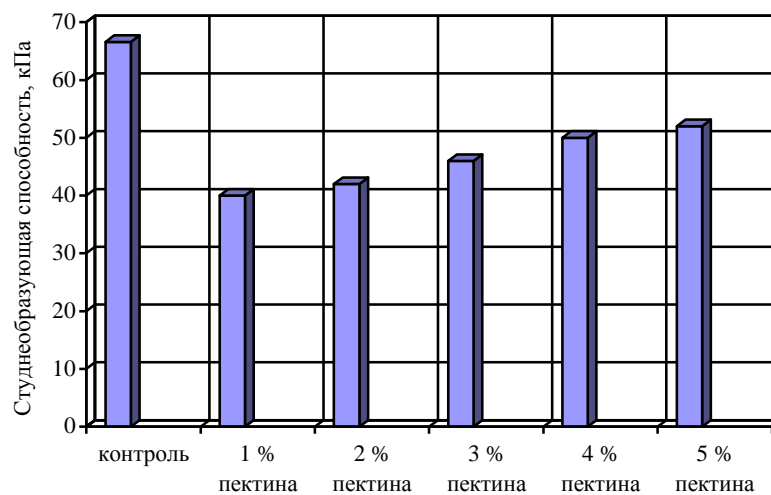


Рисунок 1 – Студнеобразующая способность модельных систем «сливки – яблочный пектин»

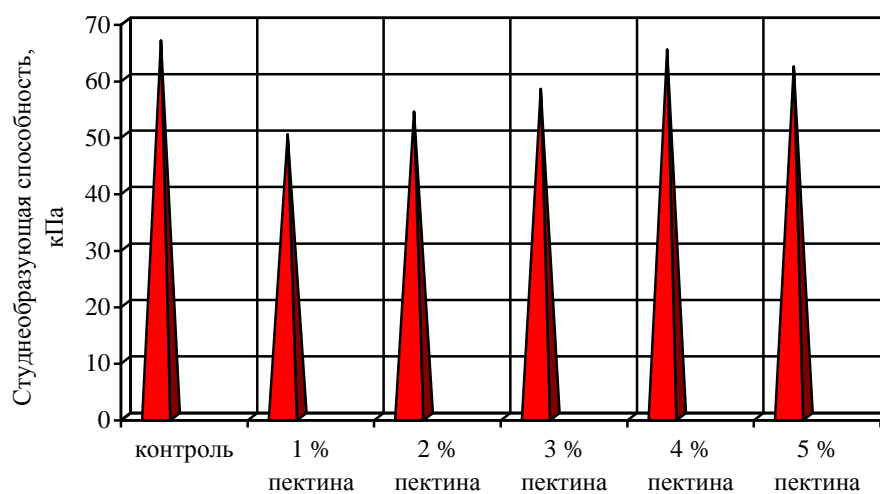


Рисунок 2 – Студнеобразующая способность модельных систем «кефир – яблочный пектин»

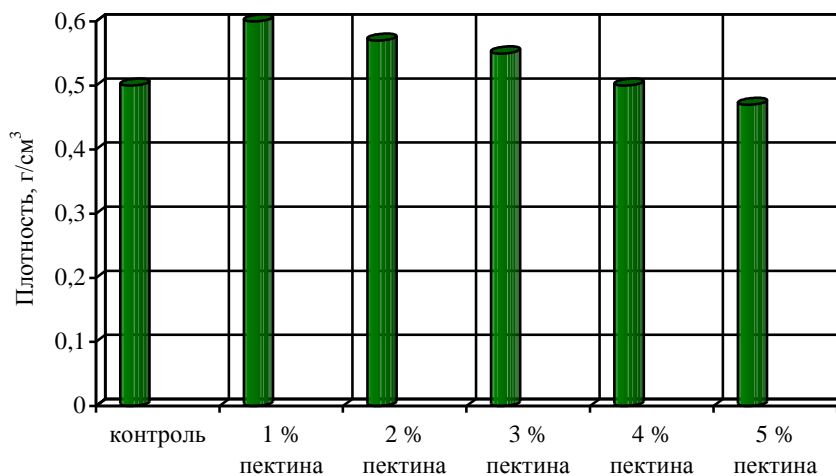


Рисунок 3 – Плотность модельных систем «кефир – яблочный пектин»

В результате проведенных исследований установлено, что образец с массовой долей пектина 4 % соответствует требуемому значению плотности – 0,5 г/см³ (контроль).

В связи с полученными результатами исследований можно сделать вывод о том, что для разработки технологий и рецептур сладких блюд, обогащенных пищевыми волокнами, целесообразно использовать кефир в качестве рецептурного компонента, при концентрации пектина – 4 %.

На следующем этапе исследований осуществляли моделирование рецептур и химического состава сладких блюд, обогащенных пищевыми волокнами при помощи программы MathCad 14.0.

При моделировании руководствовались средней суточной потребностью организма человека в таких пищевых веществах, как белки, жиры углеводы и функциональных пищевых ингредиентах, как пищевые волокна, органические кислоты, витамин С, а также в кальции. Кроме того учитывали среднюю потребность организма человека в энергии. На основании органолептических характеристик и расчетов при моделировании была установлена оптимальная доля компонентов, входящих в рецептуры пудингов (на 100 г) на основе ягод клубники – пудинг «Клубничный»; на основе плодов вишни и сливы – пудинг «Вишнево-сливовый»; на основе ягод черной смородины и крыжовника – пудинг «Смородиновый». При этом показатель сбалансированности смесей К(х) составлял от 98,461 до 98,765.

Определена пищевая ценность разработанных сладких блюд, обогащенных пищевыми волокнами, и степень удовлетворения суточной потребности человека в функциональных пищевых ингредиентах при употреблении разовой порции десерта (200 г), таблица 1.

Таблица 1 – Пищевая ценность сладких блюд и удовлетворение суточной потребности человека в функциональных пищевых ингредиентах

Наименование ингредиентов	Адекватный уровень потребления	Пудинг «Клубничный»		Пудинг «Вишнево-сливовый»		Пудинг «Смородиновый»	
		содержание	удовлетворение суточной потребности, %	содержание	удовлетворение суточной потребности, %	содержание	удовлетворение суточной потребности, %
Белки, г	50,00	1,83	3,66	1,83	3,66	1,88	3,76
Жиры, г	80,00	11,01	13,76	10,97	13,72	11,19	13,98
Углеводы, г	500,00	48,89	9,78	50,60	10,12	49,44	9,89
Пищевые волокна, г	20,00	12,00	60,00	11,50	57,50	13,69	68,45
Органические кислоты, г	1,50	1,20	80,00	1,15	76,67	1,40	93,33
Витамин С, мг	70,00	54,00	73,00	11,25	16,07	60,00	80,15
Кальций, мг	1250,00	97,80	7,82	87,45	7,00	87,90	7,03
Энергетическая ценность, ккал	2850,00	303,44	10,64	317,39	11,14	311,99	10,95

Установлено, что разработанные сладкие блюда позволяют удовлетворить от 57,50 % до 68,45 % суточной потребности организма человека в пищевых волокнах. При употреблении порции пудинга «Клубничный» и «Смородиновый» удовлетворяется от 73,0 % до 80,15 % потребности организма человека в витамине С.

Таким образом, установлено, что разработанные рецептуры сладких блюд – пудинг «Клубничный», «Вишнево-сливовый» и «Смородиновый» обладают функциональными свойствами.

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТОВ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТОПИНАМБУРА В РЕЦЕПТУРАХ СОУСОВ С ПОВЫШЕННОЙ ПИЩЕВОЙ ПЛОТНОСТЬЮ

Барашкина Е.В., Роговенко И.А., Северина Н.А.
ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный технологический университет»,
г. Краснодар, Россия

В основе технологий функциональных продуктов питания лежит модификация составов традиционных продуктов, направленная на повышение их пищевой плотности путем увеличения содержания полезных ингредиентов до уровня, соотносимого с физиологическими нормами их потребления.

В рамках концепции позитивного питания пищевые волокна включены в группу функциональных пищевых ингредиентов наряду с витаминами, минералами, полиненасыщенными жирными кислотами, пробиотиками и пребиотиками. При этом источником пищевых волокон должно является доступное и недорогое сырье. В настоящее время внимание ученых приковано к топинамбуру – ценному сырью для получения инулина и пектина, а выжимки, получаемые в результате переработки топинамбура могут служить источником пищевых волокон [1].

В качестве объектов модификации с целью формирования функциональных свойств нами выбраны базовые продукты, представляющие собой гомогенные пищевые системы – соусы на плодовой и овощной основе. Повышение пищевой плотности именно этих продуктов массового потребления, их преобразование в продукты функционального назначения является актуальным при коррекции базовых рационов.

Пищевые волокна являются на сегодняшний день одними из самых востребованных и наиболее широко применяемых пищевых ингредиентов. Причина этого – их многофункциональность, так как пищевые волокна используют, во-первых, как технологические добавки, изменяющие структуру и химические свойства пищевых продуктов, а во-вторых, как функциональные ингредиенты, которые способны оказывать благоприятное воздействие на организм человека [2-3].

В результате ранее проведенных исследований установлено, что выжимки клубней топинамбура сорта Интерес содержат наибольшее количество пищевых волокон (клетчатки и пектиновых веществ), обладают высокой сорбционной способностью и могут быть использованы в качестве ингредиентов в рецептурах соусов функционального назначения.

Производство соусов с использованием пищевых волокон топинамбура позволят расширить ассортимент, обогатить блюда физиологически функциональными веществами, придать им привлекательный внешний вид, улучшить вкус и аромат. В общественном питании томатные соусы используют при подаче или приготовлении различных блюд, сладкие соусы – при подаче к крупяным, мучным и сладким блюдам.

Следующим этапом исследований являлось совершенствование технологии томатных и сладких соусов функционального назначения. В качестве контроля приняты: соус яблочный по ГОСТ 27572 и соус «Краснодарский» по ТУ 24106105-012.

При определении содержания основных компонентов в рецептурных композициях учитывали органолептические показатели полученных соусов. С целью снижения энергетической ценности и содержания сухих веществ в рецептурах соусов заменяли сахар на стевиозид (таблица 1).

По результатам проведенной органолептической оценки для соуса «Томатный с топинамбуром» выбрана рецептурная композиция № 2, содержащая 40 % выжимок топинамбура, для соуса «Яблочный с топинамбуром» - рецептурная композиция № 2, содержащая

60 % выжимок топинамбура. Соусы с таким соотношением выжимок получили наивысшую оценку и использованы для дальнейших исследований.

Таблица 1 – Рецептурные композиции соусов

Наименование компонентов	Содержание компонентов в рецептурных композициях, %					
	соус «Яблочный с топинамбуром»			соус «Томатный с топинамбуром»		
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 1	№ 2	№ 3
Выжимки топинамбура	70	60	50	50	40	30
Яблочное пюре	30	40	50	-	-	-
Томат пюре	-	-	-	40	50	60
Перец болгарский (пюре)	-	-	-	9,6	9,6	9,6
Соль	-	-	-	0,4	0,4	0,4
Стевиозид	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Янтарная кислота	0,001	0,001	0,001	-	-	-

В ходе проведения исследований были определены основные показатели качества соусов «Яблочный с топинамбуром» и «Томатный с топинамбуром». Оценка качества плодово-овощных соусов по физико-химическим показателям включает в себя определение сухих веществ и общей кислотности, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели соусов

Наименование показателя	«Яблочный с топинамбуром»	«Томатный с топинамбуром»
Массовая доля сухих веществ, %	17	18
Титруемая кислотность (в пересчете на яблочную кислоту), %	0,8	1,2

Химический состав полученных соусов и удовлетворение суточной потребности человека в физиологически функциональных ингредиентах при разовом потреблении соуса (50 г) приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Химический состав и удовлетворение суточной потребности человека в физиологически функциональных ингредиентах при разовом потреблении порции соуса (50 г)

Наименование ингредиентов	Адекватный уровень потребления по МР 2.3.1. 19150-04	«Яблочный с топинамбуром»		«Томатный с топинамбуром»	
		содержание в порции продукта	удовлетворение нормы при разовом потреблении, %	содержание в порции продукта	удовлетворение нормы при разовом потреблении, %
Пищевые волокна, г	20,0	5,0	25	5,0	25
Пектин, г	2,0	0,2	10	0,2	10
Белки, г	75,0	0,71	0,95	0,64	0,85
Витамины, мг:					
С	70,0	3,8	5,43	17,45	24,93
В2	2,0	0,02	1	0,04	2
РР	20,0	0,39	1,95	0,04	0,2
Минеральные вещества, мг:					
натрий	2400	6,1	0,26	1,45	0,06
фосфор	800	25,6	3,2	22,9	2,86
железо	14	0,56	4	0,34	2,43
калий	2500	115,6	4,63	120,65	4,83

Анализ химического состава показывает, что соусы содержат необходимые в рационе человека пищевые вещества.

Разработанные соусы являются источниками пищевых волокон. Потребление 50 г разработанных соусов удовлетворяет 25% от суточной потребности организма в пищевых волокнах, кроме того соус «Томатный с топинамбуром» удовлетворяет 24,93 % от необходимого суточного потребления аскорбиновой кислоты.

Библиографический список:

1. Кожухова М.А., Бархатова М.К., Алтуньян И.А., Хрипко Л.А. Климова Е.В. Разработка технологии продуктов функционального питания на основе топинамбура // Изв. вузов. Пищевая технология. 2005. № 2-3. С. 21-23.
2. Ардатская М.Д. Клиническое применение пищевых волокон. М.: 4ТЕ Арт, 2010. 48 с.
3. Байгарин Е.К., Жминченко В.М. Пищевые волокна: термины и определения // Вопросы питания. 2007. Т. 76, N 4. С. 10-14.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СОРТОВ АЙВЫ ЯПОНСКОЙ НА ПОЛУЧЕНИЕ НАПИТКОВ ИЗ БУЗИНЫ (*SAMBUCUS NIGRA*) И АЙВЫ ЯПОНСКОЙ (*CHAENOMELES JAPONICA*)

П.Х.Иванова¹, Б. Брышлянова¹, Д. Георгиев²

¹Институт исследования и развития продуктов питания, г. Пловдив, Р. Болгария

²Институт горного сельского хозяйства и животноводства, г. Троян, Р. Болгария

Аннотация

Исследовано влияние сортов айвы японской на качественные характеристики напитков из бузины и айвы японской.

Из полученных результатов видно, что с добавлением плодов айвы японской в состав напитков из бузины повышаются значения их химических показателей (общие полифенолы и антиоксидантная активность).

Введение

Айва японская (*Chaenomeles Japonica* (Thunb.) Lindl. ex Spach) содержит ценные вещества, которые находят применение в пище-вкусовой промышленности (большое количество пектина (0,6-2,5%) (Thomas, M., 2003), способствует желеобразованию при производстве желе, мармеладов и джемов. Плоды айвы японской находят так же применение и при производстве витаминных концентратов, т.к. они богаты витамином С (100-223 mg %) и витамином Р (910mg%). Содержание сахаров плодов ханомелеса достигает до 2%. Они богаты органическими кислотами (4-5%) и лимонной кислотой (4-5%), которая придает им своеобразный аромат.

Из Хеномелеса производят главным образом сок (Rosa и др., 2004), цукаты (Seglina и др., 2009) и джемы.

Цель настоящей работы определить содержание общих полифенолов и антиоксидантную активность разных генотипов хеномелеса и оценить их воздействие на качественные характеристики при разработке напитков из бузины и хеномелеса.

Материалы и методы

Сырье

Бузина - цветки бузины настаивают в течение 24 часов при комнатной температуре, после чего их отцеживают и полученный экстракт добавляют в напиток.

Генотипы хеномелеса (1D, 2D, 3D, 4D, 5D и 6D), являющимися предметом настоящего исследования, принадлежат к бесколючим сортам и были избраны от двух коллекций Института горного животноводства и земледелия, г. Троян.

Опытная установка

Напитки из бузины и хеномелеса были разработаны по одному и тому же рецепту, их отличало только применение разных генотипов хеномелеса. Технологический процесс состоит из следующих технологических этапов: мойка плодов, очистка из семечек, измельчение, выход сока путем прессованием, гомогенизация, фасовка в бутылки, емкостью 190 ml, укупорка, хранение при -10°C в течение 1 месяца.

Подготовка проб к анализу:

Среднюю пробу приготавливали следующим образом: отбирали 5 g/ml от каждого сырья, растворяли в метилловом спирте и переносили количественно в мерительную колбу емкостью 100 ml, заполняя 2/3 ее объема. Пробу выдерживали в течение 30 минут при температуре 20-25°C, после чего содержимое колбы доводили до метки. Пробы фильтровали через складчатый фильтр и анализировали содержание общих полифенолов и радикалулавливающую способность.

❖ **Определение цвета по Граднеру** - проводили инструментальным способом, на лабораторном аппарате “GOLORGRAD 2000”, фирмы BYK-GARDNER INC. USA. Пробы гомогенизировали на лабораторном вольфе МРІЯ–2М.

Показатели учитывались по системе CIE Lab. При измерении были использованы цветовые координаты L, a и b: L – яркость цвета; +a - красный цвет; -a- зеленый цвет; +b – желтый цвет – b- синий цвет.

Полученные значения цветовых показателей являются средне-арифметическими от трех параллельных измерений.

❖ **Определение содержания общих полифенолов (TPP)**

Содержание общих полифенолов определяли методом *Singleton and Rossi* [6] в следующей модификации: в мерительную пробирку емкостью 10 mL вливали последовательно 0,1 mL экстракта, ~ 7 mL дистиллированной воды, 0,5 mL Folin - Ciocalteu - реактива (разведенного 1:4 дистиллированной водой) и 1,5 mL 7.5 % (w/v) водным раствором карбоната натрия. Доводили до метки дистиллированной водой. После простоя в покое, в течение 2 часов, при температуре 20-25°C, измеряли абсорбцию реакционной смеси при длине волны - 750 nm. Аналогичным образом была подготовлена пустая (нулевая) проба, заменив экстракт дистиллированной водой. Результаты сообщены в эквивалентах галловой кислоты (GAE) на 100 g сырья/ продукта.

❖ **Определение радикалулавливающей способности (DPPH - тест)**

Радикалоулавляющую способность определяли методом *Brand – Williams* и коллектив [1] в следующей модификации: в кювете последовательно вливали 2250 µL раствора DPPH (2,4 mg DPPH в 100 mL метанола) и 250 µL экстракта, предварительно разведенного дистиллированной водой в объемном соотношении 1:3. Аналогичным способом приготавливали пустую пробу с применением метанола взамен экстракта. Закрытые кюветы оставляли в темноте в течение 15 min при температуре 20-25°C, после чего измеряли абсорбцию реакционной смеси при длине волны 515 nm. Результаты сообщены в эквивалентах Trolox (TE) на 100g продукта.

Все измерения проводились на UV-Vis спектрофотометре модели Helios Omega, окомплектованном компьютерной программой VISION lite (все элементы произведены фирмой Thermo Fisher Scientific, Madison, WI, USA), применяя кюветы с длиной оптического пути - 1 cm.

❖ **Математико-статистическая обработка**

Представленные результаты – это средние арифметические значения от наименее четырех параллельных определений, как коэффициенты вариаций - менее 5%.

Результаты и обсуждения

Проанализированные показатели сырья и полученных напитков показаны на следующих рисунках 1 и 2.

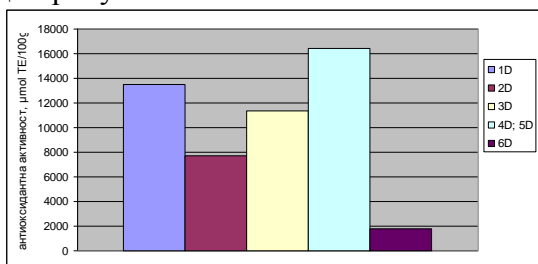


Рисунок 1 – Антиоксидантная активность генотипов хеномелеса.

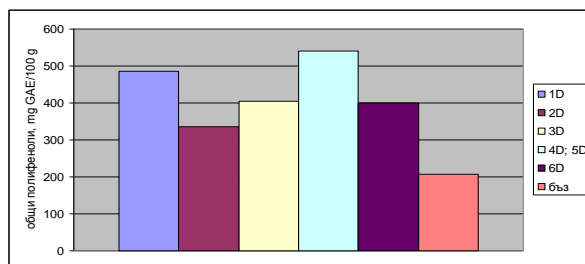


Рисунок 2 – Содержание общих полифенолов генотипов хеномелеса и бузины.

Из полученных результатов видно, что наиболее высоким содержанием общих полифенолов и антиоксидантной активности отличаются генотипы хеномелеса 4D и 5D, непосредственно следуемые результатами генотипа 1D. Наиболее низкие результаты показали плоды генотипа 6D по показателю антиоксидантной активности и генотипа 2D по показателю

содержания общих полифенолов. Содержание общих полифенолов в напитках с 1,5 до 7,5 раз ниже по сравнению с их содержанием в генотипах хеномелеса.

Это позволяет нам утверждать, что купажирование напитков из бузины и хеномелеса разных генотипов, приводит к улучшению органолептических показателей и к повышению биологической активности веществ, а отсюда и к улучшению антиоксидантной активности разработанных вариантов. Данные показаны на рисунках 3 и 4.

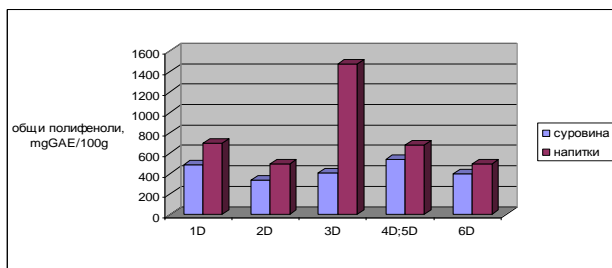


Рисунок 3 – Общие полифенолы напитков из бузины и хеномелеса.

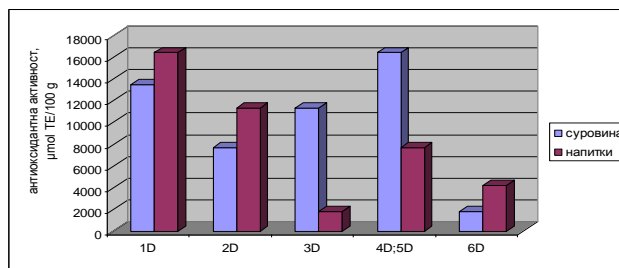


Рисунок 4. – Антиоксидантная активность напитков из бузины и хеномелеса.

Наиболее высоким содержанием общих полифенолов отличается вариант напитка с добавлением хеномелеса генотипа 3D, и соответственно наиболее высокие значения антиоксидантной активности были получены у варианта напитка с добавлением хеномелеса генотипа 1D.

Была установлена положительная линейная зависимость между содержанием общих полифенолов и антиоксидантной активностью генотипов хеномелеса, при среднем коэффициенте детерминации $R^2 = 0,5363$, (рис.5), в то же время при напитках (всех вариантов) такой зависимости не устанавливается.

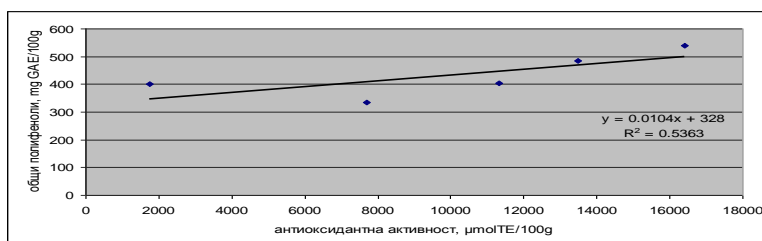


Рисунок 5 – Линейная зависимость между общими полифенолами и антиоксидантной активностью генотипов хеномелеса.

Полученные значения цветовых характеристик сырья и разработанных продуктов показаны на рисунках 6 и 7.

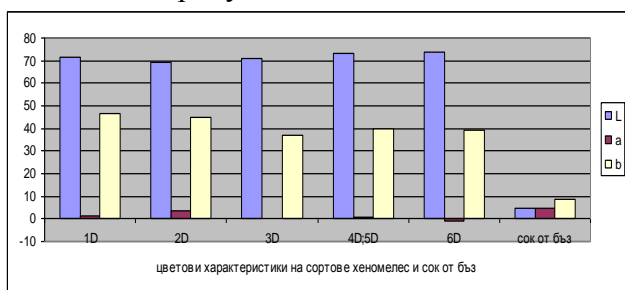


Рисунок 6 – Цветовые характеристики сырья хеномелеса и сока из бузины

Выявленные значения цветовых характеристик красного/зеленого и желтого цветов сырья указывают на то, что они статистически различимы из-за генотипного отличия исследуемых плодов хеномелеса ($p < 0,05$).

У сока из бузины значения измеренных показателей намного ниже чем у разработанных вариантов напитков.

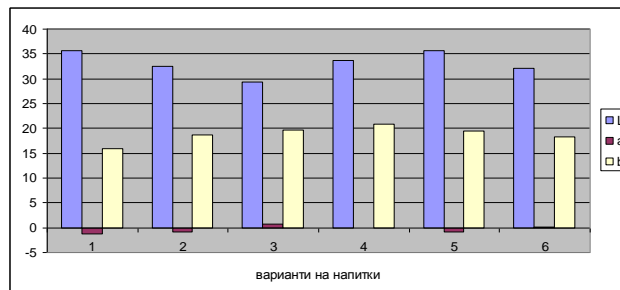


Рисунок 7 – Цветовые характеристики на питков из бузины и хеномелеса

Добавление хеномелеса снижает значения яркости и желтого цветового тона, а красный цвет ослабевает и приобретает зеленый цветовой нюанс (вариант 1, 2 и 5).

Значения цветовых характеристик разработанных напитков, по изучаемым показателям являются статистически различимыми из-за генотипного разнообразия используемых плодов хеномелеса ($p < 0,05$).

Яркость напитков, полученных добавлением хеномелеса генотипа 6D – вариант 5 и с добавлением генотипов (3D;4D;5D) – вариант 1, отличается наиболее высокими значениями относительно остальных вариантов напитков.

С самым низким значением яркости является вариант напитка 3 с добавлением хеномелеса генотипа 2D.

Значения яркости напитков аналогичны значениям яркости, полученным при измерении генотипов хеномелеса.

Заключение

Были разработаны варианты напитков из бузины и хеномелеса, с целью оценить генотипы хеномелеса и их влияние на содержание биологически активных веществ в созданных новых продуктах.

Было выявлено, что добавление плодов хеномелеса разных генотипов в напитки из бузины приводит к улучшению качественных характеристик по отношению содержания общих полифенолов и антиоксидантной активности. С наиболее высокой антиоксидантной активностью и содержанием полифенолов являются плоды генотипов 4D и 5D, следующие генотипом 1D.

Наиболее высоким содержанием общих полифенолов, среди напитков, отличается вариант, полученный с добавлением хеномелеса генотипа 3D, а наиболее высокой антиоксидантной активностью обладает вариант, полученный добавлением генотипа 1D.

Библиографический список:

1. Brand-Williams, W., Cuvelier, M. E., & Berset, C. (1995). Use of a free-radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science and Technology*, 28(1), 25–30.
2. Hamauzu, Y., Yasui, H., Inno, T., Kume, C., & Omanyuda, M. (2005). Phenolic profile, antioxidant property, and antiinfluenza viral activity of Chinese quince (*Pseudocydonia sinensis* Schneid.), quince (*Cydonia oblonga* Mill.), and apple (*Malus domestica* Mill.) fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53(4), 928–934.
3. Rosa, J.M., Laencina, J., Hellin, P., Jordan, M.J., Vila, R., Rumpunen, K., 2004. Characterization of juice in fruits of different *Chaenomeles* species. *LWT Food Sci. Technol.* 37, 301–307.
4. Rumpunen, K., 2002. *Chaenomeles*: potential new fruit crop for northern Europe. In: Janick, J., Whipkey, A. (Eds.), *Trends in New Crops and New Uses*. ASHA Press, Alexandria, VA, pp. 385–392.
5. Seglina, D., Krasnova, I., Heidemane, G., Ruisa, S., 2009. Influence of drying technology on the quality of dried candied *Chaenomeles japonica* during storage. *Latv. J. Agron.* 12, 113–118.
6. Singleton, V., J. Rossi, (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture* (50): 3828–3834
7. Thomas, M., Guillemain, F., Guillon, F., Thibault, J.-F., 2003. Pectins in the fruits of Japanese quince (*Chaenomeles japonica*). *Carbohydr. Polym.* 53, 361–372.
8. Zhang, L., Cheng, Y. X., Liu, A. L., Wang, H. D., Wang, Y. L., & Du, G. H. (2010). Antioxidant, antiinflammatory and antiinfluenza properties of components from *Chaenomeles speciosa*. *Molecules*, 15(11), 8507–8517.

Содержание	стр
Пленарные доклады	4
Организация образовательного процесса по направлениям подготовки «Технология продукции и организация общественного питания» и «Сервис» в Кубанском государственном технологическом университете Тамова М.Ю.	5
Вопросы взаимодействия Таможенного союза и Всемирной торговой организации в области безопасности пищевой продукции Позняковский В.М.	7
СЕКЦИОННЫЕ ДОКЛАДЫ	
Секция I	
«Инновационные технологии в производстве продукции общественного питания»	
Новые подходы к созданию продукции здорового питания Могильный М.П., Шленская Т.В., Кутина О.И.	13
Разработка рецептур продуктов питания для профилактики железодефицитной анемии Кургузова К.С., Зайко Г.М., Дунец Е.Г.	15
Современные способы обработки продуктов в кулинарной практике предприятий общественного питания Джум Т.А., Корнева О.А.	18
Разработка технологии горячих рыбных блюд в вакуумной упаковке Лукин Д.А., Тамова М.Ю.	23
Обоснование технологии формованных кулинарных изделий на основе творога для школьного питания Яковлева А. В., Шамкова Н.Т.	25
Разработка технологии ржано-пшеничного хлеба с внесением нетрадиционного растительного сырья Коломникова Я. П., Литвинова Е. В.	29
Применение жмыхов растительного сырья в технологии бисквита повышенной пищевой ценности Коломникова Я.П., Питайкина Е.А.	32
Использование кондитерских смесей и фитодобавок для совершенствования рецептуры бисквита Коломникова Я. П., Кистинева С. В.	34

Определение физико-химических показателей пшеничного теста с внесением каш из гречневой и пшенной круп Белокурова Е.В., Кузнецова М.А., Солохин С.А.	38
--	----

СЕКЦИЯ II

«Современные технологии в организации работы предприятий индустрии питания и сервиса»	42
--	----

Питание – как основополагающая услуга, определяющая специфику сервисной деятельности заведений ресторанного бизнеса Джум Т.А., Корнева О.А.	43
---	----

Разработка и оценка эффективности программы школьного питания в общеобразовательных учреждениях Кузбасса Клишина М.Н.	48
---	----

СЕКЦИЯ III

«Инновационные технологии в пищевой промышленности»	50
--	----

Воздействие отдельных параметров экструзии яблочных выжимок на индекс водорастворимости Рускова М.М., Петрова Т.В., Пенев Н. Д., Бакалов И.И.	51
---	----

Разработка Sous-Vide технологии сбалансированных пищевых систем на основе растительного сырья Родионова Н.С., Попов Е.С., Фомичева А.В., Гончаров Р.О., Бахтина Т.И.	56
--	----

Совершенствование гидротермической обработки зерна гречихи Лыткина Л.И., Шевцов А.А., Клейменов А.И., Подрезова А.А.	59
--	----

Разработка устройства ввода жидких и жиросодержащих компонентов в продукты при экструдировании Шевцов А.А., Лыткина Л.И., Тунян Н.О.	61
--	----

Закономерности кинетики и аппаратурно-технологическое оформление процесса сушки растительного сырья перегретым паром Шевцов С.А.	64
--	----

Изменение пищевой ценности полуфабриката из топинамбура при хранении в различных условиях Токарев В.Ю., Шамкова Н.Т.	69
--	----

Определение оптимальной степени измельчения зернового сырья при производстве ректификованного спирта Короткова Т.Г., Черепов С.В.	73
---	----

Влияние цены пшеницы на оптимальное значение степени помола Черепов С.В., Короткова Т.Г.	76
--	----

Модификация способа получения пектина из жома топинамбура Купин Г.А., Фаткина Е.В.	80
Обоснование технологии растительной добавки на основе топинамбура для кулинарной продукции функционального и специализированного назначения Яковлева А. В., Шамкова Н.Т., Токарев В. Ю.	83
Использование муки, полученной из семян дыни, в технологии пшеничных сортов хлеба Вершинина О.Л., Блинова А.С.	87
Использование нетрадиционной йодсодержащей добавки в технологии хлебобулочных изделий Вершинина О.Л., Тезбиева М.Х	89
Использование тыквенного жмыха в технологии ржано-пшеничного хлеба Вершинина О.Л., Сыркина И.М.	91
Исследование микрофлоры закваски для ржано-пшеничного хлеба с использованием муки из семян дыни Вершинина О.Л., Кудинов П.И., Сыркина И.М.	95
Особенности технологии переработки проса в крупу Шаззо А.Ю., Дроздов Е.В.	98
Создание новых сортов муки для продукции общественного питания Мацакова Н.В., Бабак Е.С., Палагин Н.В., Дроздов Е.В., Потехина Э.И.	101
Способ производства сахарных вафель функционального назначения Тарасенко Н.А., Новоженова А.Д.	103
Разработка энергоэффективной технологии получения сока из растительного сырья Боташев А.Ю., Бисилов Н.У., Боташева Х.Ю., Малсугенов Р.С.	105
Применение алюмосодержащего каркасного соединения в масложировой промышленности Власова Е.А., Найденко Е.В.	110
Предварительная обработка диффузионного сока органическим сорбентом Голова К.В., Лосева В.А., Голыбин В.А., Денисова Е.А	113
Возможность использования добавок из ягодного сырья в технологии кексовых изделий Белокурова Е.В., Кузнецова М.А.	115

Изучение возможностей использования водного экстракта листьев облепихи в технологии производства булочных изделий Белокурова Е. В., Курова М. А.	118
Функциональный мармелад со стевиозидом и соком Лобосова Л.А., Арсанукаев И.Х., Хрипушина А.С., Макогонова В.А.	120
Инновации в разработке безглютеновых кондитерских мучных изделий Тефикова С.Н., Старикова А.В.	122
СЕКЦИЯ IV	
<i>«Качество и безопасность пищевого сырья и готовой продукции»</i>	
Влияние компонентов пищи на гликемический индекс Могильный М.П., Шалтумаев Т.Ш., Могильный А.М.	127
Анализ качества сырья для производства ликёра «Бейлиз» Сиденко Л.Н., Папуткова К.О, Савельева Л.А.	130
Оценка промышленной стерильности детских консервов на основе топинамбура Черненко А.В., Алтуньян М.К., Глинчева А.Ю.	132
Содержание 5-гидроксиметилфурфурола в технологии вин и винных напитков Ларионов А.Б., Герасимов М.К., Сарварова Н.Н.	135
Разработка рецептур и оценка потребительских свойств десертных ликеров на основе плодов вишни и корня имбиря Ковалевская А.А., Дроздов А.Н., Арабаджиева Т.А.	138
Разработка рецептур и оценка потребительских свойств майонезных соусов на основе семян плодов граната Ковалевская А.А., Дроздов А.Н., Калманович С.А., Егунян А.С.	142
Разработка рецептур и оценка потребительских свойств фруктовых соусов на основе гранатового сока Ковалевская А.А., Дроздов А.Н., Калманович С.А., Баронец М.Т.	145
Разработка рецептур и оценка потребительских свойств сладких настоек на основе кожуры плодов граната Ковалевская А.А., Дроздов А.Н., Калманович С.А., Скокленко Е.Г.	148
Влияние функциональных ингредиентов на вязкость жировой начинки Казьмина О.И., Тарасенко Н.А., Горбанева А.С.	152
Увеличение сроков реализации салатов, заправленных майонезом, с применением хитозана Моторина Л.В., Ильчишина Н.В., Бугаец Н.А., Бугаец И.А.	154

О подборе рецептурных компонентов с позиции повышения пищевой ценности безглютеновых изделий Жаркова И.М., Денисова Н.А., Росляков Ю.Ф.	157
Использование электрохимической активации при обработке свекловичной стружки в сахарном производстве Кульнева Н.Г., Журавлев М.В., Селезнева И.Г.	159
Оценка факторов, определяющих качество сахара-песка Кульнева Н.Г., Назина Л.И., Мельченко А.С., Манько Ю.И.	162
Оценка микробиологического состояния сахара-песка Кульнева Н.Г., Гойкалова О.Ю., Шматова А.И., Никифорова А.А.	166
Качество и безопасность пищевых продуктов: законодательная и нормативно-методическая базы Запорожский А.А., Касьянов Г.И., Мишкевич Э.Ю.	168
Исследование влияния структурообразователей на набухаемость рыбной крупки Алтуньян С.В., Иванова Е.Е., Алтуньян М.К., Глинчева А.Ю.	171
Качество и безопасность потребления рыбных пресервов Бочарова - Лескина А.Л., Иванова Е.Е., Косенко О.В.	173
Влияние состава бражки на качество и выход ректифицированного спирта Короткова Т.Г.	176
Технологические аспекты качества и безопасности производства пищевого ректифицированного спирта Ксандопуло С.Ю., Короткова Т.Г., Кривова О.А.	178
Теоретические аспекты использования биотехнологических процессов при производстве мясных продуктов биокорректирующего действия Мишкевич Э.Ю., Запорожский А.А.	181
Экспертиза безопасности хлебобулочного изделия Старовойтова О.В., Мингалеева З.Ш., Журавко Е.В., Решетник О.А.	184
Определение динамических характеристик хлебопекарной печи ФТЛ-2 по каналу "расход топлива – температура основной зоны выпечки" по ее экспериментальной амплитудно-частотной характеристике Нестеров С.В., Нестеров А.В.	186
О вычислительных особенностях статистического анализа данных в системе Matlab при контроле качества продуктов питания Нестеров А.В., Нестеров С.В.	188
Перспективы сырьевой базы молочной промышленности Воронежской области Овсянникова Г.В., Копырина Л.Ю.	191

Современные требования к безопасности зерна в рамках Технического регламента Таможенного союза в Южном федеральном округе
Дроздова Ю.В., Мацакова Н.В., Дроздов Е.В. 196

Изучение безопасности мяса бройлеров разных пород и органолептических свойств блюда из него
Паючек В.Г., Витюк Л.А., Баева А.А. 198

СЕКЦИЯ V

«Научные аспекты производства и потребления функциональных и специализированных продуктов питания» 201

Обоснование использования плодов калины как функциональных ингредиентов растительных паст
Пушмина И.Н., Иванова А.Б. 202

Технология получения муки из клубней топинамбура
Баранова А.Г., Зайко Г.М., Ковзалова Е.М. 204

Применение топинамбура в профилактике диабета
Яворский Н.Ю., Зайко Г.М., Баранова А.Г., Купин Г.А. 206

Специализированные продукты питания для школьников
Кургузова К.С., Зайко Г.М. 210

Обоснование выбора пектина для разработки технологии плодоовощных соусов
Ермак Г.С., Тамова М.Ю., Купин Г.А. 211

Технология йогурта с пищевыми волокнами из створок зеленого гороха
Созаева Д.Р., Джабоева А.С., Шаова Л.Г., Лопато М.П. 214

Пектиносодержащие композиции лечебно-профилактического назначения
Хатко З.Н. 217

Научные основы подготовки технологий кондитерских изделий к введению добавок и микронутриентов
Кочетов В.К., Литвиненко Е.Ю., Винчевский М.А., Романова Н.Н. 219

Оптимизация сбалансированности и органолептических свойств состава смузи для беременных женщин
Конева М.С., Бугаец Н.А. 224

Нарушение питания как фактор риска развития неинфекционных заболеваний среди студентов
Городецкая А.А., Бугаец Н.А. 226

Содержание функциональных веществ в новых сортах мангольда Першакова Т.В., Шубина Л.Н.	228
Рыбораствительные продукты функционального назначения Иванова Е.Е., Косенко О.В., Басова Е.В., Косарева О.А.	231
Научные аспекты производства мучных смесей в условиях мукомольных и хлебопекарных предприятий Шаззо А.Ю., Мацакова Н.В., Бахмет М.П., Барачина М.А., Ачмиз С.Б.	233
Новые обогащенные продукты для школьного питания Дунец Е.Г., Голушко Д. М	235
Разработка рецептур и технологий продуктов функционального назначения Сокол А.О., Северина Н.А., Барашкина Е.В., Корнева О.А.	238
Пребиотики и их источники Куракина А.Н., Тарасенко Н.А., Филиппова Е.В.	242
Научные аспекты потребления функциональных продуктов питания Тарасенко Н.А., Никонович С.Н., Михайленко М.В.	244
Обоснование применения кунжутной и льняной муки в производстве безглютеновых продуктов Корнева О. А., Котелевская К. Ф., Чакрян Т. В.	249
Пищевой концентрат «Смесь для блинчиков безглютеновая» Корнева О. А., Франченко Е. С., Котелевская К. Ф.	252
Использование якона в производстве напитков функционального назначения Алтушнян М.К., Моисеева М.В., Алтушнян С.В, Глинчева А.Ю.	255
Оптимизация рецептуры и технология творожно-растительного пудинга для организации питания школьников Пасько О.В., Есипова М.С.	258
Разработка рецептур рубленых изделий функционального назначения Франченко Е. С., Кёр А. М.	262
Разработка функционально-технологических пищевых добавок на основе выжимок тыквы и оценка их потребительских свойств Калманович С.А., Ковалевская А.А., Мартовщук В.И., Дроздов А.Н.	264
Исследование химического состава порошка из семян граната Ковалевская А.А., Дроздов А.Н., Калманович С.А., Егунян А.С.	267

Технологическая схема производства функциональных бикомпонентных сокодержущих напитков на основе <i>Citrullus lanatus</i> с использованием системы НАССР	
Рабцевич Т.Н., Кивачук К.А., Гоголева О.В., Первышина Г.Г.	269
Характеристика продуктов фракционирования молочного сырья с применением пектина и направления их использования в получении функциональных продуктов питания	
Орлова Т. А., Срибный А.С., Орлов А.А., Емельянов С.А.	274
Перспективы использования сывороточно-полисахаридной фракции (СПФ) в общественном питании	
Срибный А.С., Орлова Т.А., Орлов А.А.	276
Совершенствование технологий получения инулина и фруктозоглюкозного сиропа из топинамбура и применения их в производстве молочных продуктов	
Назаренко М.Н., Бархатова Т.В.	278
Разработка рецептур низкокалорийных дрессингов на молочной основе	
Борисова М.М., Пиньковская М.В., Гаврилина Н.В.	281
Разработка технологии молочных десертов функционального назначения	
Манелова Н.Г., Кожухова М.А.	283
Овощные пюре в составе ферментированных продуктов пробиотической направленности	
Теркун Е.П., Кожухова М.А., Гаврилина Н.В.	285
Разработка способов хранения нетрадиционного сырья якона	
Хрипко И.А., Береснева Ю.Н., Гринченко В.С., Мазуренко Е.А.	287
Научные аспекты производства специализированных продуктов различной функциональной направленности	
Дорн Г.А.	290
Биохимические и функциональные свойства безалкогольных напитков с использованием молочной сыворотки	
Демченко С.В.	292
Исследование пищевой и биологической ценности виноградных косточек	
Гукасян Т., Ильчишина Н.В., Гаманченко А.И., Ваницкая Т.В.	294
Использование белковых продуктов из семян кунжута при производстве сбивных изделий	
Минакова А.Д., Суруханова И.В., Ильчишина Н.В., Гаманченко А.И.	296
Фруктово-ореховые снеки как функциональные продукты питания	
Суруханова И.В., Танаян О.С., Рец М.В.	299

Биохимическая характеристика семян кунжута как компонента функциональных продуктов и БАД Минакова А.Д., Суруханова И.В.	301
Функциональные продукты быстрого приготовления на основе растительного сырья Суруханова И.В., Храпов А.А.	304
Функциональные напитки общего назначения Суруханова И.В., Вакуленко А.В., Мазуренко Е.А.	307
Тыквенно-абрикосовое печенье функционального назначения Колесникова Е.А., Кабанок А.С., Минакова А.Д., Суруханова И.В.	309
Напитки функционального назначения с пребиотическими свойствами Червакова Т.М., Ильчишина Н.В., Барашкина Е.В.	311
Технологические аспекты использования пищевых волокон при производстве кексов Коновалова Е.В., Красина И.Б., Трунова А.С.	314
Особенности производства вафельных изделий с синбиотическими свойствами Красина И.Б., Шутилова М.Ф., Джахимова О.И.	316
Разработка технологии вафельных изделий с использованием растительных БАД Хашпакянц Б.О., Данович Н.К., Красина И.Б.	318
Технология производства обеденных блюд для питания целевых групп потребителей Посокина Н.Е., Степанцева Н.М., Лялина О.Ю.	320
Совершенствование и разработка технологии приготовления пряников Чельдиева Л.Ш., Кулова И.В., Чельдиева К.А., Яицкая О.М.	324
Разработка рецептуры и технологии продукции функционального назначения на основе молочных продуктов Чельдиева Л.Ш., Кулова И.В., Чельдиева К.А., Яицкая О.М.	327
Разработка технологии йогуртного напитка функционального назначения из сои с добавлением меда Столбовская А.А., Витюк Л.А., Ахмедова А.Н.	329
Способ производства функционального кисломолочного продукта, обогащенного витамином С Зукурова А.Н., Плиева З.К., Темираев Р.Б., Кокаева М.Г.	333
Применение белково-липидного комплекса в производстве продуктов функционального назначения Войченко О.Н., Воронцова О.С., Бутина Е.А., Красавцева Н.Б.	337

Обоснование технологии сладких блюд, обогащенных пищевыми волокнами

Барашкина Е.В., Матиашвили М.И., Купин Г.А.

340

Обоснование использования продуктов комплексной переработки топинамбура в рецептурах соусов с повышенной пищевой плотностью

Барашкина Е.В., Роговенко И.А., Северина Н.А.

343

Исследование влияния сортов айвы японской на получение напитков из бузины (*sambucus nigra*) и айвы японской (*chaenomeles japonica*)

Иванова П.Х., Брышлянова Б., Георгиев Д.

346

Электронное научное издание

ИННОВАЦИИ В ИНДУСТРИИ ПИТАНИЯ И СЕРВИСЕ

**ЭЛЕКТРОННЫЙ СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
I МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ,
ПОСВЯЩЕННОЙ 30-ЛЕТИЮ КАФЕДРЫ ТЕХНОЛОГИИ И
ОРГАНИЗАЦИИ ПИТАНИЯ
19-21 сентября 2014 года
г. Краснодар**

В авторской редакции

Техническое редактирование

О.А. Замерова

Компьютерная верстка

Е.В. Барашкина

Электронное издание 7,2 Мб

Кубанский государственный технологический университет
350072, г. Краснодар, ул. Московская, 2, корп. А
<http://kubstu.ru>