



ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ

Материалы VI Международной
научно-практической конференции

(Екатеринбург, 16 апреля 2019 г.)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Уральский государственный экономический университет



ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ

Материалы
VI Международной научно-практической конференции

(Екатеринбург, 16 апреля 2019 г.)

Екатеринбург
2019

УДК 664+642
ББК 65.304.25+36.99
И66

Ответственные за выпуск:

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой пищевой инженерии
Уральского государственного экономического университета
С. Л. Тихонов

доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой технологии питания
Уральского государственного экономического университета
О. В. Чугунова

кандидат технических наук, доцент кафедры пищевой инженерии
Уральского государственного экономического университета
В. А. Лазарев

И66 **Инновационные технологии в пищевой промышленности и общественном питании** [Текст] : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 16 апреля 2019 г.) / [отв. за вып. : С. Л. Тихонов, О. В. Чугунова, В. А. Лазарев]. — Екатеринбург : Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2019. — 153 с.

Представленные материалы отражают результаты научных исследований и практических разработок по проблемам внедрения инновационных технологий в сфере пищевой промышленности и общественного питания. Рассмотрен широкий круг вопросов — от качества и безопасности продовольственного сырья и продуктов питания до производства и переработки продовольственного сырья, инноваций в технологии и товароведении пищевой продукции, пищевых и биологически активных добавок и др.

Для преподавателей, аспирантов и студентов старших курсов вузов, занимающихся проблемами пищевой промышленности и общественного питания.

УДК 664+642
ББК 65.304.25+36.99

© Авторы, указанные в содержании, 2019
© Уральский государственный
экономический университет, 2019

И. К. Алымбеков

*Кыргызский экономический университет им. М. Рыскулбекова
(Бишкек, Кыргызстан)*

Состояние и перспективы межрегиональной торговли государств-членов ЕАЭС

Проанализировано состояние взаимной торговли между государствами – членами ЕАЭС за период с 2015 г., когда Кыргызская Республика вошла в данное экономическое объединение. Приведены показатели, отражающие объемы экспорта и импорта товаров Республики. Предпринята попытка объяснить их состояние. Изучено современное положение межрегиональной торговли на основе кыргызско-российских торгово-экономических отношений. Рассмотрены роль и перспективы развития межрегиональной торговли на рынке стран ЕАЭС.

Ключевые слова: торгово-экономические отношения; взаимная торговля; межрегиональная торговля; экспорт; импорт; потребительские товары; экологически чистые продукты; органическое сельское хозяйство.

На международном торгово-экономическом пространстве Евразийский экономический союз (ЕАЭС) стал одним из ключевым игроком, рынок которого простирается от Балтики до Курил с запада на восток, от Крайнего Севера до Центральной Азии с севера на юг, охватывая население пяти стран с общей численностью свыше 200,0 млн чел. За свою почти пятилетнюю историю ЕАЭС превратился в признанного экономического партнера отдельных стран Европейского Союза и ряда государств Зоны свободной торговли, таких как Китай, Индия, Иран, Турция, Вьетнам и др.

Кыргызская Республика (Кыргызстан) официально вступил в это экономическое объединение 12 августа 2015 г. С учетом тогдашнего стартового положения, республике были предоставлены на первые несколько лет ее членства льготы (преференции) в осуществлении взаимной торговли. Суть преференций для Кыргызстана заключалась в первую очередь, в построении испытательных лабораторий, снабженных современными оборудованьями и приборами; приведении системы сертификации товаров в соответствие с требованиями технических регламентов ЕАЭС; завершении процесса идентификации животных; решении проблем реэкспорта потребительских товаров из третьих стран, особенно китайского и турецкого производств и др.

К настоящему времени по перечисленным «льготным» проблемам недостатки в целом устранены. Например, завершена работа по идентификации крупного рогатого скота; сданы в эксплуатацию испытательные лаборатории в городах Бишкек, Ош с новейшими приборами и оборудованьями благодаря финансовой и технической поддержки Российской Федерации; на стадии завершения строительство совре-

менных лабораторий в городах Каракол, Балыкчы, Нарын, Баткен, Талас, т. е. в центрах областей и регионов, считающихся потенциальными производителями пищевой продукции; переведены на функционирование в соответствии с правилами Евразийской экономической комиссии (ЕЭК) службы Государственной инспекции ветеринарного и фитосанитарного контроля республики. За годы членства в ЕАЭС Кыргызстан поднялся на более высокий качественный уровень партнерства по экспорту товаров среди стран-участниц Союза, что видно по табл. 1¹.

Таблица 1

Экспортные поставки товаров Кыргызской Республики в страны ЕАЭС, млн долл. США

Страна	2015	2016	2017
Армения	169,9	6,6	145,4
Беларусь	5 613,0	3 283,7	7 083,9
Казахстан	237 552,4	265 476,3	268 584,1
Россия	166 843,8	178 406,6	265 685,0

Как видно из табл. 1, экспортные поставки товаров из Кыргызской Республики в страны ЕАЭС имели различный характер развития. В Российскую Федерацию они увеличились, достигнув в 2017 г. 59 %-е повышение по сравнению с 2015 г., и почти 49 %-е — чем в 2016 г. Экспорт товаров в Беларусь до 2016 г. замедлился, но в 2017 г. достигнута его увеличение более чем в два раза. Объем экспорта товаров в Казахстан за 2016–2017 гг. также стал расти.

В целом, объем суммарного вывоза товаров в страны ЕАЭС в 2017 г. возрос на 19,6 %. При этом удельный вес Казахстана в его общем объеме составил 49,6 %, России — 49,1 и Беларуси — 1,3 %².

Ожидается, что в ближайшей перспективе экспортный потенциал страны возрастет, благодаря Программе по развитию экспорта Кыргызской Республики на 2019–2022 гг., утвержденной постановлением Правительства КР от 20 декабря 2018 г. № 596.

Сведения по импортным поставкам товаров в странах ЕАЭС за 2015–2017 гг. представлены в табл. 2³.

По итогам первых двух лет членства Кыргызской Республики в ЕАЭС, на долю стран этого экономического объединения пришлось

¹ *Внешняя торговля Кыргызской Республики 2013–2017: стат. сб. / Национальный статистический комитет Кыргызской Республики. Бишкек, 2018.*

² *Кыргызстан в цифрах: стат. сб. Бишкек, 2018.*

³ *Внешняя торговля Кыргызской Республики 2013–2017; Кыргызстан в цифрах: стат. сб. Бишкек, 2018.*

41,5 % из общего объема завозимых товаров. При этом, удельный вес товаров из России составил 66,1 %, Казахстана — 27,9 %. Анализ показывает, что импорт товаров из России, Беларуси и Казахстана до 2017 г. уменьшался, но с того же года отмечено его увеличение. Такая же динамика имело место с 2016 г. и по товарам поставляемой Арменией.

Таблица 2

Импортные поставки товаров в Кыргызскую Республику из стран ЕАЭС, млн долл. США

Страна	2015	2016	2017
Армения	331,2	856,7	1 806,2
Беларусь	51 398,3	44 654,8	108 651,0
Казахстан	553 165,1	437 203,8	520 480,9
Россия	1 460 191,0	1 143 222,2	1 232 719,0

Объем взаимной торговли стран ЕАЭС в 2018 г. по сравнению с 2017 г. имел прирост на 5,9 млрд долл. США, или 9,2 %. В том числе по сельскохозяйственному сырью — 5,2 %, непродовольственным потребительским товарам — 13,6 %. Сведения по экспорту и импорту товаров в торговле между странами ЕАЭС за 2018 г. приведены в табл. 3¹.

Таблица 3

Объемы экспорта и импорта товаров стран ЕАЭС

Страна	2018, млн долл. США		2018 к 2017, %	
	Экспорт	Импорт	Экспорт	Импорт
Армения	689,0	1 438,2	120,7	109,4
Беларусь	13 891,8	22 756,6	101,8	115,4
Казахстан	5 892,0	13 222,5	112,0	105,6
Кыргызстан	568,4	1 776,7	105,0	95,3
Россия	38 679,9	19 077,7	111,5	103,7

Из приведенных данных видно что, среди стран-участниц по экспорту товаров Кыргызстан занимает последнее место. Прирост составил в 2018 г. по сравнению с 2017 г. — 105 %, чуть больше экспортных поставок Беларуси. Такое положение объясняется тем, что почти все товаропроизводители Кыргызстана представляют малые и средние предприятия, следовательно, у них еще не сформирован устойчивый экспортный потенциал, нередко вызывающий ситуацию т. н. «ненадежного» торгового партнера.

¹ Материалы Евразийской экономической комиссии, 2019.

Состояние импорта товаров Кыргызстана также своеобразное, показывающее уменьшения его объемов по сравнению с предыдущим годом. Этот факт обусловлен несколькими причинами, среди которых можно выделить увеличения товарной массы на внутреннем рынке страны, при некотором ухудшении покупательской способности населения и одновременным оживлением процесса импортозамещения в производстве потребительских товаров.

По видам экспорта агропродовольствия республика еще не достигла намеченных показателей. К примеру, в Россию поставляются всего два вида сельскохозяйственной продукции — овощи свежие и фрукты. По сравнению с 2016 г. в 2017 г. объем поставки возрос по свежим овощам примерно в 4,5 раза, по фруктам — на 21 %. В Республику Беларусь экспорт овощей и фруктов за указанный период увеличился в 1,8 раза, а продуктов животноводства и земледелия — уменьшился почти в 2 раза. В Казахстан поставки молока и молочных продуктов в 2017 г. увеличились более чем в 2 раза, но на столько же уменьшилась поставка свежих овощей.

В 2018 г. в реестре предприятий, поставляющих продовольственные товары на рынок ЕАЭС насчитывалось свыше 30 хозяйствующих субъектов. Однако, физические объемы производимых ими продукции недостаточны для покрытия регулярных потребностей рынка каждой страны — участницы союза.

В связи с этим наиболее реальным решением обеспечения регулярной поставки пищевой продукции из Кыргызстана к примеру, в Российскую Федерацию, является налаживание торгово-экономических отношений в межрегиональном уровне. Большая заинтересованность в преимущественном развитии этой формы сотрудничества была проявлена на VIII российско-кыргызской межрегиональной конференции, проходившей 28–29 марта 2019 г. в г. Бишкек в рамках государственного визита Президента Российской Федерации В. В. Путина в Кыргызскую Республику.

Для реализации выдвинутых на этой конференции задач особое внимание было уделено на наращивание двустороннего торгового оборота, активность бизнес-сообществ, готовность контрактов в торгово-экономической, инвестиционной и межрегиональной сферах. Отмечалось также, что при выполнении указанных задач товарооборот между двумя странами достигнет в 2019 г. 2,0 млрд долл. с темпом роста в пределах 4–17 %¹.

¹ *Официальное* сообщение от 29.03.2019 г. № 37(11518) // Вечерний Бишкек. URL: <http://www.vb.kg>.

Одним из фактических примеров межрегионального торгово-экономического сотрудничества стало участие на этом важном мероприятии губернатора Свердловской области Е. В. Куйвашева, который вел двухсторонние переговоры об инвестиционном и торговом сотрудничестве с руководителями отдельных областей Кыргызстана. В плане товарной поставки он проявлял особую заинтересованность на импорт свежих овощей и фруктов, бахчевых, сушеных плодов, экологически чистого мяса и мясных продуктов. Для осуществления этих намерений для кыргызской стороны наиболее перспективным стал бизнес-проект оптово-распределительного Центра (ОРЦ) «Урал» г. Екатеринбург. Этот центр специализируется на оптовой торговле преимущественно продукцией органического сельского хозяйства, для чего имеет возможность одновременного размещения 140 большегрузных фур, вести логистику продовольственных товаров с оптово-розничными покупателями в радиусе 60 км вокруг областного центра.

Подобные с ОРЦ «Урал» логистические центры создаются и в Кыргызской Республике — в Иссык-Кульской (г. Балыкчы), Чуйской областях (Сокулукский район), которые должны стать в ближайшей перспективе надежными торговыми партнерами компаний с различных регионов России.

Для успешного развития межрегионального торгового сотрудничества важное значение имеет создаваемые в Кыргызстане региональные территории органического сельского хозяйства, так как российские торговые фирмы или областные администрации в последнее время стали отдавать предпочтение на поставку из Кыргызстана экологически чистых пищевой продукции и сельскохозяйственного сырья. В настоящее время «органические» территории действуют в Иссык-Кульской области по производству плодов на основе интенсивного садоводства, в Джалал-Абадской области по грецкому ореху и выращиванию овощей, в Таласской области — по фасоли.

Разработан крупный инвестиционный проект для Ат-Башинского района Нарынской области по созданию индустриально-торгового логистического центра, где должна быть организована работа по производству, переработке, хранению и сбыту таких экологически чистых продуктов как мясо яка, конина, баранина, горный мед, ягоды облепихи¹.

Реализация кыргызско-российской межрегиональной торговли осуществляется сейчас на основе двухсторонних соглашений между Ошской, Джалал-Абадской, Иссык-Кульской, Чуйской областями

¹ *Официальное* сообщение от 05.03.2019 г. № 40(11518) // Вечерний Бишкек. URL: <http://www.vb.kg>.

Кыргызстана с Московской, Свердловской, Челябинской, Новосибирской областями России. Вместе с тем, по-прежнему имеют место факты присутствия технических барьеров в торговле между перечисленными регионами двух стран, к числу которых относятся:

- несоответствия товаросопроводительных документов требованиям технических регламентов ЕАЭС;
- нарушения единых правил маркировки товаров;
- ненадлежащее качество товаров, поставляемых кыргызстанскими предпринимателями;
- сложности в проведении мониторинга качества и безопасности товаров и др.¹

Несмотря на такие технические барьеры, межрегиональная торговля на рынке ЕАЭС имеет следующие преимущества, что успешно апробируются между Кыргызстаном и Россией:

- экспортно-импортная поставка между странами приобретает устойчивую, регулярную, а не эпизодическую форму;
- оптимизируются работы по мониторингу, прослеживаемости, взаимному инспектированию и надзору за качеством и безопасностью товаров;
- формируются постоянные поставщики и получатели товаров с обеих сторон межрегиональной торговли;
- расширяются возможности взаимовыгодного сотрудничества между регионами, например, по вопросам поставки российской стороной торгово-технологического оборудования взамен товаров кыргызской стороны;
- создается бренд кыргызских экологически чистых и органических продуктов, способствующих устойчивому и перспективному развитию межрегиональных рынков стран ЕАЭС;
- обеспечивается системность торгово-экономических отношений, стимулируется интеграционная деятельность внутри Евразийского экономического союза, повышается привлекательность этого экономического объединения для других стран.

¹ *Алымбеков И. К.* Межрегиональные аспекты кыргызско-российского торгового сотрудничества // Теория и практика инновационной стратегии региона: междунар. межвуз. сб. науч. тр. Кемерово: Кемеровский ин-т (филиал) РЭУ им. Г. В. Плеханова, 2018. Вып. 12. С. 6–14.

А. В. Арисов

Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)

Анализ влияния различных факторов на прорастание зерна в условиях овощного цеха

Представлены результаты исследования факторов, влияющих на прорастание зерна в условиях овощного цеха предприятия общественного питания. Проросшее зерно богато ферментами, необходимыми для переваривания и усвоения пищи. При прорастании увеличивается количество витаминов, сохраняется богатый минеральный состав, уменьшается содержание крахмала.

Ключевые слова: общественное питание; талкан; прорастивание зерна; матрица полного эксперимента.

Характерной особенностью современных пищевых продуктов является сложность их рецептурных составов, т. е. наличие в составе продукта большого количества пищевых ингредиентов различной химической природы, проявление свойств и взаимодействий которых в ходе технологического процесса и обеспечивает получение пищевого продукта определенной пищевой ценности с заданной совокупностью потребительских характеристик.

Для расширения ассортимента блюд и кулинарных изделий для питания детей в качестве растительного пищевого ингредиента (РПИ) был использован талкан — это мелкая крупка из пророщенных зерен пшеницы, овса, проса, ржи, ячменя или их смеси. Данный продукт можно использовать в приготовлении блюд как частичной, так и полной заменой определенного продукта. Например, в киселе овсяном можно полностью заменить овсяную крупу на «Талкан пшенично-овсяный». Но в хлебобулочных изделиях полная замена пшеничной муки на «Талкан пшеничный» невозможна, так как у теста не формируется клейковина.

Для того, чтобы РПИ являлся функциональным пищевым ингредиентом, он должен находиться в одной порции блюда в количестве не менее 15 % от суточной потребности (не менее 1,5 г/сут. для пищевых волокон). 100 г талкана содержит 7,1 г пищевых волокон. Следовательно, необходимо использовать от 21,1 г талкана в блюде, чтобы он отвечал этому требованию. Согласно ГОСТ Р 54059-2010¹, за счет большого содержания пищевых волокон талкан классифицируется как группа Г «Эффект поддержания деятельности желудочно-кишечного тракта» класс III «Моторно-эвакуаторная функция кишечника».

¹ ГОСТ Р 54059-2010. Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования. М.: Стандартинформ, 2011.

Действие РПИ на основе талканов заключается в способности быстро насыщать организм комплексом легко усваиваемых аминокислот, витаминов и микроэлементов и одновременно производить глубокую очистку кишечника от токсинов, ядов, отходов переработки пищи благодаря пищевым волокнам.

В качестве зерновой основы может быть использовано пророщенное зерно пшеницы, ячменя, ржи, овса или их смеси. Получение растительного пищевого ингредиента — талкан, возможно как на предприятиях пищевой промышленности, так и в общественном питании. Способ получения продукта по изобретению включает очистку зерна от примесей, промывание под проточной водой температурой 18–25 °С, проращивание под пленкой в течение 36–56 ч до достижения ростками высоты не более 0,5 мм, термообработку пророщенного зерна, его измельчение в крупорешке ДКМ-2м с отверстиями ситового барабана 1,5 мм до частиц диаметром 1,4 до 0,25 мм.

Сухие зерна злаков, находящиеся в состоянии покоя, содержат вещества, необходимые для роста будущего растения. Прорастание — это переход семени из состояния покоя к росту зародыша. При определенной температуре и влажности семена набухают, их дыхание становится более интенсивным, они поглощают из воды минеральные вещества и микроэлементы, в них значительно увеличивается количество витаминов. Во время прорастания находящиеся в семенах ферменты расщепляют сложные белки, жиры и углеводы на более простые вещества, которые необходимы для роста будущего растения. И поэтому при использовании в пищу прорастающих зерен организм человека получает и усваивает уже обработанные ферментами вещества и экономит собственные силы.

Прорастающие зерна злаков обладают огромным энергетическим потенциалом, содержат все необходимые жизненные компоненты и снабжены системой, которая способствует их усвоению. Именно это их уникальное сочетание и определяет их мощное оздоравливающее действие на организм человека.

Ряд исследований показали, что кратковременное воздействие синего и ультрафиолетового света способствует прорастанию зерен и активирует процессы перекисного окисления липидов на начальных этапах прорастания, приводящие к компенсаторной активации антиоксидантной системы защиты. При этом отмечается, что длительное воздействие синего и ультрафиолетового света пагубно влияет на проращивание зерна. Оптимальным является освещение в течение 2–4 ч. Освещение длительнее 4 ч приводит к снижению активности системы антиоксидантной защиты. Это влечет за собой нарушение регуляторных механизмов и снижение жизнеспособности зерна [1; 3].

Зерна прорастают во влажной среде. Они имеют большое содержание углеводов (в частности крахмал) и не всегда освещены, что способствует распространению микроорганизмов. Ультрафиолетовое освещение так же оказывает бактерицидное воздействие не только на зерна, но и на цех предприятия.

Для исследования были взяты зерна пшеницы, ячменя, овса, ржи и гречихи. Было исследовано время прорастания зерна. Для этого был рассмотрен ряд факторов:

- время проращивания при естественном или искусственном освещении, % к общему времени проращивания;
- температура проращивания, °С;
- время проращивания при ультрафиолетовом освещении, ч.

Прорастание длилось до достижения размера ростков около 0,5 см.

Для определения влияния каждого факторов в их комплексе была составлена матрица планирования эксперимента. Из нее можно сделать выводы, какие факторы наиболее влияют на результаты исследований.

Необходимое количество опытов эксперимента [2] определяется по следующей формуле:

$$n = 2^k, \quad (1)$$

где k — количество рассматриваемых факторов.

По результатам опытов определяется среднее значение Y_i .

Далее была составлена математическая модель исследования (уравнение регрессии). Функция параметра оптимизации представлена результатом ее разложения в ряд Тейлора, т. е. в виде полинома. В экспериментах рассматриваются три фактора, поэтому можно использовать полином первого порядка в виде формулы

$$Y_i = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_{12}X_1X_2 + B_{13}X_1X_3 + B_{23}X_2X_3 + B_{123}X_1X_2X_3, \quad (2)$$

где X_1, X_2, X_3 — кодированные значения факторов; B_0 — свободный коэффициент регрессии; B_1, B_2, B_3 — коэффициенты регрессии каждого фактора; $B_{12}, B_{13}, B_{23}, B_{123}$ — коэффициенты регрессии комплекса факторов.

Проверка воспроизводимости результатов сводится к проверке гипотезы об однородности построчных дисперсий S_i^2 , найденных по результатам опытов. Построчные дисперсии [2] рассчитываются по такой формуле:

$$S_i^2 = \frac{(Y_i - B_0)^2}{n-1}, \quad (3)$$

где i — номер строки матрицы.

Для определения влияния факторов [2] используют экспериментальное значение критерия Стьюдента, рассчитываемое по формуле

$$t_a = \frac{|B_a|}{S^2}, \quad (4)$$

где S^2 — среднее значение построчных дисперсий; a — индекс соответствующих факторам.

Для составления матрицы были определены уровни факторов. Время освещения естественным или искусственным светом было выбрано 0 ч/сут. и 12 ч/сут. в соответствии со средней длительностью смены работников овощного цеха. Температура выбрана 17 °С и 25 °С, так как при температуре ниже 17 °С зерна не проращиваются, а при температуре более 25 °С активно развиваются микроорганизмы (в частности, плесневые грибы). Время освещения выбрано 0 ч/сут. и 4 ч/сут. на основе литературных источников. Уровни факторов показаны в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Области определения факторов

Уровень	Время освещения, ч/сут. (X_1)	Температура, °С (X_2)	Время освещения УФ, ч/сут. (X_3)
Нулевой	6	21	4
Верхний (+1)	12	25	8
Нижний (-1)	0	17	0
Интервал	6	4	4

По формуле (1) рассчитано, что для определения влияния трех факторов необходимо провести 8 опытов. Опыты были произведены в трех повторностях. Полученная матрица планирования эксперимента представлена в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Матрица планирования эксперимента

№ опыта	X_1	X_2	X_3	Повторность			Y_i	S_i^2
				1	2	3		
1	+	+	+	34	33	34	33,67	34,68
2	+	-	+	50	50	51	50,33	0,17
3	+	+	-	38	37	37	37,33	20,30
4	+	-	-	52	52	52	52,00	1,08

№ опыта	X_1	X_2	X_3	Повторность			Y_i	S_i^2
				1	2	3		
5	–	+	+	37	37	38	37,33	20,30
6	–	–	+	71	72	72	71,67	71,81
7	–	+	–	39	39	41	39,67	13,11
8	–	–	–	72	72	72	72,00	73,94

На основании формулы (2) были составлены уравнения критериев регрессии. По формуле (3) определяем S_i^2 для каждой строки матрицы и по формуле (4) определяем t_i для каждого критерия регрессии. Результаты расчетов критериев представлены в табл. 3.

Таблица 3

Критерии уравнения регрессии

Индекс (i)	1	2	3	12	13	23	123
Критерий регрессии (B_i)	–5,92	–12,25	–1,00	4,42	–0,33	–0,50	0,01
Критерий Стьюдента (t_i)	2,012	4,163	0,340	1,502	0,112	0,170	0,003

При сравнении с табличным значением критерия Стьюдента ($t_{\text{табл}} = 1,750$ [3]) можно сделать вывод, что значимыми факторами, влияющими на время прорастания зерна, являются время естественного или искусственного освещения и температура прорастания. Время освещения ультрафиолетовым светом и комплексы факторов не так значимо влияют на результат.

Дальнейшие исследования показали, что оптимальными параметрами для проращивания зерна в условиях предприятия общественного питания являются время естественного или искусственного освещения 10–12 ч/сут., температура окружающей среды 20–22 °С, длительность ультрафиолетового освещения 3–4 ч/сут. При таких параметрах ростки достигают размера около 1 см за 31–32 ч, а плесневелые грибы не развиваются.

Библиографический список

1. *Верхотуров В. В., Франтенко В. К.* Влияние ультрафиолетового облучения на состояние семян ячменя // Защита и карантин растений. 2008. № 2. С. 62.
2. *Ланкин А. М., Ланкин М. В., Шайхутдинов Д. В.* Планирование эксперимента в научных исследованиях: метод. указания к лабораторным работам. Новочеркасск: ЮРГПУ (НПИ) им. М. И. Платова, 2015.
3. *Сушко А. А.* Оценка всхожести семян на свету и в темноте, обработанных некоторыми частями спектра света // Студенческий научный форум–2017: IX Междунар. студенческая науч. конф. (Москва, 1 июня 2017 г.). URL: <https://scienceforum.ru/2017/article/2017030330/>.

Влияние белково-жировой эмульсии на функционально-технологические свойства колбасного фарша

Представлены материалы по изучению влияния белково-жировой эмульсии на функционально-технологические свойства колбасного фарша. Установлено, что получение желаемых функционально-технологических свойств мясной системы достигается при оптимальном количестве белково-жировой эмульсии 25 %.

Ключевые слова: белково-жировая эмульсия; функционально-технологические свойства; колбасный фарш.

На сегодня наиболее распространенным и перспективным компонентом рецептов колбасных изделий являются белково-жировые эмульсии. В основном их готовят в куттере, горячим или холодным способом, для стабилизации системы «вода + жир», используется белковый препарат или специализированные эмульгаторы [2].

Широкое применение белково-жировых эмульсий (БЖЭ) обусловлено возможностью эффективного использования мясного сырья с невысокими функционально-технологическими свойствами, степенью усвояемости жирового компонента. Использование БЖЭ в составе эмульсионных изделий дает возможность направленно варьировать состав и свойства готового продукта, улучшать его качественные показатели: внешний вид, потребительские и органолептические характеристики, степень усвоения компонентов мясного сырья [1; 4].

Цель исследования — изучение влияния белково-жировой эмульсии с добавлением порошка шиповника Даурского на функционально-технологические свойства колбасного фарша.

Объектами исследования были: белково-жировая эмульсия, образцы колбасного фарша, выработанные без БЖЭ (контроль) и с добавлением белково-жировой эмульсии (опыт).

В соответствии с поставленной целью определены следующие задачи исследования:

- разработка рецептуры белково-жировой эмульсии;
- изучение функционально-технологических свойств (ФТС) белково-жировой эмульсии;
- исследование действия белково-жировой эмульсии на функционально-технологические свойства колбасного фарша.

Рецептурными компонентами белково-жировой эмульсии были: жировая смесь, белковый препарат животного происхождения «Скин-прот А-105», вода и порошок из плодов шиповника Даурского.

В состав жировой смеси входили: жир-топец говяжий, масло растительное подсолнечное и масло растительное соевое. Наряду с жировыми и белковыми компонентами в состав была включена растительная добавка, содержащая эссенциальные нутриенты — порошок из плодов шиповника Даурского (*Rosa davurica Pall.*). Использование порошка из плодов шиповника Даурского в технологии продуктов массового потребления приводит не только к обогащению биологически активными веществами, но и способствует пролонгации сроков хранения готового продукта [3].

Методом математического моделирования была получена оптимальная рецептура БЖЭ, представленная в табл. 1.

Результаты изучения функционально-технологических свойств БЖЭ следующие, %:

Стабильность эмульсии	99,5 ± 0,1
Жироудерживающая способность	100,0 ± 0,1
Влагоудерживающая способность	99,5 ± 0,3

Установлено, что белково-жировая эмульсия имеет достаточно высокие ФТС, согласно которым, как можно предположить, ее использование будет способствовать снижению потерь при тепловой обработке и повышению устойчивости фаршевых систем.

Для определения оптимальной дозы внесения БЖЭ в мясные системы были изучены ФТС последних. В качестве контрольного образца служил колбасный фарш, выработанный по рецептуре сарделек «Степные», в опытные образцы БЖЭ вносили в количествах 10, 15, 20, 25, 30 % (табл. 2). Эмульсию добавляли в фарш взамен гидратированного изолированного соевого белка, а при увеличении дозы БЖЭ взамен шпика и части говядины.

Т а б л и ц а 2

Рецептуры опытных образцов колбасных фаршей

Компоненты	Контроль «Степные»	Доза белково-жировой эмульсии, %				
		10	15	20	25	30
Говядина жилованная односортная	82,0	82,0	82,0	80,0	75,0	70,0
Шпик свиной боковой	8,0	8,0	1,0	—	—	—

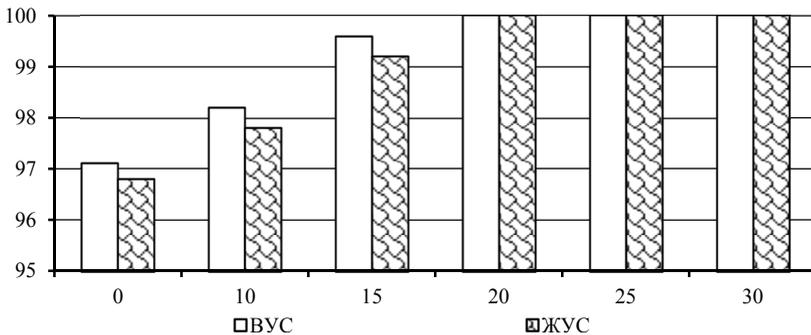
Т а б л и ц а 1

Рецептура белково-жировой эмульсии

Компоненты	Количество, кг на 100 кг
Скинпрот А-105	6,0
Жировая смесь	30,0
Вода	64,0
<i>Итого</i>	
Порошок из плодов шиповника	1,5

Компоненты	Контроль «Степные»	Доза белково-жировой эмульсии, %				
		10	15	20	25	30
Соевый белок изолированный гидратированный (1:5)	10,0	–	–	–	–	–
БЖЭ	–	5	10	15	20	30
<i>Итого</i>	<i>100,0</i>	–	–	–	–	–
Соль поваренная	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Нитритно-посолочная смесь	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Сахар-песок	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Перец черный молотый	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Мускатный орех молотый	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Результаты изучения функционально-технологических свойств (водоудерживающая и жирудерживающая способность) образцов колбасных фаршей в зависимости от дозы внесения белково-жировой эмульсии показаны на рисунке.



Функционально-технологические свойства колбасного фарша с белково-жировой эмульсией

Из рисунка видно, что водоудерживающая способность контрольного образца, колбасного фарша без добавления белково-жировой эмульсии составила 97,1 %. При внесении в рецептуру БЖЭ колбасного фарша в количестве 15 % взамен основного жирсырья и белкового препарата водоудерживающая способность повышается всего на 2,5 %. Увеличение дозы вносимой БЖЭ в состав колбасного фарша более 15 %, приводит к увеличению ВУС до 100 %, что на 2,9 % больше в сравнение с контролем. Повышение водоудерживающей способности фарша достигается за счет увеличения количества белкового препарата «Скринапрот А-105».

Исходя из вышеизложенного, можно сделать следующий вывод: оптимальной дозой внесения БЖЭ является 25 %, так как внесение ее

в количестве 30 % приводит к ухудшению органолептических показателей, а внесение БЖЭ менее 20 % не позволяет достичь желаемого увеличения ФТС.

Таким образом, добавление БЖЭ приводит к улучшению функционально-технологических свойств колбасного фарша.

Библиографический список

1. *Дыдыкин А. С., Асланова М. А.* Функциональное питание — новая концепция здорового образа жизни // *Агроинвестор*. 2016. 23 мая. URL: <https://www.agroinvestor.ru/technologies/article/23406-funktsionalnoe-pitanie/>.
2. *Лукин А. А.* Технологические особенности и перспективы использования растительных и животных белков в производстве колбасных изделий // *Вестник Южно-Уральского государственного университета*. Сер.: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2, № 1. С. 52–59.
3. *Петрова С. Н., Ивкова А. В.* Химический состав и антиоксидантные свойства видов рода *Rosa L.* (Обзор) // *Химия растительного сырья*. 2014. № 2. С. 13–19.
4. *Технология функциональных мясопродуктов: учеб.-метод. комплекс / сост.: И. С. Патракова, Г. В. Гуринович.* Кемерово: Кемеров. технолог. ин-т пищевой пром-сти, 2007.

А. А. Бектурганова, А. С. Орынбасаров

*Казахский университет технологии и бизнеса
(Нур-Султан, Республика Казахстан),*

Д. Б. Курмангалиева

*Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
(Нур-Султан, Республика Казахстан)*

Актуальность производства концентрированных бульонов с функциональными свойствами

Рассмотрена актуальная проблема глубокой переработки мясного сырья, в том числе вторичных сырьевых ресурсов мясной промышленности. Проанализированы разные виды полуфабрикатов быстрого приготовления, изготовленных с использованием вторичных сырьевых ресурсов и продуктов глубокой мясопереработки. Показано, что концентрированные бульоны, приготовленные из мясокостного сырья с добавлением пребиотиков, являются функциональными продуктами, позволяющими расширить ассортимент продукции для различных категорий потребителей.

Ключевые слова: консервированные бульоны; конкурентоспособность; общественное питание; Казахстан.

Приоритетным направлением развития мясоперерабатывающего комплекса Республики Казахстан является глубокая переработка мясного сырья с целью максимального выхода съедобной части. В ходе технологического производственного цикла образуется так называемое

вторичное сырье, обладающее пищевой и биологической ценностью, что предопределяет перспективность его использования для дальнейшей переработки и получения концентрированных бульонов.

Внедрение новых технологий переработки сырья позволяет расширить ассортимент выпускаемой продукции за счет продуктов быстрого приготовления, которые могут использоваться в качестве самостоятельного продукта или полуфабриката на предприятиях общественного питания; для людей, работающих во вредных условиях; для военнослужащих. В настоящее время на потребительском рынке расширяется сегмент продуктов быстрого приготовления, к которым относятся первые и вторые обеденные блюда, отличительной особенностью которых является возможность быстрого приготовления и длительного хранения.

Рынок полуфабрикатов высокой степени готовности поддерживается на государственном уровне в Республике Казахстан в связи с тем, что производство питания для организованных коллективов относится к системе государственного заказа. Соответственно открываются перспективы для развития предприятий мясоперерабатывающего комплекса и общественного питания за счет расширения производства и сбыта. Для производства качественного продукта в промышленных масштабах возможно использование многофункциональных универсальных машин¹.

В соответствии с ГОСТ 19327-84 «Концентраты пищевые. Первые и вторые обеденные блюда. Общие технические условия» сухие бульоны относятся к группе первых блюд, выпускаемые как в сыпном виде, так и в виде брикетов. Производство бульонов относится к активно развивающемуся сегменту с широким и постоянно растущим ассортиментом готовой к употреблению пищевой продукции. Изменение предпочтений потребителей обуславливает высокие требования к производству и расширению ассортимента таких продуктов.

Исходя из вышеизложенного, была поставлена задача по разработке технологии производства функциональных концентрированных бульонов с повышенной биологической ценностью из мясокостного сырья и пребиотиков. Экспериментальные исследования проводились в лаборатории кафедры «Технология и стандартизация» Казахского университета технологии и бизнеса и были разработаны и апробированы разные рецептуры бульонов с добавлением пребиотиков.

Актуальность проводимых исследований определялась тем, что на сегодняшний день предприятиями мясной отрасли в Казахстане

¹ *Шугурова Т. Б.* Ресурсосберегающие технологии в мясопереработке // Мясные технологии. URL: <http://www.meatbranch.com/publ/view/497.html>.

в основном перерабатываются кости, с целью получения жира, желатина, сухих кормов животного происхождения, клея и не развито производство концентрированных бульонов из костного и мясокостного сырья.

Полученные результаты позволяют:

- обеспечить конкурентоспособность продукции в соответствии с потребностями населения и растущими требованиями предприятий розничной торговли, общественного питания, промышленных потребителей и заказчиков;

- производить натуральную продукцию без консервантов и пищевых добавок;

- соблюдать баланс между традиционными вкусовыми и кулинарными предпочтениями, потребительскими привычками и современными технологиями производства и потребления;

- обеспечить повышение биологической ценности продукта за счет использования пребиотиков;

- организовывать безотходное производство.

Создание и разработка концентрированных бульонов с высоким энергетическим содержанием питательных веществ и пребиотиками актуально для предприятий общественного питания, массового питания населения, в туризме, для лиц в реабилитационных центрах, в периоды работы в полевых условиях.

Приготовление первых и вторых обеденных блюд на основе пищевых концентратов, в том числе обогащенных пребиотиками бульонов, востребовано для военнослужащих. В полевых условиях военнослужащие питаются сухим пайком; употребление концентрированных бульонов и приготовление на их основе супов и вторых блюд разнообразит рацион и обеспечивает рациональное питание для повышения выносливости и укрепления физического состояния личного состава. Специфика военной службы влияет на метаболизм и тем самым обуславливает потребность организма военнослужащих в энергии и основных нутриентах, что учитывают при разработке рационов (норм) питания для разных родов войск и спецконтингентов и обязательного дополнительного питания сверх существующих норм во время учений.

Широкое распространение сухих бульонов на потребительском рынке обеспечивает конкурентность отечественного рынка.

Таким образом, расширение ассортимента новых продуктов на основе рациональной переработки мясокостного сырья является важной задачей в пищевой промышленности Республики Казахстан.

Я. С. Головачева

*Кемеровский государственный университет
(Кемерово)*

Разработка технологии производства продуктов функционального назначения

Раскрывается специфика работы смесительного оборудования в процессе производства продуктов спортивного питания. Для исследования выбраны три вида смеси с различной сыпучестью компонентов (хорошо-сыпучие, плохо-сыпучие и наличие в смеси как хорошо-сыпучих, так и плохо-сыпучих компонентов); описано получение высококачественных композиций с использованием аппаратов барабанного типа. Выбраны базовая и предложенная автором конструкция аппаратов, по каждой проведено исследование с целью определения их рациональных характеристик. Проанализировано качество полученных смесей при помощи коэффициента неоднородности.

Ключевые слова: функциональное питание; спортивное питание; смешивание; барабанный смеситель; коэффициент неоднородности.

Функциональные продукты питания обладают всеми необходимыми питательными веществами, микроэлементами и витаминами, снижают риск заболеваний и выполняют поддерживающую функцию организма. К ним относят, например:

- заменители грудного молока и продукты детского питания;
- кисломолочные продукты с пробиотиками и пребиотиками;
- каши, крупы, хлебобулочные изделия;
- концентраты напитков с различным оздоравливающим воздействием на организм;
- спортивное питание; и др.

Спортивное питание — специализированная группа пищевых продуктов, для людей, занимающихся спортом и фитнесом, ведущих активный образ жизни. Оно является добавкой к рациону, его правильное применение — это дополнительный источник энергии и питательных веществ.

Смесь для спортивного питания представляет собой сухой мелкодисперсный порошкообразный плохо сыпучий материал, склонный к образованию комочков. Состав включает в себя основной компонент — молочный белок, изолят соевого белка или смесь белков, дополнительным компонентом может быть мальтодекстрин, лецитин, пищевые волокна и т. д.

К видам спортивного питания относят:

- протеиновые смеси;
- гейнеры (многоуровневые углеводно-белковые смеси);
- аминокислотные комплексы и многое другое.

Несмотря на огромный ассортимент, не вся продукция отвечает высоким требованиям качества, так как при употреблении спортивного питания важно сохранить в каждой порции одинаковый определенный состав продукта. В настоящее время, применяемое в производстве оборудование неспособно решить эту проблему, поэтому актуальной задачей является определение факторов, влияющих на технологию получения спортивных смесей высокого качества.

Соответственно целью является изучение влияния технологических параметров работы смесительного оборудования на процесс производства продуктов спортивного питания.

Для достижения цели поставлен ряд задач:

- изучить состав спортивных смесей с различной сыпучестью компонентов;
- провести анализ конструкций барабанных смесителей для выявления их достоинств и недостатков;
- определить рациональные значения основных режимных параметров работы барабанных смесителей.

Объектом исследования были выбраны одни из самых известных композиций: две смеси зарубежного производства «Whey» и «Lactomin 80», и одна — отечественного производства «Геркулес» (рис. 1).



Рис. 1. Исследуемые спортивные смеси

В результате проведенного анализа существующего смесительного оборудования выявили, что наиболее предпочтительными являются аппараты барабанного типа, так как они обладают рядом преимуществ (простота конструкции, малая металлоемкость и энергозатратность) и соответствуют такому параметру, как смешивание композиций в соотношении от 1:30 до 1:60.

Исследование проводили, используя две конструкции барабанных смесителей. В качестве базовой конструкции выбрали барабанный смеситель с Г-образными лопастями [1], представленный на рис. 2.

За счет многократного соединения и разъединения потоков в предлагаемой конструкции аппарата получают порошкообразные

смеси заданного качества, но оборудование имеет недостаток — недостаточное время нахождения частиц материала внутри аппарата.

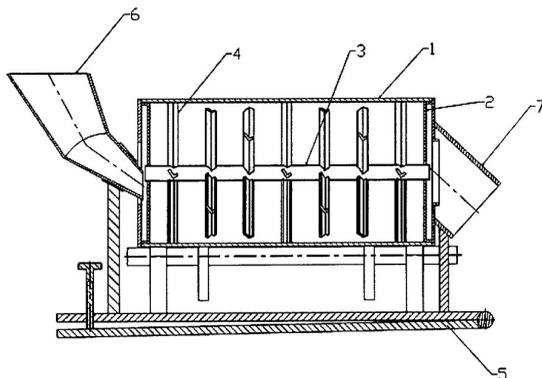


Рис. 2. Базовая конструкция:

- 1 — барабан; 2 — центрирующие опоры; 3 — центральный вал;
4 — Г-образные лопасти; 5 — рама; 6 — загрузочный патрубок;
7 — разгрузочный патрубок

В качестве предложенной конструкции использовали барабанный смеситель со спиральными направляющими [2], представленный на рис. 3.

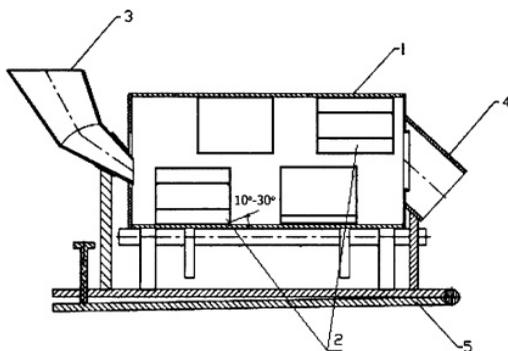


Рис. 3. Предложенная конструкция:

- 1 — барабан; 2 — спиральные направляющие; 3 — загрузочное устройство;
4 — разгрузочное устройство; 5 — станина

Предложенное устройство позволяет организовать внутреннюю рециркуляцию смеси и увеличить время нахождения частиц материала внутри аппарата. Это достигается за счет того, что на внутренней поверхности барабана, в произвольном порядке, под углом, находящимся

в диапазоне 10–30° к его продольной оси симметрии, установлены спиральные направляющие. Технические характеристики смесительного оборудования указаны в табл. 1.

Для оценки качества получаемой продукции использовали коэффициент неоднородности смеси (V_c), по которому определяли содержание ключевого компонента в общем объеме смеси. В качестве ключевого компонента использовали тот, который содержится в продукте в минимальном количестве (Геркулес — Гистидин, Лактомин 80 — Гистидин, WHEY — Триптофан).

При соблюдении параметров коэффициент неоднородности V_c принимал разные значения (табл. 2). Величина коэффициента, которая находится в границах теоретически заданного предела в 9–11 % [3], характеризует смеси достаточно высокого качества.

Таблица 1

Технические характеристики смесительного оборудования

Показатель	Значение
Частота вращения, n об/с	0,4
Коэффициент загрузки, K_z	0,5
Время смешивания, t , с	45

Таблица 2

Коэффициент неоднородности V_c спортивных смесей, получаемых на различном оборудовании

Наименование смеси	Оборудование	
	Барабанный смеситель с лопастями, установленными в шахматном порядке	Барабанный смеситель со спиральными направляющими
«Геркулес»	12,37	9,04
Whey	13,20	9,51
Lactomin 80	12,80	9,16

Наименьший коэффициент неоднородности ($V_c = 9,04$ %) получился при использовании барабанного смесителя со спиральными направляющими при получении смеси «Геркулес», так как в ее рецептуру входят хорошо сыпучие компоненты, содержащиеся в оптимальном соотношении.

Лучшие результаты ($V_c = 9,51$ %) получены для смеси Whey при использовании барабанного смесителя со спиральными направляющими. Аппарат увеличивает время нахождения частиц в смесителе, что позволяет более тщательно разбивать конгломераты для плохосыпучих смесей. Это говорит о том, что в данном случае конструкция оказывает существенное влияние на получаемый продукт.

При производстве смеси Lactomin 80 минимальный коэффициент неоднородности составил $V_c = 9,16$ % при использовании барабанного смесителя со спиральными направляющими, так как благодаря своей

конструкции он сильно снижает эффект сегрегации, разбивает конгломераты, тем самым повышая качество конечного продукта.

Предложенная конструкция позволяет получать смеси лучшего качества для всех видов композиций — для плохосыпучих продуктов, хорошосыпучих и содержащих как хорошосыпучие, так и плохосыпучие компоненты.

Библиографический список

1. Пат. 2508937 С1 Российская Федерация, МПК В01F 9/02. Барабанный смеситель / Иванец В. Н., Бородулин Д. М., Комаров С. С.; заявитель и патентообладатель Кемеровский государственный университет. — № 2012128003; заявл. 03.07.2012; опубл. 10.03.2014, Бюл. № 32.
2. Пат. 2643962 С1 Российская Федерация, МПК В01F 9/06. Барабанный смеситель / Бородулин Д. М., Иванец В. Н., Андрюшков А. А., Сухорук Д. В.; заявитель и патентообладатель Кемеровский государственный университет. — № 2016149974; заявл. 19.12.2016; опубл. 06.02.2018, Бюл. № 4.
3. *Бородулин Д. М.* Разработка и математическое моделирование непрерывнодействующих смесительных агрегатов центробежного типа для переработки сыпучих материалов. Обобщенная теория и анализ (кибернетический подход). Кемерово: Кемеров. технолог. ин-т пищевой пром-сти (ун-т), 2013.

Д. В. Гращенков

*Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)*

О разработке электронных сборников технических нормативов

Рассмотрены вопросы разработки электронных сборников технических нормативов по организации детского питания и их интеграции в системы формирования рационов питания организованных коллективов. В основе предлагаемого решения лежит анализ процесса разработки меню рационов в действующих организациях. Представлены этапы выполнения работ по составлению рационов питания. Охарактеризованы достоинства и недостатки печатных сборников, разработанных автором. Особое внимание уделено анализу структуры электронных сборников и наполнению их справочным материалом.

Ключевые слова: рецептура; детское питание; сборник рецептов; программа для ЭВМ.

Среди всех видов питания детское питание является самым важным, так как определяет здоровье нашей нации в будущем. Важность детского питания признается и на уровне государственной политики. Постановление Правительства Российской Федерации «Об основах государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года» предполагает не толь-

ко совершенствование организации питания в организованных коллективах, но и разработку образовательных программ для различных групп населения и мониторинг состояния питания.

С позиции нормативной документации правильная организация детского питания включает в себя два основных критерия — определенный набор продовольственного сырья и пищевых продуктов, а также требование выполнения пищевой ценности рациона ребенка. Оба параметра закреплены в действующих санитарных правилах и нормах, этот же подход просматривается и в проектных документах по детскому питанию. Практическая работа с дошкольными и школьным организациями показывает, что приоритетным является зачастую экономическая составляющая (в первую очередь себестоимость), планирование которой осуществляется, как правило, по массе брутто сырья из соответствующих СанПиН. Известно, что часть продовольственного сырья и пищевых продуктов имеют различные величины потерь и выход полуфабрикатов при механической обработке, в том числе по сезонам года. Однако это не учитывается при планировании поставок сырья в детские учреждения.

Соединить в единую систему эти подходы (требования нормативной документации и экономическую составляющую) чаще все не представляется возможным в рамках отдельного учреждения. Особую остроту этой проблемы можно ощутить при организации питания детей с пищевыми отклонениями (например, безглютеновая диета).

Рассматривая разработку меню рационов питания, следует выделить ряд последовательно выполняемых этапов [1]:

- разработка технической документации на ассортимент продукции (технологические или технико-технологические карты);
- разработка меню рационов питания в организованных коллективах на планируемый период (не менее двух недель);
- составление накопительных ведомостей (по пищевой ценности и выполнению натуральных норм питания).

Практические действия показывают, что наиболее затратным по времени является первый этап (разработка технической документации). Отсутствие необходимых специалистов в дошкольных и зачастую школьных организациях усугубляет положение.

С целью совершенствования организации детского питания на территории Свердловской и других областях автором разрабатываются сборники технических нормативов для соответствующих контингентов. Разрабатываемые сборники [2; 3] содержат готовые технологические карты по ГОСТ 31987, СП 2.3.6.1079 с расчетом пищевой ценности (содержание белков, жиров, углеводов, нормируемых витаминов и минеральных элементов, а также калорийность). Дополнительным

разделом представлены типовые меню суточных рационов питания. Сборники проходят экспертизу в Роспотребнадзоре и рекомендованы для организации детского питания.

Разработка сборников технических нормативов осуществляется с применением авторской программы для ЭВМ «Система расчетов для предприятий общественного питания» 5-й версии, модифицированной для детского питания [4].

Модифицированная программа для ЭВМ включает в себя:

– химический состав продовольственного сырья и пищевых продуктов;

– величины потерь при механической и тепловой обработках;

– показатели безопасности по ТР ТС 021.

Разработка технической документации осуществляется в несколько этапов: разработка рецептуры с отработкой в условиях производства (соотношение массы брутто, нетто с учетом норм потерь сырья и выходом полуфабрикатов при механической обработке); теоретический расчет пищевой ценности (включая содержание витаминов и минеральных элементов с учетом потерь при тепловой обработке на разных стадиях технологического процесса); расчет физико-химических показателей, нормирование органолептических и микробиологических показателей качества (ТР ТС 021); оформление бланка документа (по ГОСТ 31987). Разработка рецептуры с использованием программы осуществляется в древовидной форме с применением трех основных структурных элементов: изделий (блюдо), полуфабрикат и продукт (сырье). Использование трех основных элементов определяется особенностью моделирования рецептуры в программе для ЭВМ.

Подготовка и издание печатных сборников технических документов накладывает ряд ограничений на использование в действующих организациях общественного питания. К таким ограничениям относятся: необходимость пересчета показателей качества при внесении изменений в сырьевой набор (в том числе по нормам замены), необходимость дополнительного оформления бланка рецептуры с учетом особенностей конкретной организации, а также необходимость изменения рецептуры при нормировании нового выхода продукции.

Описанные ограничения, а также отсутствие возможности внесения изменений в печатные версии сборников с учетом изменений действующей нормативной документации послужили основанием для разработки электронных сборников технических нормативов (ЭСТН).

Построение ЭСТН осуществлено на базе программы для ЭВМ «Система расчетов для предприятий общественного питания».

Основные разделы ЭСТН включают в себя: справочные материалы; реестр рецептов (с указанием пищевой ценности, продуктового со-

става и выделением аллергенов); непосредственно рецептуры изделий (блюд) на продукцию детского питания; технологические журналы (бракераж готовой продукции, журналы учета температурного режима холодильного оборудования, здоровья); сервисные функции.

ЭСТН содержит справочные таблицы химического состава и калорийности продовольственного сырья и пищевых продуктов, нормы потерь сырья и выхода полуфабрикатов при механической и тепловой обработке, необходимые формы документации.

Среди сервисных функций следует выделить: возможность корректирования выхода продукции; замена сырья; корректировка массы брутто с учетом кондиции сырья на основании актов контрольной проработки (по ГОСТ 31988).

Составленный ЭСТН имеет возможность интегрироваться в компьютерную систему автоматизации организации питания детей. Такая система включает в себя: разработку меню рационов питания (с расчетом пищевой ценности и расхода сырья массой брутто, нетто); составление накопительных ведомостей; калькуляционный расчет себестоимости (стоимости) продукции; складской учет.

Использование средств автоматизации позволяет провести анализ фактического потребления продуктов за период, на основании которого составляется план закупа за следующий период. Описанный подход отличается более точным расчетом себестоимости продукции, оптимизации логистики закупа сырья (см. рисунок).



Упрощенная схема работы программы по разработке меню рационов питания в организованных коллективах

Применение описанной технологии разработки меню рационов питания имеет положительное влияние и на лабораторные испытания качества продукции, так как позволяет экспортировать результаты расчетов в модуль «Контроль качества» программы для ЭВМ «Система расчетов для предприятий общественного питания», который официально устанавливается в лаборатории ФБУЗ по Свердловской области.

Таким образом результаты работы позволяют унифицировать документацию и упростить работу детских учреждений по организации питания за счет внедрения разработанного ЭСТН и программы для ЭВМ. Дополнительный эффект возможно извлечь при экономическом планировании закупа продовольственного сырья и пищевых продуктов, а также лабораторном контроле качества выпускаемой продукции.

Библиографический список

1. *Гращенков Д. В., Чугунова О. В., Кокорева Л. А.* Оценка организации питания в детских дошкольных учреждениях на примере г. Екатеринбурга // *Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов.* 2013. № 6. С. 95–101.
2. *Сборник* технических нормативов для питания детей в дошкольных организациях: методические рекомендации и технические документы / сост.: Д. В. Гращенков, Л. И. Николаева. 2-е изд. Екатеринбург: АМБ, 2011.
3. *Сборник* технических нормативов для питания детей в организациях отдыха и оздоровления: методические рекомендации и технические документы / сост.: Д. В. Гращенков, О. В. Чугунова. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2015.
4. *Свидетельство* о государственной регистрации программы для ЭВМ. Система расчетов для предприятий общественного питания / Николаева Л. И., Гращенков Д. В.; заявитель и правообладатель: Николаева Л. И., Гращенков Д. В. — № 2002610284; заявл. 27.12.2001.

Т. И. Гусева

*Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)*

Пищевые добавки, влияющие на сохранение качества кондитерских изделий

Рассмотрена возможность использования пищевых добавок «Denfai 10.03» (маффины), «Тестимикс-65», «ТК 12» с целью продления сроков годности кексов. Приведены результаты исследования полуфабрикатов и готовых изделий. Понижение показателя активности воды в выпеченных кексах позволяет говорить о замедлении процесса микробного обсеменения изделий.

Ключевые слова: мучные кондитерские изделия; срок годности; активность воды.

Срок годности пищевых продуктов определяют двумя комплексами показателей качества:

– показатели, которые должны оставаться неизменными в течение всего срока хранения (вкус, аромат, консистенция продукта, содержание в продукте жиров, белков, углеводов и т. д.);

– показатели, изменяющиеся в процессе хранения (содержание микроорганизмов в продукте и показатели, определяющие его окислительную порчу-изменение перекисного числа).

Когда тот или иной показатель достигает предельного значения, срок годности продукта заканчивается.

Чтобы увеличить срок годности пищевого продукта, необходимо стабилизировать первую группу показателей и замедлить изменение второй. Для решения обеих задач необходим достаточно широкий спектр пищевых добавок [3]. Специалисты ведут разработки по созданию целого ряда улучшителей, которые позволят продлить срок годности мучных кондитерских изделий.

Одна из таких разработок — улучшитель «Denfai 10.03» (маффины), который рекомендуется в производстве мелкоштучных мучных кондитерских изделий с повышенным содержанием жира и сахара, а именно кексы, маффины, сдобное печенье.

В состав комплексной пищевой добавки «Denfai 10.03» (маффины) входит: сухая молочная сыворотка, пищевые волокна, эмульгаторы, мука пшеничная, регулятор кислотности, разрыхлитель, стабилизаторы каррагинан, ксантановая камедь. Дозировка 0,5–1,0 % к массе муки.

Полуфабрикат для кексов — многофазная структурированная система, имеющую в своем составе полувоздушную фазу, обеспечивающую пористость. Грамотно подобранный комплекс эмульгаторов в составе улучшителя «Denfai 10.03» (маффины) способствует созданию тонкой и ровной дисперсии для стабилизации системы, улучшает эмульгирование теста, обеспечивает разрыхленную и мелкопористую структуру выпеченного изделия, гарантирует увеличение объема, способствует продлению свежести.

Большая проблема при хранении кексов — их черствение. Эмульгаторы и влагоудерживающие агенты, основные компоненты улучшителя «Denfai 10.03» (маффины), связывают свободную влагу, за счет этого снижают активность воды (A_w) и сохраняют ее в пределах от 0,6 до 0,9 в течение всего срока хранения.

Проводя лабораторные исследования и производственные выпечки, разработали и внедрили в производство наиболее эффективную рецептуру кексов длительного хранения с улучшителем коллекции «Denfai».

Использование улучшителя «Denfai 10.03» (маффины) увеличивает срок годности кексов до 4 месяцев. По органолептическим показателям кексы, изготовленные по эффективной рецептуре, превосходили контрольный образец. Готовые кексы обладали меньшей крошковатостью на 4,5 %, мягкостью и лучшей структурой пористости на

10 %. По вкусовым характеристикам кексы имели молочно-сливочный привкус и воздушную, увлажненную текстуру.

У кексов с фруктово-ягодным наполнителем миграция влаги из начинки в мякиш снизилась на 2,5 %, и дно готового кекса в пергаментной форме и упакованных в полипропиленовую пленку меньше отмокало при хранении в течение длительного периода (до 4 мес.).

Влияние улучшителя на качество готового изделия изучали в сравнении с контрольным образцом (без улучшителя) по изменению прочностных характеристик — предельного усилия нагружения на анализаторе текстуры в течение 4 мес.

По показателю усилия нагружения видно, что процесс черствения протекает медленнее на 30 %, чем у исследуемого образца в сравнении с контрольным образцом в течение всего времени исследования.

Эффективность рецептуры подтверждена выпуском готовой продукции в производственных масштабах [1].

Для максимального упрощения технологического процесса приготовления масляных бисквитов, кексов, разработали сухую многофункциональную смесь «Тестимикс-65», позволяющую взбивать все ингредиенты одновременно в течение нескольких минут. Приготовленное тесто не оседает, а изделие получается воздушным и долго остается свежим. Работа с «Тестимикс-65» исключает возможность ошибок и гарантирует стабильный и качественный результат.

Смеси серии «Тестимикс» препятствует испарению влаги из теста и выпеченного изделия. Миграция влаги замедляется в выпечных полуфабрикатах при их хранении, что способствует более длительному сохранению корочки и сохранения мягкости мякиша более длительный период. Важную роль играет взаимодействие группы «Тестимикс» с белками внутри тестовой заготовки. В результате взаимодействия жирных кислот и их эфиров, присутствующих в смеси, с клейковинным белком происходит образование ионных, водородных и других связей. И как результат такого взаимодействия происходит образование липо-протеиновых слоев между белковыми пластинами, и это укрепляет клейковину. Полуфабрикат для кексов становится более пышным по консистенции на 5 %, повышается его стойкость к механическим воздействиям при замесе на 2–4 %, уменьшается расплываемость сформованных заготовок на 4–6 %, увеличивается объем выпечных изделий на 8–10 %.

Используем пищевую добавку «ТК 12» для производства кексов. «ТК 12» — эффективный жидкий компонент для кондитерских изделий, продлевающий срок их годности, не изменяя при этом вкусовых качеств. Сочетает три функции: консерванта, свежести и ароматизатора. Состоит из пропионата натрия, который препятствует росту плесе-

ни, колиформных бактерий и *St. aureus* и других микроорганизмов. Наряду с этим, «ТК 12» способствует удержанию влаги в готовом продукте, замедляя процесс черствения и сохраняя дольше мягкость и нежность структуры изделий. Входящий в состав «ТК 12» лимонный ароматизатор, натурального происхождения, получен из лимонной цедры путем прессования. «ТК 12» удобен в применении (жидкая форма) и хранении (при комнатной температуре), не придает изделиям остаточного привкуса, в воде не растворяется перед внесением в тесто по сравнению с порошковыми консервантами, высокая эффективность за счет равномерного распределения в тесте [2].

Активность воды в экспериментальных кексах находится в интервале от 0,6 до 0,9 при котором происходит максимальное окисление кондитерских изделий, а при активности воды от 0,7 до 0,88 развиваются плесневые грибы и дрожжи. Известно, что влажность среды сильно влияет на развитие микроорганизмов и плесени. В последних содержится до 75–80 % воды, и все питательные вещества для их жизнедеятельности поступают в клетку именно за счет воды. Микроорганизмы могут развиваться в средах, в которых содержание воды не опускается ниже определенного уровня. С понижением влажности интенсивность размножения микроорганизмов уменьшается и при достижении определенного содержания влаги прекращается совсем. Итак, влажность пищевого продукта — существенный фактор, определяющий развитие микрофлоры.

Для активного развития микроорганизмов имеет значение не абсолютная величина влажности, а доступность воды, содержащейся в субстрате для бурного развития жизнедеятельности микроорганизмов, которую в настоящее время называют водная активность или «активность воды».

Понижение показателя активности воды в выпеченных кексах позволяет говорить о замедлении процесса микробного обсеменения изделий. В образцах № 1 и № 2 снижается активность воды от 0,75 до 0,6 и процесс развития микроорганизмов самый наименьший. Использование улучшителя «ТК-12» позволило продлить срок годности кексов до 4 месяцев.

Благодаря консервантам, антиокислителям и эмульгаторам можно продлить срок годности и сохранить качество кондитерских изделий.

Библиографический список

1. *Гусева Т. И.* Разработка оптимальной рецептуры кекса повышенной пищевой ценности // Актуальные проблемы пищевой промышленности и общественного питания: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Екатерин-

бург, 19 апреля 2017 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2017. С. 58–62.

2. Гусева Т. И., Гулова Т. И. Обогащение сдобного печенья соевой окарой // Современное хлебопекарное производство: перспективы развития: материалы XVII Всерос. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 18 ноября 2016 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2016. С. 116–121.

3. Гусева Т. И., Гулова Т. И. Сохранение свежести, продление сроков годности мучных кондитерских изделий // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвященной 75-летию Курганской области (Курган, 19 марта 2018 г.). Курган: Курган. гос. с.-х. акад. им. Т. С. Мальцева, 2018. С. 143–145.

М. Б. Данилов, А. А. Мерзляков, А. А. Миронов

*Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
(Улан-Удэ)*

Возможности переработки парного мяса баранины

Представлены результаты исследования переработки баранины в парном состоянии. Как известно, горяче-парное мясо имеет существенные достоинства. Так, изучение процесса обвалки парных туш овец породы «Буубэй» позволило определить средние значения потерь массы, составившие 2,7–2,8 %. При обвалке охлажденных туш потери массы увеличиваются до 5,5–6,3 %.

Ключевые слова: парное мясо; обвалка; многокомпонентный рассол; переработка; животноводство.

Одним из показателей, определяющих качество жизни населения страны является питание, в структуре которого основное место занимают мясо и мясoproдукты. Считают, что показатели потребления продукции животноводства на душу населения характеризуют благополучие нации [1].

В рекомендуемых нормах потребления пищевых продуктов в общем объеме мяса, баранина составляет лишь 4,1 %¹. Однако особенности химического состава баранины указывают на ее полезные свойства — это высокое содержание фтора и низкое — холестерина, по сравнению с другими видами мяса. Так, холестерина в баранине содержится 18 мг %, а в говядине и свинине больше в 2,8 и 3,6 раза соответственно; фтора больше, чем в говядине почти в 2 раза. Следует отметить, что в мировом производстве баранины наметилась тенденция

¹ *Об утверждении рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614.*

увеличения объемов производства данного вида мясного сырья. Так, по сравнению с 2011 г., когда производство баранины составило 13,8 млн т., то к 2020 г. объемы ее производства составят более 20 млн т [6].

Кроме того, в подотраслях мясного животноводства складывается благоприятная ситуация, в частности обращается пристальное внимание на развитие овцеводства и табунного коневодства. Несмотря на то, что указанные подотрасли не оказывают существенного влияния на общий объем производства мяса в России. Они выполняют важную социальную функцию поддержания традиционного уклада жизни, занятости населения и реально могут иметь экспортный спрос в плане производства деликатесной продукции¹.

В связи с вышеизложенным, нами ведутся исследования по рациональной переработке мяса овец аборигенной породы «Буубэй», поголовье которых в Республике Бурятия ежегодно увеличивается [2].

Целью настоящих исследований было изучение возможности переработки баранины в парном состоянии.

Известно, что горяче-парное мясо имеет существенные достоинства. Изучение процесса обвалки парных туш овец породы «Буубэй» выявило, что средние значения потерь массы составили 2,7–2,8 %. При обвалке охлажденных туш потери массы увеличились до 5,5–6,3 %.

Обвалка парных туш и дальнейшая переработка мяса особенно актуальна для небольших предприятий, где постоянно встает вопрос своевременного охлаждения и хранения, так как массовый убой овец, как правило, наблюдается в теплое время года.

В связи с тем, что переработка парной баранины связана с изменениями свойств мяса в худшую сторону, так как по истечении определенного периода наступает посмертное окоченение в связи с интенсивным распадом гликогена и АТФ, возникает проблема «быстро переработать».

Изменения свойств мяса, как правило, контролируют по величине рН, которая изменяется в результате накопления в мясе молочной кислоты.

Результаты изучения рН мяса овец породы «Буубэй» по истечении 1 ч и 24 ч после убоя животных представлены в табл. 1.

На основании анализа данных таблицы следует думать, что мясо всех опытных групп животных относится к DFD — темное, твердое, сухое. Возникновение таких дефектов автор [4] связывает с рядом причин. В нашем случае это, возможно, обусловлено с особенностями

¹ Об утверждении стратегии развития мясного животноводства в Российской Федерации до 2020 года: Приказ Минсельхоза РФ от 10 августа 2011 г. № 267.

содержания и кормления овец изучаемой породы. Кроме того, для овец данной породы свойственны высокие и длительные физические нагрузки, которые приводят к исчерпанию резервов гликогена в мясе, и как следствие, в послеубойный период сохраняется высокий уровень рН.

Т а б л и ц а 1

Изменение рН мяса овец породы «Буубэй» после убоя

Время измерения	Опытные группы животных (по 3 гол.)		
	1-я группа	2-я группа	3-я группа
Через 1 ч после убоя	6,6 ± 0,1	6,8 ± 0,2	6,8 ± 0,1
Через 24 ч после убоя	6,4 ± 0,1	6,3 ± 0,1	6,5 ± 0,1

Другой проблемой переработки парного мяса является обеспечение микробиологической безопасности сырья. Известно, что парное мясо, полученное от здоровых животных в меньшей степени обсеменено микроорганизмами. Однако задержка переработки парных туш может привести не только к интенсификации микробиологических процессов, а также возможно ускорение окислительных, гидролитических и ферментативных процессов, ухудшающих показатели безопасности сырья [3].

В табл. 2 представлены результаты исследования степени обсеменения парного мяса в течение 12 ч без принудительного охлаждения.

Т а б л и ц а 2

Развитие микроорганизмов в парном мясе овец породы «Буубэй»

Опытные группы животных	Количество микроорганизмов, КОЕ/г			
	Парное	Через 1 ч	Через 6 ч	Через 12 ч
1-я группа	10	90	$7,4 \times 10^2$	$1,5 \times 10^3$
2-я группа	9	85	$6,5 \times 10^2$	$1,4 \times 10^3$
3-я группа	10	80	$5,5 \times 10^2$	$1,2 \times 10^3$

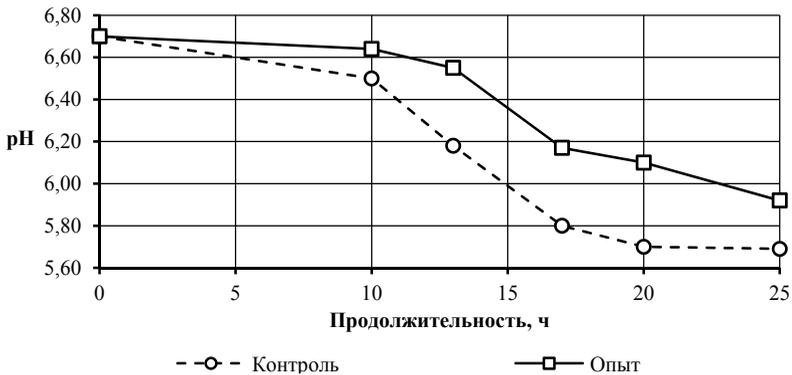
Как показывают данные таблицы в санитарно-микробиологическом отношении парное мясо отвечает требованиям безопасности. Однако через 12 ч общее количество микроорганизмов составило $1,2-1,5 \times 10^3$ КОЕ/г, что превышает допустимое количество даже в охлажденном мясе. Поэтому для повышения микробиологической безопасности сырья и сохранения его высоких технологических свойств предлагается введение холодного многокомпонентного рассола (табл. 3) в парное мясо. Температура составляла 0–2 °С, концентрация соли — 2–4 %. Рецепттура многокомпонентного рассола была апробирована при производстве варено-копченого изделия из охлажденной баранины [5].

Рецептура многокомпонентного рассола

Компоненты	Количество, кг на 100 кг
Мука из проросших зерен овса	5,40
Биофос 90	1,50
Нитритная соль	9,64
Вода	83,46
<i>Итого</i>	<i>100,00</i>

Для шприцевания использовали тазо-бедреную часть, вводили 3 % холодного рассола. Контролем служил аналогичный отруб без введения рассола.

На рисунке представлены кривые изменения рН мяса в течение 24 ч.



Изменение рН мяса овец аборигенной породы овец «Буубэй»

Динамика изменения активной кислотности мяса показывает, что введение холодного рассола в парное мясо овец способствует сохранению его технологических свойств.

Таким образом, предварительное шприцевание парной баранины создает благоприятные условия для его эффективной переработки.

Библиографический список

1. Буряк М. В., Попов А. А. Экспорт и импорт мяса крупного рогатого скота как важный элемент продовольственной безопасности потребительского рынка // Вестник Хабаровского государственного университета экономики и права. 2017. № 3(89). С. 54–61.
2. Данилов М. Б., Мерзляков А. А., Павлова С. Н., Полозова Т. В., Ван Вэй Хуа. Изучение продуктивности, химического состава и пищевой ценности мяса овец породы «Буубэй» // Всё о мясе. 2018. № 3. С. 42–44.

3. *Костенко Ю. Г.* Руководство по санитарно-микробиологическим основам и предупреждению рисков при производстве и хранении мясной продукции. М.: Техносфера, 2015.

4. *Кудряшов Л. С.* Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов. М.: ДеЛи принт, 2008.

5. *Мерзляков А. А.* Разработка технологии комбинированных мясопродуктов из баранины // Продукты питания как фактор формирования здоровья нации: проблемы регионов и пути их решения: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Улан-Удэ, 28–29 июня 2018 г.). Улан-Удэ: Изд-во Восточно-Сибирского гос. ун-та технологий и управления, 2018. С. 112–117.

6. *Небучилова Н. Ф., Волынская И. П., Маринина Т. А., Петрунина И. В.* Современное состояние и тенденции производства мяса в мире // Мясная индустрия. 2012. № 2. С. 5–9.

Л. А. Донскова, О. Н. Зуева

Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)

Сравнительный анализ требований к качеству продовольственных товаров в отечественной и зарубежной практике

Представлены результаты сравнительного анализа требований к качеству пищевых продуктов в отечественной и зарубежной практике. Установлены их существенные различия, а именно: в зарубежной практике акцент смещен на проблемы регулирования безопасности пищевых продуктов, а качество продукции перешло в сферу регулирования свободного рынка; в российской практике нормативные документы регламентируют не только показатели безопасности, но и показатели органолептические, физико-химические и др., раскрывающие качественные характеристики продукта. По мнению авторов, в условиях российской действительности такая практика наиболее приемлема, что необходимо учитывать в процессе гармонизации требований.

Ключевые слова: качество; безопасность; требования; отечественная практика; зарубежный опыт; сравнение.

В соответствии со Стратегией национальной безопасности, одной из главных задач государства является обеспечение высокого качества и уровня граждан, а также создание условий для ведения здорового образа жизни путем гарантирования высоких стандартов жизнеобеспечения, в том числе путем повышения доступности высококачественных и безопасных товаров. Сегодня органами государственной власти РФ и членов ЕАЭС проводится комплексная работа по обеспечению безопасности выпускаемых на общий рынок товаров: в соответствии с законодательством о техническом регулировании, санитарно-эпидемиологическом благополучии населения, о ветеринарной и фитосани-

тарной безопасности устанавливаются обязательные требования к продуктам питания отечественного и импортного производства в целях обеспечения их безопасного использования. Вместе с тем действующие механизмы стимулирования отечественных производителей к производству продукции повышенного качества и доведению его до уровня лучших мировых аналогов в РФ находятся в стадии становления. Это подтверждается низкими объемами экспорта российской не сырьевой продукции, высокой долей импорта на внутреннем рынке, а также статистикой регистрации российских товарных знаков за рубежом.

Проблема качества продовольственных товаров имеет комплексный характер, ее можно решить только при проведении одновременно соответствующей политики и скоординированной работы на различных уровнях и в различных сферах.

Вопросам качества, а именно вопросам обеспечения, повышения и управления посвящены многочисленные публикации. Однако, авторы отмечают, что зачастую происходит смешение таких понятий как «качество» и «безопасность», что обуславливает необходимость проведения некоторой границы между понятиями и, как следствие, между содержанием.

Безусловно, безопасность является первичной и ключевой характеристикой пищевых продуктов, в связи с чем, данная характеристика регулируется особенно тщательно в различных государствах и экономических интеграциях и находится под патронажем ФАО/ВОЗ. Безопасность трактуется как состояние обоснованной уверенности в том, что пищевые продукты при обычных условиях их использования не являются вредными и не представляют опасности для здоровья нынешнего и будущих поколений. И в качестве факторов, определяющих безопасность, рассматриваются, прежде всего, контаминанты и загрязнители, создающие угрозу жизни или здоровью человека, либо угрозу жизни или здоровью будущих поколений [3]. Следует отметить, что понятие «безопасность пищевых продуктов» сегодня рассматривается значительно шире, с учетом происходящих глобальных изменений в обществе, природно-климатических условиях, экологической сфере и т. д. Современное представление о безопасности пищевых продуктов включает такие факторы, как фальсификация и производство контрафактной продукции, массовое и ненадлежащее применение противомикробных препаратов в секторе животноводства и в земледелии, использование пищевых добавок, изменение структуры питания, внедрение новых технологий, глобализация торговли и др.¹

¹ *Критические факторы в области безопасности и качества пищевых продуктов в Российской Федерации.* URL: <https://www.codexalimentarius.nl/content/news/>.

Качество — это один из основополагающих терминов, который используется для описания характеристик пищевых продуктов. Сегодня прослеживается тенденция отделения качества от безопасности, что объясняется различными факторами, которые повлияли на восприятие данной характеристики: культура, доходы населения, личное отношение, ожидания от продукта, политика государства и предприятий, выпускающих пищевые продукты и др.

Таким образом, качество пищевых продуктов может быть рассмотрено через призму следующих составляющих: требования рынка к пищевой продукции, экономическая и физическая доступность, требования потребителей, техническое регулирование, стандартизация, подтверждение соответствия, метрология.

Результаты анализа нормативных документов в сфере регулирования производства и обращения пищевых продуктов в отечественной и зарубежной практике представлены в таблице.

Сравнительная характеристика требований к качеству пищевых продуктов

Показатель	Отечественная практика	Зарубежная практика
Маркировка	Обязательными являются: наличие информации о наименовании продукта; сведения об изготовителе; информация о составе продукта, количестве ингредиентов, способах использования и приготовления, об определенных потенциальных угрозах для здоровья (таких как аллергены), о пищевой ценности и контактных данных на каждой единице продукции; наличие единого знака обращения	
	Обязательно указание даты производства и сроков хранения. Отсутствуют требования к указанию страны происхождения	Отсутствуют: требования к указанию даты производства; особые требования к наименованию продукции; обязательное требование к указанию страны происхождения
Органолептические показатели: внешний вид, вкус и запах, цвет, консистенция	Регламентируются соответствующими Техническими регламентами (в отдельных случаях) и действующими стандартами для всех пищевых продуктов	Вода и некоторые виды сельхозпродукции (яблоки, цитрусовые, киви, зеленый салат (латук), персики и нектарины, груши, клубника, сладкий перец, зеленые бананы, столовый виноград и томаты)
Физико-химические показатели: массовая доля белка, воды, жира, поваренной соли; содержание сухих веществ; и др.	Регламентируются соответствующими Техническими регламентами (в отдельных случаях) и действующими стандартами для всех пищевых продуктов. Выбор обусловлен особенностями продукта	Параметры качества определяются условиями рынка и устанавливаются производителем и/или изготовителем для удовлетворения сформулированных и скрытых (неудовлетворенных) потребностей потребителей в отношении пищи.

Окончание таблицы

Показатель	Отечественная практика	Зарубежная практика
		Только в некоторых отдельных случаях, например, Европейский союз контролирует свойства, связанные с качеством пищевых продуктов
Размерные характеристики: длина, масса, калибровочные данные	Регламентируются	Регламентируются

Примечание. Составлено по: Сравнительный анализ некоторых требований пищевого законодательства Европейского союза и Таможенного союза России, Беларуси и Казахстана // Международная финансовая корпорация (IFC), 2015.

Представленная информация свидетельствует о том, что имеются существенные различия в подходах к требованиям к качеству продовольственных товаров, которые заключаются, прежде всего, в том, что в зарубежной практике практически не контролируются такие характеристики продуктов, как органолептические, физико-химические и некоторые другие. Качественные характеристики определяются и устанавливаются производителем на основе требований рынка и направлены на удовлетворение сформулированных и скрытых потребностей потребителей, и только в некоторых случаях, контролируются свойства качества [1].

Главный вопрос, который возникает в данной работе, насколько наша страна готова отказаться от регламентируемых качественных характеристик и «уйти» от контроля их качества. Такое мнение существует, и специалисты аргументируют это необходимостью гармонизации нормативной документации в отношении продовольственных товаров, а также тем, что, осуществляя свой выбор в отношении определенных пищевых продуктов, потребители способствуют вытеснению невостребованной продукции с рынка. Нельзя не согласиться с мнением Е. С. Матишовой [2], что такая постановка вопроса в условиях российской действительности более чем утопична, что подтверждается жизненной практикой.

Например, по данным Управления Роспотребнадзора по Свердловской области¹ в структуре выявленных нарушений по продовольственным товарам за 2017 г. выявлено 20,3 % нарушений, связанных именно с качеством товаров и 13,8 % в области безопасности, 52 %

¹ Доклад о защите прав потребителей в Свердловской области 2017 г. / Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Свердловской области. 2018. URL: <http://www.66.rospotrebнадzor.ru>.

нарушений в маркировке и 10,6 % в отношении сроков годности, что характеризуют ситуацию как «неудовлетворительная». Количество потребляемой некачественной продукции по санитарно-химическим показателям составляет 26,3 кг в год на одного человека, в Свердловской области 63,9 кг и при ранжировании она занимает 74-е ранговое место от наилучшего [1]. Потребление пищевой продукции с низкими потребительскими свойствами является причиной снижения качества жизни и развития ряда заболеваний населения [3]. Проведенный статистический анализ связи заболеваемости с качеством и безопасностью произведенной и реализуемой продукции в субъектах показал статистически значимую корреляционную зависимость с уровнем анемий, гипертонивной болезни, болезней органов пищеварения, желчного пузыря и желчевыводящих путей.

Таким образом, по мнению авторов, отсутствие регламентации параметров качества продовольственных товаров в зарубежной практике, способствует насыщению рынка более разнообразными продуктами и созданию более высокого уровня конкуренции, в то время как стандартизированные показатели качества в отечественной практике характеризуют некоторую однородность выпускаемых товаров. Вместе с тем, позиция авторов: необходимо поддерживать высокий уровень стандартизации как стратегический прием в обеспечении защиты рынка от некачественной продукции. В целом необходим системный подход в совершенствовании процессов, технологий и нормативной базы, честность по отношению к потребителю, глобальная задача — формирование идеологии качества как национальной идеи.

Библиографический список

1. *Донскова Л. А., Зуева О. Н.* Качество пищевой продукции в аспекте технического регулирования: отечественный и зарубежный опыт // Актуальные проблемы пищевой промышленности и общественного питания: материалы Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 19 апреля 2017 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2017. С. 67–72.
2. *Матишова Е. С.* О необходимости реформирования технического регулирования // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер.: Право. 2014. Т. 14, № 2. С. 71–74.
3. *Симонова Н. В.* Правовое регулирование вопросов качества и безопасности пищевых продуктов в Российской Федерации // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: Право. 2017. № 4(31). С. 162–169.

Особенности фактического питания обучающихся

Оценка фактического состояния питания населения является базой для проведения практических мероприятий по улучшению как самого питания, так и структуры потребления пищевой продукции. В статье представлены результаты анализа фактического питания обучающихся в возрасте 18–20 лет первой группы физической активности; приведены показатели сравнения с нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для мужчин и женщин. Показана необходимость коррекции одного из серьезных нарушений питания – дефицита белка. Соблюдение участниками анкетирования соответствующих рекомендаций призвано способствовать оптимальному развитию и поддержанию здоровья.

Ключевые слова: питание обучающиеся; нормы физиологических потребностей; пищевые вещества; дефицит; калорийность.

В Республике Бурятия с 2008–2010 гг. отмечалась положительная тенденция количественных показателей питания населения [4]: возросло среднедушевое потребление мяса на 18 %, яиц — на 30, рыбы — на 33, овощей — на 36, молока и молочных продуктов — на 60, масла растительного — на 83 %; снизилось потребление хлеба и макаронных изделий на 11 %, картофеля — на 19 %. В последние годы структура рациона питания существенно меняется. Учитывая изложенное, интерес представляет оценка фактического питания обучающихся вуза. Для достижения поставленной цели были поставлены следующие задачи: провести мониторинг индивидуального питания обучающихся одной академической группы очной формы обучения в течение месяца по всем приемам пищи; произвести расчет потребления пищевых веществ математическим методом по приемам пищи в сутки и за месяц; сравнить результаты с нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах¹ для данной возрастной категории [2; 3] (см. таблицу).

Оценка пищевой и энергетической ценности среднесуточного рациона

Показатель	Для мужчин		Для женщин	
	Фактическое потребление	Рекомендуемый уровень	Фактическое потребление	Рекомендуемый уровень
Энергия, ккал	1 800	2 450	1 300	2 000
Белки, г	59	72	45	61
Жиры, г	86	81	70	67
Углеводы, г	390	358	320	289

¹ Методические рекомендации МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.

Как видно из таблицы, анализ потребления макронутриентов показал дефицит по поступлению белка: у юношей — 19 %, у девушек — 27 % (рис. 1).

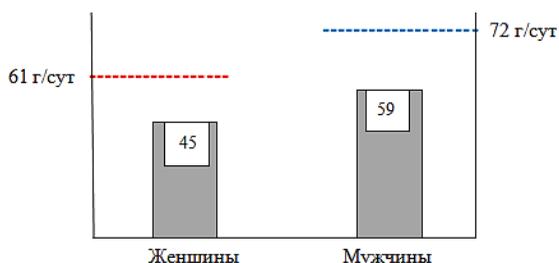


Рис. 1. Фактическое среднесуточное потребление белка

Известно, что потребность в белке должна удовлетворяться за счет белков и животного, и растительного происхождения. Авторы полагают, что дополнить белковое питание могут ядра кедрового ореха, которые используются как самостоятельный пищевой продукт, так и источник растительного масла, белковых продуктов и минерально-углеводных комплексов. Белки (19–20 %), представленные легкоусвояемыми альбуминами (38 %), глобулинами (35 %), глутаминами (20 %), проламинами (7 %), характеризуются высокой биологической ценностью. Усвояемость белков ядра кедрового ореха составляет 95 %, что сопоставимо с усвояемостью белков куриного яйца [1].

Как видно на рис. 2, ассортимент продукции переработки кедрового ореха разнообразный [5; 6]. Разрабатываются инновационные технологии, для обучающихся можно предложить широкий выбор. Питательные и целебные свойства кедровых орехов обуславливаются также качественным составом жиров, высоким содержанием микро- и макроэлементов, витаминов и других веществ, содержащихся в них.

Следует отметить, что суммарное содержание жиров и углеводов в рационе питания обеих групп незначительно превышают рекомендуемые уровни.

Фактическая энергетическая ценность рациона у юношей и девушек существенно ниже рекомендуемого уровня. Так, у девушек энергетическая ценность среднесуточного рациона составила 1 300 ккал (при нормируемом уровне 2 000 ккал). Кроме данного отклонения, обучающиеся не всегда соблюдают рекомендации по распределению калорийности по приемам пищи, при этом высока калорийность вечернего приема пищи.

Нерегулярно соблюдается рекомендуемая суточная структура питания: средняя кратность приемов пищи составляет в большинстве

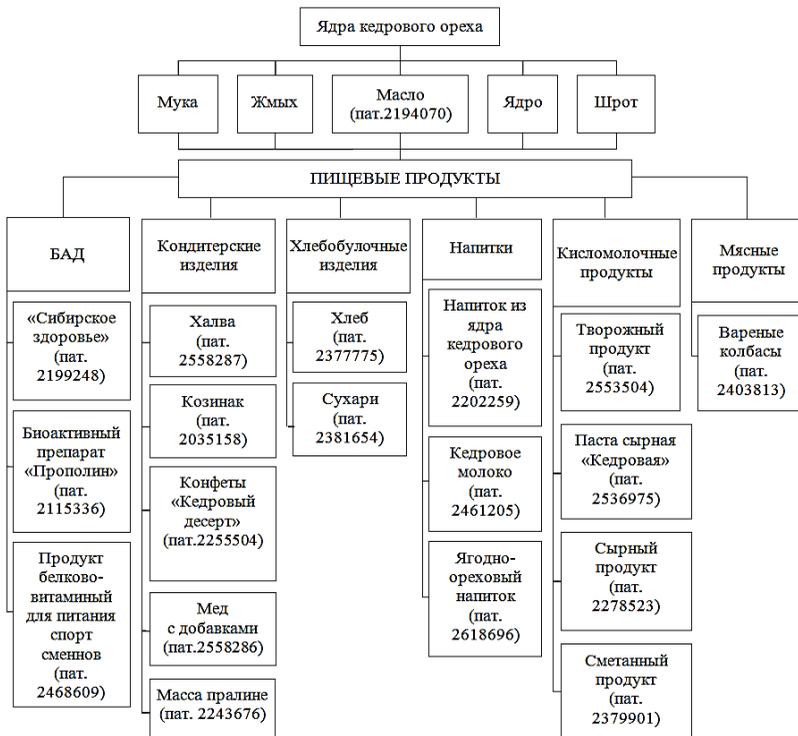


Рис. 2. Продукты переработки ядра кедрового ореха

случаев 3 раза, реже — 4 раза (известно, что при 4-разовом питании процессы обмена наиболее надежно обеспечивают гомеостаз; рекомендуется 25 % калорийности суточного рациона — на завтрак, до начала занятий; 15 % — на второй завтрак, в перерыве между занятиями; 40 % — на обед, после занятий; 20 % — на ужин).

Анализ данных дневников обучающихся показал, что их рацион питания характеризуется однообразием, включает стандартный набор основных групп продуктов и готовых блюд.

Таким образом, оценка пищевого статуса обучающихся показала наличие нарушений питания, необходимость разъяснительной работы, пропаганды здорового питания, создания условий рационального и регулярного приема пищи.

Библиографический список

1. Павлова Е. С., Винокурова М. К. Перспективы применения «Протеинов кедра» в качестве дополнительного питательного продукта во фтизиатрии

// Вестник Северо-Восточного федерального университета им. М. К. Аммосова. 2013. Т. 10, № 1. С. 99–104.

2. *Петров В. А.* Методология изучения питания различных групп населения: учеб. пособие. Владивосток: Медицина ДВ, 2015.

3. *Скурихин И. М., Тутельян В. А.* Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: справочник. М.: ДеЛи принт, 2011.

4. *Тармаева И. Ю., Ефимова Н. В., Ханхареев С. С., Богданова О. Г.* Особенности фактического питания взрослого населения Республики Бурятия в современных условиях // Вопросы питания. 2018. Т. 87, № 3. С. 30–35.

5. *Хантургаева В. А., Хамаганова И. В.* Изучение химического состава кедрового жмыха для создания продуктов здорового питания // Инновационно-технологическое развитие пищевой промышленности: тенденции, стратегии, вызовы: материалы XXI Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти В. М. Горбатова. М.: ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова, 2018. С. 280–281.

6. *Хантургаева В. А., Хамаганова И. В.* Инновационные технологии производства продуктов питания на основе кедрового сырья // Пищевая индустрия и общественное питание: современное состояние и перспективы развития: сб. ст. I Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (Улан-Уде, 21–22 декабря 2017 г.). Улан-Удэ: Изд-во Восточно-Сибирского гос. ун-та технологий и управления, 2017. С. 55–58.

А. Ц. Жаргалова, М. Б. Данилов

*Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления
(Улан-Удэ),*

А. Д. Аслалиев

*Забайкальский аграрный институт –
филиал Иркутского государственного аграрного университета
им. А. А. Ежевского
(Чита)*

Функционально-технологические свойства мяса галловейской породы скота

Представлены результаты изучения функционально-технологических свойств мяса бычков галловейской породы 18-месячного возраста, выращенных в Забайкальском крае. Исследования функционально-технологических свойств мяса проводились в течение 14 суток созревания по таким показателям, как изменение усилия резания («нежности»), влагосвязывающая, водо- и жиρούдерживающая способность.

Ключевые слова: говядина; функционально-технологические свойства; бычки галловейской породы скота; качество; созревание.

Для обеспечения физиологических потребностей организма белками животного происхождения рекомендуется потреблять 73 кг мяса в год, и одним из основных видов данного продукта является говядина,

количество которого должно составлять 20 кг¹. Однако застойные явления в мясном скотоводстве, связанные с отсутствием достаточного количества племенных ресурсов, качественных кормов, полноценной государственной поддержки и ряда других причин доля России в мировом поголовье КРС составляет лишь 7 % [4]. Потребление говядины населением России в основном выполняется за счет импортного мяса — около 40 % [5]. Поэтому для увеличения объемов производства говядины в регионах с неблагоприятными природно-климатическими условиями перспективно развитие мясного скотоводства на основе увеличения поголовья аборигенных пород скота [2].

Увеличение объемов производства мяса не будет экономически целесообразным без развития сектора рациональной переработки сырьевых ресурсов.

Одним из главных факторов, определяющих эффективность переработки мясного сырья, является его качество. В этой связи особенности содержания и развития аборигенного скота определяют технологические характеристики мяса, определяющие направление и способы переработки и, как следствие, потребительские характеристики готового продукта.

Целью наших исследований было изучение функционально-технологических свойств мяса бычков галловейской породы скота 18-месячного возраста, выращенных в Забайкальском крае.

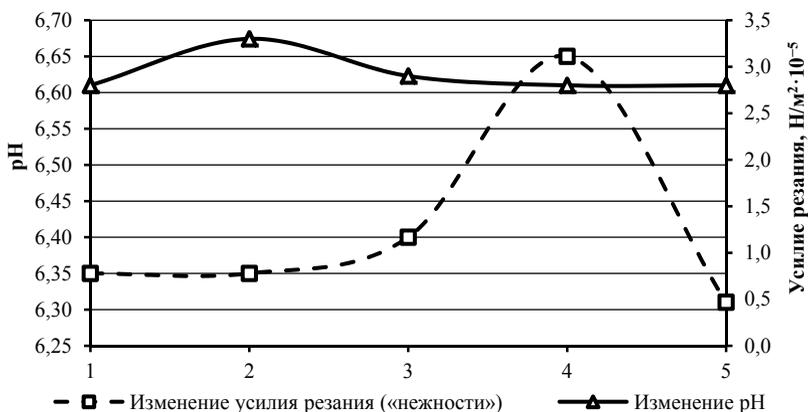
Исследования функционально-технологических свойств мяса проводили в течение 14 суток созревания по изменению усилия резания (УЗ) «нежности», влагосвязывающей, водо- и жирудерживающей способностей (ВСС, ВУС, ЖУС) [1].

На рисунке представлены результаты изучения усилия резания мяса различной степени созревания.

Известно, что характер и кинетика развития автолитических процессов в мясе определяют его качество и функционально-технологические показатели. О характере автолитических процессов, в первую очередь, судят по изменению активной кислотности мяса.

Из рисунка видно, что автолиз в мясе галловейской породы скота забайкальской селекции соответствует стандартному характеру процесса. Так, в парном мясе рН составила 6,6 ед., а на 7-е и 10-е сутки значения исследуемого показателя уменьшились до 6,3 ед. Дальнейшая выдержка мяса в течение 14 суток существенных различий рН не обнаружила. По результатам анализа динамики и значений рН мясо галловейской породы КРС следует отнести к сырию с признаками DFD.

¹ Об утверждении Рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающих современным требованиям здорового питания: Приказ Министерства здравоохранения РФ от 19 августа 2016 г. № 614.



Изменение усилия резания и pH мяса в процессе созревания:
 1 — парное; 2 — 1 сутки; 3 — 7 суток; 4 — 10 суток; 5 — 14 суток

Изменения величины pH мяса в процессе автолиза и приводят к важным практическим последствиям, которые можно наблюдать по внешним признакам. Так, сразу после убоя мышцы расслаблены. Однако через несколько часов, как видно из рисунка, они теряют свою растяжимость и эластичность, становятся твердыми, трудно растяжимыми, в целом ухудшается «нежность» мяса.

Данные рисунка, характеризующие «нежность» мяса по изменению усилия резания, показывают, что через 24 ч усилие резания достигает максимальных значений ($3,3 \text{ н/м}^2 \times 10^{-5}$) и на 10-е сутки уменьшаются до уровня, характеризующего парное мясо ($2,8 \text{ н/м}^2 \times 10^{-5}$). Дальнейшая выдержка образцов мяса до 14 суток не приводит к изменению значений усилия резания.

Важной функционально-технологической характеристикой мяса является влагосвязывающая способность. Степень и прочность связывания воды в мясной системе зависят от целого ряда факторов и одним из них выступают вид животного и его анатомо-физиологические характеристики, определяющие их породную принадлежность.

Изменение влагосвязывающей способности мяса галловейской породы скота, а также его способность удерживать влагу после тепловой обработки (ВУС) и жиродерживающая способность представлены в таблице.

По совокупности представленных в таблице показателей можно прогнозировать сенсорные характеристики продукта, величину выхода и потерь при термообработке различных видов сырья и мясных систем.

Функционально-технологические показатели мяса галловейской породы, %

Показатель	Контроль (говядина I категории)	Опыт (бычки галловейской породы 18 мес.)
Влагосвязывающая способность	79,0 ± 1,1	60,7 ± 2,1
Водоудерживающая способность	69,0 ± 1,0	57,3 ± 1,4
Жирудерживающая способность	68,0 ± 0,9	54,4 ± 2,0

Из данных таблицы видно, что ВСС мяса галловейской говядины уступают данному показателю говядины I категории на 23,2 %, ВУС опытного образца ниже значений контрольного варианта на 16,9 %.

При технологической обработке мясного сырья важное значение приобретает взаимодействие белок-липиды, характеризующиеся жирудерживающей способностью.

Как показывают данные таблицы ЖУС мяса галловейской породы скота уступает аналогичным значениям говядины I категории и составляет лишь 54,4 %, что на 20 % ниже ЖУС контрольного образца.

Рассматриваемые показатели непосредственно связаны с основным белком мышечной ткани — миозином [3; 6], который имеет выраженную ферментативную активность, легко взаимодействуют между собой и актином и определяют жирудерживающую способность мяса.

Таким образом, на основании изучения функционально-технологических свойств мяса галловейской породы скота следует указать, что при переработке данного вида сырья необходимы корректирующие мероприятия, направленные на повышение технологических характеристик.

Библиографический список

1. Антипова Л. В., Глотова И. А., Рогов И. А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2001.
2. Аслаишев А. Д., Гармаев Д. Ц. Особенности роста и развития животных галловейской породы в условиях Забайкальского края // Вестник Бурятской ГСХА им. В. Р. Филиппова. 2016. № 2(43). С. 107–110.
3. Кудряшов Л. С. Физико-химические и биохимические основы производства мяса и мясных продуктов. М.: ДеЛи принт, 2008.
4. Матвеев Д. М., Матушева О. В. Тенденции развития мирового рынка говядины // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2015. № 9(131). С. 161–165.
5. Небурчилова Н. Ф., Волынская И. П., Петрунина Н. В., Чернова А. С. Основные направления развития мирового рынка мяса // Всё о мясе. 2014. № 1. С. 38–42.
6. Розанцев Э. Г. Биохимия мяса и мясных продуктов (общая часть). М.: ДеЛи принт, 2006.

Инновационные технологии в сфере производства сыров

На современном материале рассмотрены тенденции развития рынка сырной продукции; показаны технологические операции производства сыров, раскрыты основные направления применения инновационных технологий – повышение качества новых видов сыров, обеспечение безопасности, совершенствование экспертизы, идентификации, ассортимента, увеличение сроков хранения, изучение нормативной документации и проведение исследований потребительского спроса. Представлена оценка факторов дальнейшего развития данного сегмента рынка в условиях импортозамещения.

Ключевые слова: инновации; производство; сырная продукция; ассортимент; качество.

Российский рынок сырной продукции традиционно представлен твердыми, мягкими, рассольными сырами. Для расширения ассортимента особую актуальность приобретают инновационные технологии в сфере производства сыров. Повышенное внимание к сырам связано с их вкусовыми свойствами, биологической и пищевой ценностью, присутствия в содержании незаменимых аминокислот, большого количества кальция, обширного спектра микроэлементов и наличия легкоусвояемого молочного жира. Характерные свойства сыр приобретает на этапе созревания в сырных подвалах или специализированных установках, где в определенных условиях сырная масса накапливает свойственный вкус и аромат.

Пищевая и энергетическая ценность сыров определяется присутствием совокупности веществ, обуславливающих их калорийность и биологическую ценность, которая характеризуется безвредностью, калорийностью и хорошей усвояемостью, содержанием немаловажных питательных и биологически активных веществ.

Россия в досанкционные годы занимала первое место в мире по объему импорта сыра, закупая свыше 400 тыс. т. В 2014 г. в нашей стране было введено эмбарго на ввоз молочной продукции, и сыры не стали исключением. Основная цель данных мер предусматривала защиту отечественного рынка от импортных поставок и создание условий для развития собственного производства, в том числе за счет модернизации технологических линий на заводах-производителях. Сегодня, по данным Института конъюнктуры аграрного рынка, производство сыра и сырных продуктов в РФ ежегодно растет. Более 600 тыс. т, произведенных в 2017 г., закрывают почти 90 % потребностей рынка¹.

¹ Рынок сыра России 2017: аналит. отчет URL: <http://belgorodinvest.ru/ru/analytics/>.

На протяжении многих лет крупнейшие производители в России специализировались на производстве традиционных сыров, давно известных и привычных для покупателей. В настоящее время увеличивается число частных предприятий, которые занимаются производством сыров по итальянским технологиям. В связи с этим важное значение при производстве приобретают инновационные технологии.

Качество сыра напрямую зависит от правильности и соблюдения процесса производства. Технологический процесс состоит из операций, указанных на рисунке.

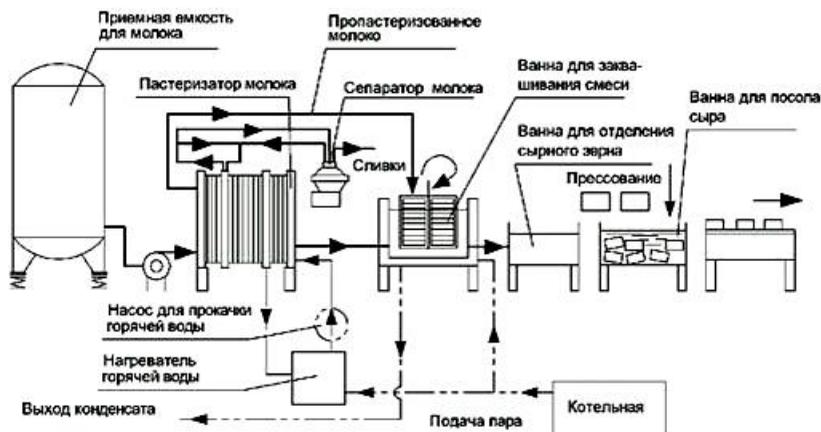


Схема технологических процессов производства сыров

Основные технологические операции, формирующие и сохраняющие качество сыров, включают в себя подготовку, нормализацию, пастеризацию молока (не для всех видов сыра), створаживание, спекание, прессование, соление, созревание, формирование¹.

Благодаря молочнокислым бактериям молоко створаживается, для ускорения процесса свертывания добавляют молочную закваску или сычужный фермент, затем отделяют плотную (сырную) массу от жидкости (сыростки), при этом существует категория сыров без ферментации (кислые). В дальнейшем сырную массу нарезают на зерно, помещают в специальные формы, иногда нагревают для ускорения процесса стекания сыростки. Отделение сыростки может быть проведено в емкостях с перемешиванием. Для предания специфического аромата добавляют специи, пряности или другие ингредиенты. В сыр

¹ Сыры — производство и классификация. URL: <https://docplayer.ru/30202161-Syry-proizvodstvo-klassifikaciya.html>.

переходит 50–55 % сухого вещества молока, остальное уходит с сывороткой. Сыр выкладывается в специальные формы и подвергается прессованию, при этом, чем мельче зерна сырной массы, тем тверже сыр. Сырную массу солят или погружают в солевой раствор для придания вкуса.

Для созревания сыр переносится в специальное помещение с установленным уровнем влажности и температуры, по мере необходимости его переворачивают, моют, чистят. При созревании теряется 10–12 % массы на испарение, смывку. Формирование сыров происходит методом розлива предварительно разрезанного сгустка или крупного зерна в перфорированные формы. Отделение сыворотки включает самопрессование, иногда применяется слабое прессование (1–5 кПа).

Созревание сыров считается сложным биохимическим процессом, который протекает с помощью сычужного фермента, вырабатываемого микроорганизмами. Сыры могут иметь разную степень созревания. Жизнедеятельность молочнокислой микрофлоры меняет реакцию среды.

Важной составляющей сохранения качества сыров является их хранение. В сырохранилищах должна поддерживаться температура не ниже 5 °С и относительная влажность воздуха 85–90 %. Оптимальными условиями хранения большей части сыров является температура 0±2 °С и относительная влажность воздуха 80–85 %. При транспортировании сыров применяются изотермические вагоны с температурой внутри не ниже 2 °С и не выше 8 °С¹.

В качестве основных инновационных технологий можно выделить следующие направления:

1) *в области повышения качества новых сыров* — внедрение на предприятиях системы менеджмента безопасности на основе ХАСП; совершенствование и ужесточение контроля качества на производстве; использование современных методов определения качества сыров;

2) *в области обеспечения безопасности* — создание системы постоянного контроля на протяжении всей цепочки изготовления продукции; комплексная работа по систематизации и характеристике часто встречающихся опасностей при производстве мягких сыров; выявление опасных факторов, характерных для процесса производства мягкого сыра и систематизирование их по типам; проведение анализа рисков с выделением недопустимых по каждой стадии процесса производства, в том числе наличия патогенных микроорганизмов, бактериальных группы кишечной палочки и аллергенов;

¹ *Сыры* — производство и классификация. URL: <https://docplayer.ru/30202161-Syry-proizvodstvo-klassifikaciya.html>.

3) *в области проведения экспертизы* — разработка, внедрение в практику экспресс-анализа и методов совершенствования методологии и экспертизы новых видов сыров; разработка экспресс-методов оценки качества новых видов сыров по органолептическим показателям и показателям безопасности;

4) *в области идентификации и выявления фальсификации сыров* — разработка методов и методологического инструментария для идентификации продукции и выявления фальсифицированной и контрафактной продукции; разработка новых и корректировка существующих лабораторных, измерительных методов; совершенствование органолептической оценки, введение бальной оценки для новых видов сыров;

5) *в области расширения ассортимента сыров* — создание технологической линии по производству новой продукции, в том числе новых видов сыров; введение в ассортимент не только итальянской группы сыров, но и французской, греческой, схожих по свойствам и вкусовым качествам в рамках импортозамещения; производство новых видов сыров специализированного и диетического назначения; производство сыров функционального назначения (из козьего молока и/или коровьего и козьего молока); производство мягких сыров специализированного назначения для детского питания; создание сыров с добавлением биопрепаратов (бифидосодержащие сыры), помогающих лечению кишечных инфекций, нормализации состава кишечной микрофлоры; производство сыров с использованием инулина, который является пищевым волокном, полученным из цикория и предназначенным для людей с сахарным диабетом для снижения уровня сахара в крови. Благодаря инулину увеличивается количество бифидо- и лактобактерий, важных для нормализации кишечной микрофлоры и улучшения липидного обмена;

6) *в области увеличения сроков хранения* — использование вакуумной упаковки; упаковки в модифицированной газовой среде с помощью инертного газа или смеси; облучение;

7) *в области изучения спроса* — проведение потребительской оценки; дегустации, опросы населения.

В качестве инновационных методов также можно предложить разработку сыров на основе различных современных заквасок, включающих бифидобактерии, лактобактерии и их комбинирование. Биологическая обработка молока для производства вместо химической обеспечила бы подавление в молоке и в сыре вредной микрофлоры, вызывающей пороки сыра.

За счет своих пробиотических характеристик ацидофильная палочка обеспечит выработку качественного сыра.

Все изложенное призвано повысить конкурентоспособность сыров, обеспечить увеличение спроса у многих категорий населения.

Важное значение при постановке на производство необходимо уделять изучению документации на сыры, выпускаемые на территории РФ по итальянским технологиям, обращая внимание на обязательные разделы с указанием основных требований и характеристик сыра (ассортимент, форма, размер, масса, физико-химические, органолептические, микробиологические показатели, содержание потенциально опасных веществ), со ссылкой на ТР ТС 021/2011 «Технический регламент на молоко и молочную продукцию»¹. Необходимо также сопоставлять полученные данные с требованиями отечественных нормативных документов².

Таким образом, хотя приходится констатировать, что рост числа российских производителей не изменил принципиального распределения позиций на рынке, а именно: лидерство по-прежнему остается за крупными молочными заводами с собственной сырьевой базой, отлаженными каналами поставки сырья, возможностью производства продуктов массового сегмента по привлекательной цене, в то же время наблюдается расширение ассортимента сыров, в том числе по итальянским технологиям, за счет использования инновационных подходов при производстве сыров на небольших предприятиях и частные сыроварнях.

Дальнейшее развитие данного сегмента рынка будет зависеть от усиления тренда здорового образа жизни среди населения, повышения лояльности потребителей к отечественным брендам, поддержки сельхозпроизводителей государством, повышения объемов качественного сырья, увеличения доли российских производителей молочной продукции до 90 % в соответствии с Доктриной продовольственной безопасности РФ.

¹ *Технический* регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции»: ТР ТС 021/2011. Введ. 2011–12–09. М.: Изд-во стандартов, 2014.

² *Сыры*. Технические условия. ТУ 9225–001–099299631–13. Введ. 2015–12–21. М.: Изд-во: ООО «СФОДЖАТЕК», 2015.

А. В. Казаков

Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)

Основные требования, предъявляемые к производству жидких заквасочных материалов

Рассмотрен алгоритм самостоятельного производства предприятиями пищевой промышленности жидких пробиотических заквасок, имеющих преимущества перед сухими готовыми коммерческими заквасками. Показаны особенности дезинфекции и стерилизации в условиях производства тары и оборудования, необходимых для производства жидких пробиотических заквасок.

Ключевые слова: пищевые производства; химическая и микробиологическая безопасность; требования; контроль.

В настоящее время признано перспективным направлением самостоятельное изготовление на пищевых предприятиях жидких пробиотических заквасок (ЖПЗ). Это освобождает «пищевиков» от необходимости постоянного приобретения на стороне менее эффективных сухих заквасок.

Основополагающей идеей при этом является экономичное производство «заквасочных» пищевых продуктов повышенной пищевой и биологической ценности с увеличенными сроками годности при одновременной их химической и микробиологической безопасности.

Контроль производственных участков по выпуску ЖПЗ включает в себя:

- входной контроль сырья, компонентов, материалов;
- технологический производственный контроль;
- выходной контроль готовой продукции;
- контроль упаковки, тары;
- контроль санитарного состояния оборудования и производственного помещения.

Производственный контроль подразделяется на технологический и лабораторный. Лабораторный контроль осуществляется путем проведения исследований в производственных лабораториях: химической и микробиологической. Микробиологическая лаборатория должна иметь разрешение и лицензию на право проводить исследования с микроорганизмами III–IV группы патогенности. При отсутствии производственной лаборатории исследования могут проводиться в любой аккредитованной лаборатории.

Объем лабораторных исследований является составной частью программы производственного контроля, которая утверждается руководителем предприятия и согласуется с территориальным Роспотреб-

надзором РФ¹. Каждую партию ЖПЗ оценивают по физико-химическим и органолептическим показателям.

Микробиологический контроль осуществляет лаборатория предприятия в соответствии с техническими условиями на продукцию и ГОСТ 34372–2017 «Закваски бактериальные для производства молочной продукции». Сведения по входному сырью, технологическим этапам и готовой продукции фиксируются в специальных журналах.

Уборку производственного блока проводят в конце смены с использованием дезинфицирующих средств. Один раз в неделю проводят генеральную уборку.

Мойка, дезинфекция, стерилизация, а также контроль качества их проведения, проводятся в строгом соответствии с действующей нормативной документацией².

Мойка посуды, инвентаря, тары, а также приготовление моющих и дезинфицирующих растворов должны осуществляться в специально оборудованных секционных моечных ваннах.

Приготовление растворов моющих и дезинфицирующих средств должно проводиться в соответствии с методическими указаниями и инструкциями. При отсутствии устройства для автоматического контроля концентрации моющих растворов параметры должны контролироваться лабораторией 2–3 раза в смену. Оборудование, инвентарь, посуду, тару дезинфицируют после предварительной мойки. Для приготовления моющих и дезинфицирующих растворов, а также ополаскивания используется водопроводная вода, соответствующая требованиям СанПиН 2.1.4.1074³ и ГОСТ Р 51232-98 «Вода питьевая. Общие требования к организации и методам контроля качества».

Микробиологическими методами проводится исследование смывов с оборудования, инвентаря, посуды, тары на санитарно-показательные (БГКП), условно-патогенные (*St. aureus*), патогенные микроорганизмы (в т. ч. *Salmonella*), а также по общему уровню микробной обсемененности (КМАФАнМ).

¹ СП 1.1.2193–07 «Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. Изменения и дополнения № 1 к СП 1.1.1058–01».

² Инструкция по санитарной обработке оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности от 10 февраля 1998 г. № 186; Инструкция по микробиологическому контролю производства на предприятиях молочной промышленности от 28 декабря 1987 г.; Технологическая инструкция по приготовлению и применению заквасок для кисломолочных продуктов на предприятиях молочной промышленности от 16 ноября 1992 г.

³ СанПиН 2.1.4.1074–01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения (утв. постановлением Главного гос. сан. врача РФ 26 сентября 2001 г.).

Критические точки и периодичность определены в Инструкции по микробиологическому контролю производства на предприятиях молочной промышленности от 28 декабря 1987 г. и методических рекомендациях¹.

Посуду в обязательном порядке подвергают дезинфекции. Для этого используют 1 % раствор хлорамина с погружением посуды на 30 мин или 3 % раствор перекиси водорода с погружением на 80 мин. Посуду после дезинфекции замачивают в растворе моющего средства соответствующей концентрации. Моющее средство растворяют в воде, подогретой до 50–60 °С. Посуду замачивают в растворе в течение 25–30 мин и, далее, моют с помощью ерша. Возможна мойка и ополаскивание с помощью моечной машины. Ополаскивание стеклопосуды проводят водопроводной водой до семи раз. Чистую посуду сушат не менее 30 мин и хранят в закрытых шкафах.

Режим стерилизации: горячим воздухом при 180 °С 60 мин или насыщенным паром под давлением при 120 °С 45 мин.

Резиновые пробки моют вручную в горячем (50–60 °С) 0,5–1,0 % растворе моющих средств в течение трех минут; промывают пять раз горячей водопроводной водой; кипятят в 1 %-ном растворе натрия гидрокарбоната в течение 30 мин; промывают один раз водопроводной водой и два раза очищенной. После обработки пробки стерилизуют в биксах в паровом стерилизаторе при 120 °С в течение 45 мин. Стерильные пробки хранят в закрытых биксах не более трех суток.

Алюминиевые колпачки после просмотра и отбраковки выдерживают 15 мин в 1–2 %-м растворе моющих средств, подогретом до 70–80 °С. Затем раствор сливают и колпачки промывают проточной водопроводной водой, далее — водой очищенной. Чистые колпачки помещают в биксы и сушат в воздушном стерилизаторе при температуре 50–60 °С.

Полиэтиленовые пробки несколько раз промывают водопроводной водой с температурой 50–60 °С. Затем пробки ополаскивают водой очищенной и стерилизуют погружением в 6 % раствор перекиси водорода на шесть часов, после чего промывают водой очищенной и сушат в воздушном стерилизаторе при 50–60 °С.

Вспомогательный материал укладывают для стерилизации в биксы (банки) в готовом к применению виде (пергаментную и фильтровальную бумагу; марлю режут на куски нужного размера; из ваты

¹ МР 2.3.2.2327-0. Пищевые продукты и пищевые добавки. Методические рекомендации по организации производственного микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности (с атласом значимых микроорганизмов) (утв. 7 февраля 2008 г.).

делают тампоны. Стерилизуют в паровом стерилизаторе при 120 °С в течение 45 мин.

Все вышеперечисленные изделия и материалы после обработки хранят в закрытых биксах, банках, коробках в течение трех суток, а после вскрытия используют в течение 24 ч.

При использовании воздушного метода стерилизации применяется температура 160–180 °С при времени выдержки 60–150 мин. Воздушный метод стерилизации применим по отношению к стеклянной посуде, ступкам, изделиям из стекла, металла и силиконовой резины. Стерилизации подвергают сухие изделия в упаковке из плотной бумаги. Простерилизованные изделия хранятся трое суток.

При химическом методе стерилизации применяют растворы химических препаратов. Для изделий из стекла, металлов и сплавов, полимерных материалов, резины применяют 6 % раствор перекиси водорода по ГОСТ 177–88 «Водорода перекись. Технические условия» (с изм. № 1, с поправкой). При температуре 18 °С выдержка составляет 300 мин, а при температуре 50–180 °С мин. После этого изделия промывают стерильной водой в стерильной емкости. Срок сохранения простерилизованного изделия в стерильной емкости — 3 сут.

При санитарной обработке биореакторного оборудования используют общепринятые принципы. Сначала снимают разливочное устройство, открывают люк и ополаскивают емкость теплой водой 30–35 °С до полного удаления остатков продукта. Затем промывают внутреннюю поверхность емкости и отверстия моющим 1,5–2,0 % раствором кальцинированной соды или 0,5–0,7 % раствором моющего средства «Вимол» (марка А, Б), или 0,3–0,5 % раствором каустической соды при температуре растворов, равной 45–50 °С. Далее емкость оборудования ополаскивают водопроводной водой для удаления моющего раствора, а разобранные кран, патрубок и мешалку дополнительно дезинфицируют 6 % раствором перекиси водорода путем погружения в него на 10–15 мин. Затем приводят оборудование в рабочее состояние; заливают его емкость водой и кипятят в течение 10–15 мин.

Санитарную обработку фасовочно-укупорочного оборудования осуществляют после каждого завершения процесса розлива продукта. Съемные детали подвергают мойке и дезинфекции ручным способом.

Несъемную часть моют и стерилизуют путем циркуляции моющих и дезинфицирующих растворов. Для этого подготавливают линию для беспрепятственной циркуляции растворов. Ополаскивают линию теплой 45–50 °С водой до исчезновения остатков продукта. Затем присоединяют наливной шланг к баку с моющим раствором, нагретым до 60–65 °С, и пропускают раствор в течение 10–15 мин. Далее ополаскивают теплой водой в течение 5–7 мин и осуществляют обработку 6 %

раствором перекиси водорода в течение 10–15 мин. Дезинфектант оставляют в агрегате до следующего рабочего цикла на 6 ч.

Перед началом работы сливают дезинфектант; смывают его остатки стерильной теплой водой в течение пяти минут; нагревают до кипения пять литров воды и горячей водой промывают линию в течение 5–7 мин. Затем еще раз ополаскивают стерильной холодной водой. Во всех случаях эффективна стерилизация текущим паром с использованием парогенератора.

Фляги или заквасочные устройства, оборотная тара и другие инструменты и материалы моются и дезинфицируются согласно Инструкции по санитарной обработке оборудования, инвентаря и тары на предприятиях молочной промышленности от 10 февраля 1998 г. № 186 и Технологической инструкции по приготовлению и применению заквасок для кисломолочных продуктов на предприятиях молочной промышленности от 16 ноября 1992 г.

И. Ю. Калугина

*Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург),*

Д. Н. Горина

*Екатеринбургский торгово-экономический техникум
(Екатеринбург)*

Формирование здоровьесберегающего мышления у специалистов пищевой промышленности

Представлены результаты проведенного анализа особенностей питания студентов – будущих специалистов сферы пищевой промышленности. Приведены данные опроса о режиме питания, наиболее часто и редко употребляемых продуктах, способах тепловой обработки. Выявлены причины нерационального подхода к организации питания. Определены положительные и отрицательные моменты в организации питания студентов. Представлен практико-ориентированный подход к формированию здоровьесберегающего мышления в процессе обучения. Сделаны выводы о целесообразности просвещения студентов в вопросах составления сбалансированного рациона питания.

Ключевые слова: здоровьесберегающее мышление; культура питания; режим и рацион питания студентов; практико-ориентированное обучение; рафинированные продукты; фастфуд.

Состояние здоровья населения в целом и студенческой молодежи в частности, является важным показателем социально-экономического благополучия страны.

Включение в рацион рафинированных продуктов, содержащих различные пищевые добавки, низкая физическая активность, отсут-

стве режима питания ведет к возникновению проблем со здоровьем, поэтому актуальным остается вопрос организации питания учащейся молодежи и формирование здоровьесберегающего мышления.

Здоровьесберегающее мышление — вид критического мышления, направленный на сохранение собственного здоровья и являющийся основой в профессиональной деятельности.

Цели формирования здоровьесберегающего мышления: осознание приоритета здоровья в системе жизненных ценностей; мотивация собственного здоровьесберегающего поведения в быту и профессиональной деятельности; владение системой понятий о культуре питания и потребления.

Важным компонентом практико-ориентированного обучения является формирование здоровьесберегающего мышления у будущих специалистов пищевой промышленности, которые занимаются разработкой новых продуктов, блюд и рационов для питания различных категорий населения.

Культура питания — один из важнейших факторов, определяющих качество жизни человека и формирующих ответственное отношение к собственному здоровью. У студентов младших курсов изменяется привычный уклад жизни, что приводит к нарушению режима питания, сбалансированности рациона, и как следствие, к развитию заболеваний пищеварительной системы, гипертонии, неврозам и др. [2].

Целью данной работы является анализ особенностей питания студентов, обучающихся по направлениям подготовки 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания, 19.02.10 Технология продукции общественного питания, 38.03.07 Товароведение.

Для изучения проблем в организации питания студентов на платформе «Google формы» был разработан и проведен опрос «Мы едим то, что мы едим», который позволил получить информацию о характере питания студентов.

В опросе приняли участие 164 человека: 57 % получают высшее образование, 43 % — среднее профессиональное; 76 % — женщины, 24 % — мужчины.

При изучении режима питания учащихся выявлено: 55 % не соблюдают режим питания, 29 % соблюдают иногда и 16 % соблюдают.

Большинство опрошенных студентов (43 %) принимают пищу 3 раза в день, 30 % — 4 раза, 5 раз и более — 11 %, 1 раз — 1 %¹.

Оптимальный режим питания способствует ритмичной и эффективной работе пищеварительной системы, нормальному перевариванию и усвоению пищи, высокому уровню обмена веществ [1].

¹ Мы едим то, что мы едим. URL: <https://docs.google.com/forms/>.

При любом режиме питания последний прием пищи должен быть за 2–3 ч до сна, так как органы пищеварения нуждаются в отдыхе. Анализ ответов на соответствующий вопрос показал, что 60 % студентов ужинают за 2–3 ч до сна, 19 % — за 1 ч, 6 % — не ужинают, а 15 % принимают пищу ночью, что может привести к истощению пищеварительных желез [1].

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что проблемы в организации приема пищи студентами существуют и требуют приведения в соответствие с физиологически обоснованными 3-х и 4-х разовыми режимами питания.

Завтрак перед работой или учебой необходим, так как различные повреждающие факторы сильнее влияют на человека, приступившего к работе натошак [2].

Анализ продуктов, употребляемых студентами на завтрак, показал следующее: 35 % предпочитают чай или кофе с бутербродом или хлебобулочным изделием; 28 % имеют полноценный завтрак (кашу/омлет, мясное или овощное блюдо), 12 % отдают предпочтение кисломолочным продуктам (йогурт, кефир, творог), 11 % пьют только чай или кофе и 13 % опрошенных не завтракают.

Результаты опроса показали, что завтрак представлен преимущественно продуктами, являющимися источником быстрых углеводов, что не позволяет обеспечить организм необходимой энергией.

Анализируя ответы на вопрос о продуктах, составляющих ежедневный рацион студентов, выявлено: 54 % ежедневно отдают предпочтение мясу и мясопродуктам; 53 % молоку и молочным продуктам; 51 % овощам, фруктам и ягодам; 31 % крупам; 25 % макаронным изделиям; 19 % продуктам быстрого приготовления; 7 % рыбе и морепродуктам и 3 % бобовым (рис. 1).

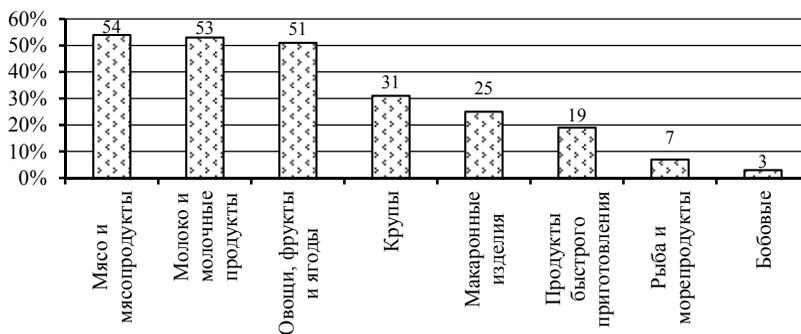


Рис. 1. Распределение респондентов в выборе продуктов, входящих в ежедневный рацион, %

Данные позволяют сделать вывод об отсутствии дефицита полноценного белка в рационе большинства студентов.

Проанализированы данные по продуктам, редко употребляемым студентами. Нечасто студенты употребляют рыбу и морепродукты (54%), что может быть связано с качеством и ценой этих продуктов на рынке Екатеринбурга. Однако отсутствие в рационе рыбы может привести к дефициту полиненасыщенных жирных кислот, необходимых для нормального функционирования организма. Результаты представлены на рис. 2.

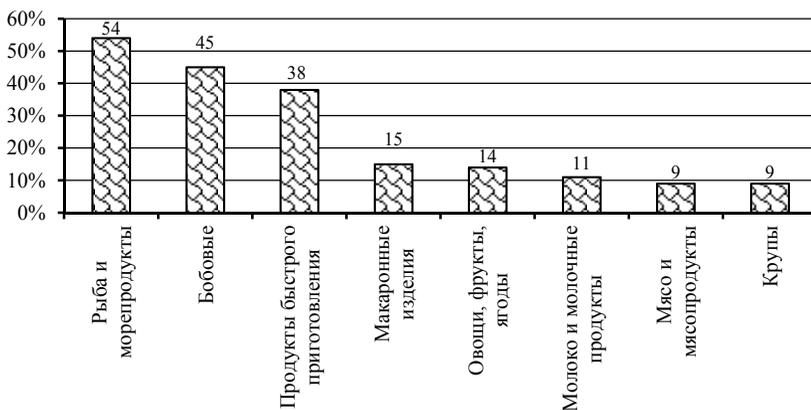


Рис. 2. Распределение респондентов в отношении редко употребляемых продуктов, %

Любимыми продуктами для 67% студентов являются кондитерские и мучные кондитерские изделия, для 61% — овощи, фрукты, ягоды, орехи, 47% — мясо и мясопродукты, 38% — молоко, молочные продукты, 26% — колбасные изделия, 22% — снеки (чипсы, сухарики), фастфуд, 15% — рыба и морепродукты, 12% — яйца¹ (рис. 3).

В качестве перекуса респонденты отдают предпочтение булочке с чаем/йогуртом — 76%, фруктам и орехам — 32%, снекам, шоколадным батончикам и газированным напиткам — 27%.

Вместе с тем, 38% опрошенных студентов злоупотребляют сладким, 69% иногда злоупотребляют мучным; 10% никогда не злоупотребляют сладким в мучным.

Большая часть (48%) студентов питаются в столовой или буфете при учебном заведении, 26% предпочитают предприятия общественного питания вне учебного заведения, 26% берут обед с собой из дома.

¹ Мы едим то, что мы едим. URL: <https://docs.google.com/forms/>.

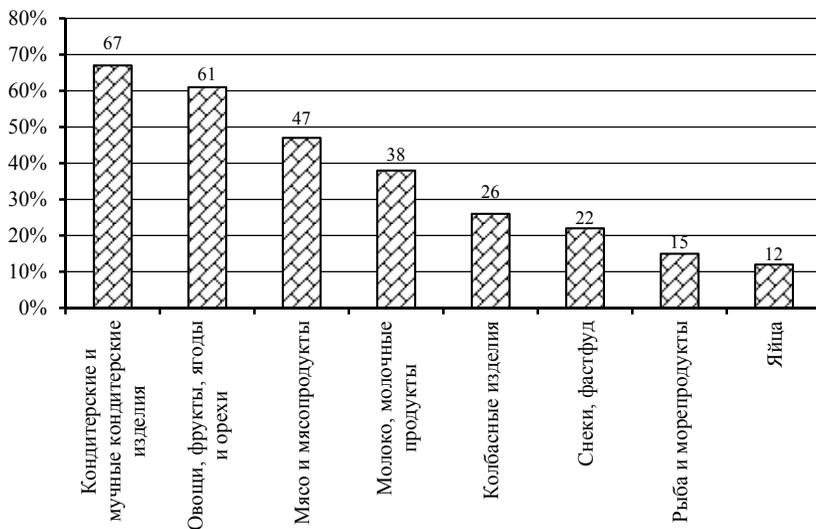


Рис. 3. Распределение респондентов в отношении любимых продуктов, %

Тепловая обработка необходима для доведения продукта до кулинарной готовности. В процессе тепловой обработки изменяются первоначальные свойства и состав продукта [3].

Анализ ответов на вопрос «Какой способ тепловой обработки Вы используете наиболее часто при приготовлении пищи?» показал, что большинство студентов чаще варят и жарят — 40 и 31 % соответственно. Варка приводит к значительной потере полезных веществ, а жарка увеличивает содержание жира в продукте и приводит к образованию токсичных соединений. Варка на пару — более щадящий режим тепловой обработки, но применяют его лишь 4 % респондентов.

Оценка студентами их рациона показала, что примерно половина опрошенных считает, что их рацион не позволяет им быть здоровыми — 52 %, 48 % устраивает их рацион питания. Однако 97 % респондентов согласны с утверждением, что правильное питание способствует сохранению и укреплению здоровья.

Нерациональный подход к организации своего питания 38 % опрошенных объясняют нехваткой времени и средств, 30 % — неорганизованностью режима дня, 14 % — нехваткой знаний для составления сбалансированного рациона, 11 % не задумываются о необходимости правильно питаться, 7 % считают, что здоровое питание не может быть вкусным. Статистика ответов на данный вопрос представлена на рис. 4.

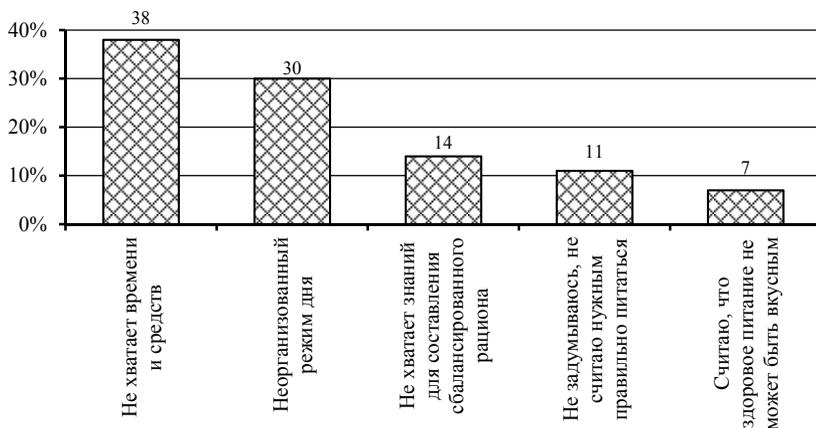


Рис. 4. Распределение ответов респондентов на вопрос о причинах, обусловивших нерациональный подход к организации питания, %

Анализ результатов опроса показал, что в организации питания студентов можно выделить ряд положительных моментов:

- студенты принимают пищу 3–4 раза в день;
- в ежедневном рационе большинства респондентов присутствуют мясо и мясопродукты, молочные продукты, являющиеся источником полноценного белка;
- фрукты, овощи, ягоды, крупы являются наиболее часто употребляемыми продуктами;
- почти треть студентов имеет полноценный завтрак (горячее блюдо);
- в качестве перекусов продукты быстрого приготовления употребляются редко.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что часть студентов имеют достаточно высокий уровень культуры питания.

Однако проблемы по-прежнему остаются:

- завтрак большинства студентов включает только чай или кофе с бутербродом (хлебулочным изделием), что не позволяет обеспечить организм всеми необходимыми пищевыми веществами;
- любимыми продуктами являются кондитерские и мучные кондитерские изделия, которыми студенты зачастую злоупотребляют, так же, как и жирной пищей, что приводит к избыточной массе тела;
- большая часть респондентов использует варку и жарку в качестве способов тепловой обработки, однако данные способы лишают продукты значительной части их первоначальных полезных свойств.

Анализ режима и рациона питания студентов, позволяет сделать вывод, что необходимо формировать здоровьесберегающее мышление у студентов, просвещать их в вопросах составления сбалансированного рациона питания, а также вводить продукты, богатые биологически активными веществами — фрукты, ягоды и овощи.

Библиографический список

1. *Антипов Е. Ф., Прокопенко С. Т., Широкожухов В. В.* Физиология питания: учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2015.
2. *Каня И. П.* Физиология питания: учеб. пособие. Омск: Изд-во Омск. экон. ин-та, 2007.
3. *Технология* продукции общественного питания: учебник / А. И. Мглинец и др. СПб.: Троицкий мост, 2010.

Л. А. Кокорева, К. С. Домрачева

*Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)*

Целиакия как проблема современности

Статья посвящена изучению проблемы распространения целиакии в мире, в России и Свердловской области. Обобщена симптоматика заболевания; указаны основные продукты питания, содержащие глютен. Представлены мероприятия, которые призваны способствовать повышению качества жизни больных целиакией. По статистике, практически каждый двухсотый европеец страдает целиакией. За рубежом проблеме целиакии уделяется достаточное внимание; производятся специализированные продукты, которые можно купить в любом продуктовом магазине. В России данной проблеме лишь сравнительно недавно стали уделять внимание, несмотря на рост заболеваемости. В отечественных магазинах больным целиакией довольно сложно купить специализированные продукты питания из-за высокой стоимости импортных и фактически полного отсутствия аналогов российского производства по более низкой цене.

Ключевые слова: целиакия; глютен; безглютеновая диета; продукты питания.

В России ассортимент продуктов питания для лиц, страдающих таким заболеванием, как целиакия, недостаточно широк и разнообразен по причине того, что данному заболеванию в нашей стране сравнительно недавно стало уделяться внимание. В то время, как в Европейских странах уже давно говорят и обсуждают вопросы питания при целиакии.

Данная болезнь охватывает все больше и больше населения земного шара. Характерна она для людей любого возраста, но в основном целиакией болеют дети. Целиакия — это наследственное пищевое заболевание. Характеризуется она тем, что при употреблении продуктов,

содержащих клейковину, повреждается слизистая оболочка тонкой кишки. Клейковина является белком (а именно глютеном), который содержится во многих злаковых агрокультурах и продуктах их переработки. Ярким примером такого продукта является пшеничная мука, выпеченный хлеб из пшеничной муки и т. д.

Так как целиакия пищевое заболевание, то и лечат ее соблюдением диеты. В настоящее время данная диета получила название «безглютеновая диета». Во всем мире стремятся к производству продуктов, готовых блюд, изделий, в состав которых не входит глютен. Однако, продукты из-за рубежа имеют достаточно высокую стоимость на российском рынке. Поэтому производство безглютеновой продукции российского производства снизит стоимость подобной продукции, будет являться одним из факторов обеспечения полноценного питания больных целиакией. Вследствие этого данная тема актуальна на сегодняшний день.

Цель исследований — анализ распространенности заболевания целиакией в мире и Свердловской области.

Задачи исследования:

- проанализировать статистические данные распространения целиакии в мире;
- изучить влияние целиакии на здоровье человека и рассмотреть проблемы, с которыми сталкиваются люди, страдающие пищевой непереносимостью глютена.

Целиакия (или глютеновая энтеропатия) начала интенсивно изучаться в 1950 г. на западе, хотя симптомы данного заболевания были известны давно, однако не существовало способов лечения патологических изменений, вызываемых целиакией, — поражения слизистой оболочки тонкой кишки, ухудшение переваривания и всасывания пищевых веществ. Вызывает данное заболевание употребление человеком некоторых продуктов, из зерна пшеницы, ячменя и пр., содержащих белок (глютен). Целиакия относится к врожденному заболеванию, однако дефектный ген до сих пор не определен.

В России проблеме целиакии сравнительно недавно стало уделяться внимание. На российских прилавках стали появляться продукты, не содержащие глютен, цены на данные продукты ниже, чем цены на аналогичные продукты, поступающие из-за рубежа.

На рис. 1 представлена распространенность заболевания целиакией среди жителей стран Европы, Азии и Америки.

Представленные данные свидетельствуют о том, что практически каждый 200-й европеец страдает целиакией. Население скандинавских стран сильно предрасположено к заболеванию. Так, в Ирландии наблюдается самая высокая частота заболевания — 820 чел. на 100 тыс.

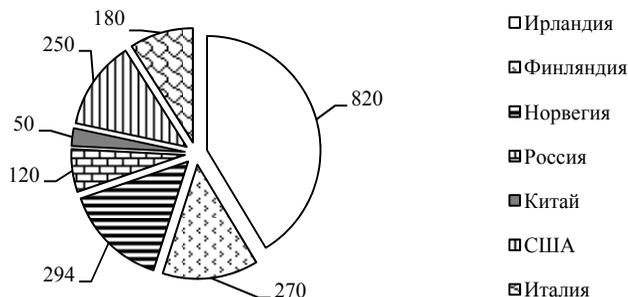


Рис. 1. Распространенность заболевания целиакией в мире (на 100 тыс. чел. населения)

населения. В Китае наоборот встречаемость данного заболевания самая низкая — всего 50 чел. на 100 тыс. населения. Многочисленные медицинские исследования в США и странах ЕС показали, что углубленный скрининг целиакии с помощью выявления целиакийных антител в популяции позволяет выявить в 10–50 раз больше случаев заболевания, чем лиц, предъявляющих жалобы. Таким образом, лиц, у которых присутствует заболевание целиакии значительно больше, чем больных предъявляющих жалобы¹.

В России целиакию диагностируют у 120 чел. на 100 тыс. населения. Целиакия в России считается редким заболеванием. Причиной данного факта служит отсутствие медицинской диагностики и реактивов для выявления целиакии. С развитием диагностики целиакии в России, в течение последнего года диагноз «целиакия» ставится ежедневно 2–5 впервые выявленным больным (данные по г. Санкт-Петербургу).

Глютенотная энтеропатия наблюдается, в основном, у детей в возрасте от 6 до 12 мес., детей более старшего возраста, но также обнаруживается и у взрослых (рис. 2).

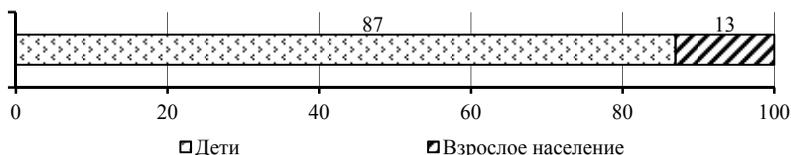


Рис. 2. Количество больных целиакией по Свердловской области, %²

¹ Распространенность целиакии. URL: <https://stopgluten.info/>.

² Новости. URL: <http://celiacia.ucoz.ru>.

На долю Свердловской области приходится в среднем 319 больных целиакией, из которых 279 — дети. Таким образом, можно сделать вывод о том, что целиакия проявляется в первые годы жизни ребенка. Если данный диагноз не был установлен в первые годы жизни, считалось, что его появление в более взрослом состоянии маловероятно. Однако современными исследователями установлено, что целиакия, в молодом возрасте непроявлявшаяся, может быть впервые обнаружена в более старшем возрасте. Симптомы целиакии меняются по мере взросления человека.

Симптомы целиакии могут включать следующие нарушения в организме человека: вздутие, диарею, тошноту; потеря веса, задержка роста из-за нарушения всасываемости пищевых веществ, слабость и апатия, железодефицитная анемия (чаще встречается у взрослых), синячковость, задержку полового развития и другие симптомы¹.

Целиакию бывает достаточно сложно диагностировать, так как она сопровождается другими аутоиммунными заболеваниями, например сахарный диабет I типа, гепатит и др.

У детей может возникать также пищевая аллергия на глютен, проявляющаяся кожными высыпаниями. Проблема пищевой непереносимости глютена решается от нескольких месяцев до 2 лет, в то время как само заболевание — целиакию — вылечить практически невозможно. Различия между пищевой непереносимостью глютена и целиакией выявить достаточно сложно, и это также является проблемой современности.

Люди, болеющие целиакией, должны ежедневно соблюдать безглютеновую диету, исключаящую из рациона продукты питания, содержащие глютен. Это такие продукты, как хлеб, пшеничная мука, макаронные изделия, проростки пшеницы и т. п.

Перечень продуктов, от которых необходимо отказаться, очень большой. Особенно трудно бывает отказаться от пшеницы, так как это означает, что нельзя употреблять никакие продукты, содержащие пшеничную муку. В России это очень трудно сделать, так как хлеб и продукты из пшеницы являются традиционными продуктами питания для русской кухни. Следует отметить, что распространенность целиакии зависит от традиций употребления пшеницы и продуктов ее переработки в пищу. Так распространенность целиакии выше в тех регионах мира, где пшеницу и зерновые культуры стали культивировать или потреблять в пищу сравнительно недавно, в то время как в регионах, где существует длительная культура потребления пшеницы в пищу распространенность целиакии мала.

¹ *Целиакия: симптомы, лечение.* URL: <https://okeydoc.ru>.

Медицинские исследования, проведенные английскими учеными, показали, что при строгом соблюдении безглютеновой диеты, наблюдается положительная динамика в здоровье обследуемых детей.

Таким образом, целиакии должно уделяться повышенное внимание, так как во всем мире отмечается рост заболеваемости среди населения. Необходимо для данной категории больных:

- осуществлять социально-правовую защиту;
- осуществлять мероприятия по информационному просвещению больных, в том числе детей, их родителей (опекунов) о современных достижениях в медицине по выявлению заболевания и поддержанию здоровья;
- оказывать содействие организации исследований, направленных на изучение положения больных целиакией;
- развивать сотрудничество (в том числе международное) с организациями, работающими по данной проблематике;
- улучшение качества жизни больных целиакией, внесение соответствующих предложений в органы государственной власти;
- разработка и внедрение безглютеновых новых блюд (изделий) на предприятиях общественного питания¹.

Е. В. Крюкова

*Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)*

Повышение пищевой ценности заварных пряничных изделий

Одно из приоритетных направлений развития кондитерской отрасли – совершенствование структуры и ассортимента мучных кондитерских изделий с применением нетрадиционного сырья. Использование растительного сырья позволяет выпускать низкокалорийные кондитерские изделия, сокращая в определенной степени употребление сахара и жиров, входящих в исходные рецептуры, и повышать вкусовые качества и пищевую ценность продукции. В статье представлены результаты изучения возможности использования плодового порошка хурмы, полученного методом конвекционной сушки, в рецептуре заварных пряников.

Ключевые слова: пряничные изделия; плодовые порошки; хурма; снижение калорийности изделий; органолептические показатели.

Полноценное и сбалансированное питание способствует эффективной профилактике целого ряда заболеваний, повышению иммунитета в отношении неблагоприятного воздействия окружающей среды на организм человека. Питание не только должно удовлетворять по-

¹ *Тцунов В. М.* Разработка блюд и рецептур для больных целиакией // Международный студенческий научный вестник: электрон. науч. журн. 2017. № 2. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=17165/>.

требности организма в энергии и пищевых веществах, но способствовать сохранению здоровья человека. В этой связи актуальным является создание пищевых продуктов лечебно-профилактической направленности. Одним из перспективных направлений в этой области является введение в пищевые продукты ингредиентов, обладающих ярковыраженными функциональными свойствами.

Наблюдается повышение спроса на новые виды мучных кондитерских изделий, в то же время многие покупатели отдают предпочтение исконно русским кондитерским изделиям. К этой группе относятся пряничные изделия. Пряники — мучные кондитерские изделия разнообразной формы, в основном круглые с выпуклой поверхностью, которые содержат в своем составе большое количество сахара и разнообразные вкусовые добавки.

Также относят к пряникам и коврижки — полуфабрикат из пряничного теста, с фруктовой начинкой, прослоенный, прямоугольной плоской формы. По способу приготовления пряники делятся на заварные и сырцовые. Их могут вырабатывать с начинкой и без нее [1].

Сегодня все чаще стала поступать в продажу «живая» выпечка (вафли, печенье, пряники, бисквиты), приготовленные с применением низкотемпературной сушки 35 °С или без тепловой обработки. Доля такой выпечки в магазинах здорового питания достаточно велика и составляет 25 %. Как видно из рис. 1, основную долю в ассортименте мучных кондитерских изделий (вафли, печенье, крекеры, пряники, кексы, пирожные) занимают изделия с добавлением плодово-овощного сырья — 34 %, «живая» выпечка — 25, остальную долю занимают изделия на фруктозе — 12, с добавлением злаковых культур — 13, безглютеновые изделия — 16 %.

Создание изделий нового поколения (инновационных продуктов) из безопасного растительного сырья является перспективным направлением развития кондитерской промышленности. В качестве нового ингредиента для производства заварных пряников может служить порошок хурмы, который в настоящее время не нашел еще применения в производстве мучных кондитерских изделий в большом производственном объеме.

С целью расширения ассортимента мучных кондитерских изделий были разработаны технология и рецептуры получения заварных пряников с добавлением порошка хурмы.

Плоды субтропической хурмы содержат большое количество сахара 9,27–14,79, которые представлены глюкозой и фруктозой. В высушенных плодах количество сахара достигает 62 %. Хурма содержит витамин С 0,41–0,92 %. Найдены органические кислоты — лимонная, яблочная; лейкоксантианидины.

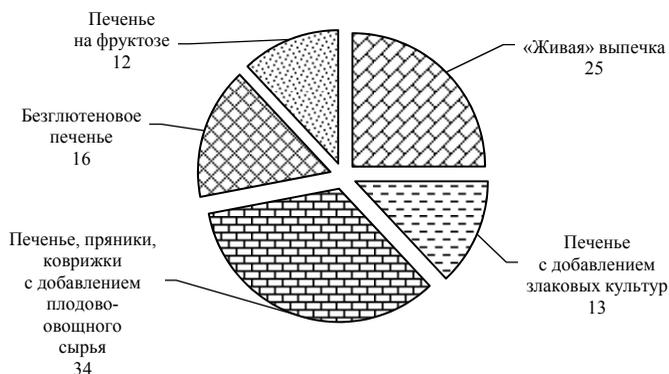


Рис. 1. Ассортимент мучных кондитерских изделий с добавлением нетрадиционного сырья, представленных в магазинах здорового питания г. Сочи, %

Заварные пряничные изделия производят в три стадии:

- заваривание муки;
- охлаждение заварки;
- замес заварки с другими компонентами.

Из-за различия в рецептуре и технологии приготовления теста сырцовые и заварные пряничные изделия отличаются по органолептическим показателям. Заварные пряники имеют более выраженный вкус и запах, и дольше сохраняют свежесть, чем сырцовые пряники. Низкая влажность заварных пряничных изделий способствует возможности выдерживать длительный срок хранения [2].

Порошок хурмы вносили в тесто взамен муки пшеничной высшего сорта в дозировках 3; 5; 7 и 10 %.

Внесение порошка хурмы благоприятно отразилось на органолептических показателях, на цвете, вкусе, виде в изломе¹. Так же увеличение количества порошка отразилось на вкусовых качествах заварных пряников. Так введение порошка хурмы в количестве 3 % придало изделию лишь незначительную фруктовую сладость во вкусе, не перебивающую вкус пшеничной муки. С увеличением доли вносимого порошка хурмы изделия приобретали явно выраженный сладкий и очень сладкий вкус, свойственный вносимой добавке.

Поэтому было решено вводить в рецептуру порошок хурмы, уменьшая при этом эквивалентное по сухому веществу количество сахара в рецептуре.

¹ ГОСТ 5897-90. Изделия кондитерские. Методы определения органолептических показателей качества, размеров, массы нетто и составных частей.

Полученные образцы заварных пряников с заменой части сахара на порошок хурмы в количестве 2,0; 4,0; 6,0 и 8,0 % оценивали по комплексу нормируемых органолептических показателей. Результаты органолептической оценки заварных пряников представлены на рис. 2.

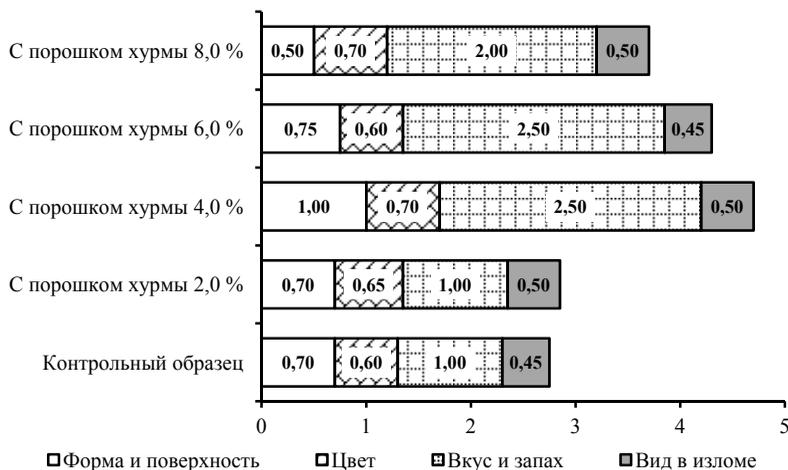


Рис. 2. Результаты органолептической оценки заварных пряников с введением порошка хурмы

Во всех полученных образцах такие показатели, как форма и поверхность практически не отличались от контрольного образца. Однако при увеличении количества вводимого порошка хурмы цвет изделий менялся от золотисто (контрольный образец) до оранжево-коричневого, на изломе от светло-желтого до светло-оранжевого. Увеличение количества порошка хурмы сказалось и на вкусовых качествах заварных пряников. Во всех образцах отмечался характерный сладковатый вкус и свойственный запах хурмы. Однако было установлено, что с увеличением содержания в рецептуре порошка до 8,0 % у пряников наблюдалось уплотнение консистенции, изделие имело недостаточно пропеченный вид в изломе, с плохо развитой пористостью.

Введение данного растительного порошка позволило снизить количество сахара в рецептуре заварных пряников, причем качество продукции не ухудшалось. Оптимальная дозировка порошка хурмы составила 6 % от массы сахара в рецептуре пряников. Дальнейшее снижение количества сахара в рецептурах ухудшает структурно-механические свойства теста и органолептические показатели готовых изделий.

Применение в кондитерском производстве продуктов переработки плодов позволяет рационально использовать местное растительное сырье, экономив дорогостоящее, существенно улучшает структуру питания человека, придавая кондитерским изделиям функциональные свойства [3].

Библиографический список

1. Гончар В. В., Вершинина О. Л. Технология производства пряничных изделий с использованием нетрадиционного растительного сырья // Кондитерское производство. 2015. № 2. С. 22–24.
2. Драгилев А. И. Производство мучных кондитерских изделий: учебник. М.: ДеЛи, 2000.
3. Перфилова О. В. Разработка ресурсосберегающей технологии мучных кондитерских изделий функционального назначения // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. 2009. № 6(20). С. 101–105.

Л. С. Кудряшов

ФНЦ пищевых систем им. В. М. Горбатова РАН (Москва),

О. А. Кудряшова

ООО «Виктори» (Москва),

С. Л. Тихонов

Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург)

Влияние лактата натрия на микробиологические и окислительные изменения фарша говяжьего

Статья посвящена актуальным проблемам стабилизации качества охлажденных мясных фаршевых полуфабрикатов и обеспечения их безопасности в процессе хранения. Авторами предложено добавлять в фарш лактат натрия, что позволит существенно затормозить развитие микроорганизмов, а также сдерживать гидролитические и окислительные процессы при хранении фарша в охлажденном виде при температуре 2 ± 2 °С. Полученные результаты позволяют рекомендовать при выработке мясных фаршевых полуфабрикатов добавлять 3 % лактата натрия к массе продукта.

Ключевые слова: фарш говяжий; лактат натрия; микрофлора; кислотное число; пероксидное число; тиобарбитуровое число.

В отраслях пищевой промышленности находят широкое применение соли молочной кислоты (E325–E329, E585): лактаты натрия, кальция, магния и др. [1; 4]. Благодаря хорошим стабилизирующим и консервирующим свойствам лактата натрия, производители мясной отрасли добавляют его в различные мясные продукты. Эта пищевая добавка является безвредной и практически не имеет ограничений, т. е. суточная доза их потребления не лимитируется («quantum satis»).

Известно, что в готовых мясных продуктах лактат натрия тормозит развитие и рост микроорганизмов, таких как листерии, спорообразующие клостридии, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter seacalis*, *Lactococcus lactis*, *Salmonella*, *Pseudomonas* и др., а также способствует улучшению их окраску [2; 5].

В литературе крайне ограничены сведения о специфическом действии лактата натрия на микробную клетку. Известны два возможных механизма действия лактатов: 1 — способность солей слабых кислот, таких как лактат натрия проходить через клеточную мембрану в недиссоциированном состоянии, диссоциировать в клетке и окислять клетку внутри и 2 — специфическая способность лактата натрия понижать активность воды. Существуют и некоторые другие гипотезы о механизме действия лактата натрия на угнетение роста микроорганизмов [6].

Важными факторами безопасности мясных продуктов являются глубина гидролитических и окислительных изменений жировой части.

Учитывая эти обстоятельства, авторы исследовали влияние лактата натрия на микробиологические и окислительные изменения фарша говяжьего. Для проведения опытов был использован 60 %-й раствор лактата натрия PURASAL фирмы PURAC Biochem BV (Нидерланды). В качестве объекта исследования использовали говядину высшего сорта с pH 5,9, которую измельчали на волчке с диаметром отверстий решетки 2–3 мм. В фарш добавляли лактат натрия в количестве 2, 3 и 4 % к массе фарша, соответственно опыт 1, 2 и 3. Контролем служил образец фарша без лактата натрия. Упакованный в полиэтиленовые пакеты фарш хранили при температуре 2 ± 2 °С в течение 10 сут.

Микробиологические исследования проводили по общепринятым методикам, кислотное, пероксидное и тиобарбитуровые числа определяли согласно методик изложенных в [3]. Ниже представлены данные общей микробной обсемененность фарша в процессе хранения (КМАФАнМ, КОЕ/г) (табл. 1).

Таблица 1

**Микробиологические показатели фарша при хранении
(КМАФАнМ, КОЕ/г)**

Номер опыта	Продолжительность хранения, сут.					
	Исходный фарш	2	4	6	8	10
1	1×10^2	1×10^2	1×10^3	1×10^4	1×10^6	1×10^7
2	1×10^2	1×10^2	1×10^3	1×10^4	1×10^5	1×10^6
3	1×10^2	1×10^2	1×10^3	1×10^4	1×10^5	1×10^6
Контроль	1×10^2	1×10^5	1×10^6	1×10^8	—	—

Результаты исследований свидетельствуют, что при хранении фарша, содержащего лактат натрия, наблюдается торможение развития микроорганизмов. Фарш говяжий не содержащий лактат натрия уже на 4-е сутки хранения имел предельно допустимую концентрацию бактерий (СанПиН 2.3.21078-01). Аналогичный уровень микробной обсемененности имел фарш на 8-е сутки хранения, в который было добавлено 2 % лактата натрия.

При концентрациях лактата натрия в фарше 3 и 4 % микробиологические показатели на 8 сутки хранения не превышали 1×10^5 КОЕ/г. Предельно допустимое содержание КМАФАнМ при добавлении 3 и 4 % лактата натрия было зафиксировано на 10 сутки хранения. Таким образом, можно сделать заключение, что при добавлении в фарш говяжий 3 и 4 % лактата натрия и хранении его при температуре 2 ± 2 °С тормозится развитие микроорганизмов до уровня соответствующего санитарно-гигиеническим требованиям до 10 суток.

Влияние лактата натрия на гидролитические и окислительные изменения жировой части фарша говяжьего приведено в табл. 2. Для проведения опытов в фарш добавляли 3 % лактата натрия, так как более высокая концентрация не давала существенного результата, а только удорожала продукт.

Т а б л и ц а 2

**Гидролитические и окислительные изменения
жировой части фарша говяжьего при хранении**

Показатель	Продолжительность хранения, сут.									
	2		4		6		8		10	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Кислотное число, мг·КОН/г	4,41	3,27	5,86	4,11	7,12	6,03	15,64	10,12	17,87	11,78
Пероксидное число, мг·O ₂ /кг	–	–	–	–	3,27	2,85	15,62	3,21	17,77	3,65
Тиобарбитуровое число, мг/кг	0,07	–	0,33	0,23	0,35	0,29	0,37	0,31	0,42	0,34

Результаты исследований, представленные в таблице, свидетельствуют, что в образцах фарша говяжьего, содержащего лактат натрия, заметно тормозится гидролитический распад жира по сравнению с фаршем, не содержащим лактат натрия. Из полученных данных видно, что в контрольном образце фарша на 10 сутки хранения кислотное число в 1,5 раза выше, чем в опытном.

Анализ результатов определения пероксидных чисел жира показал, что в контрольных образцах фарша этот показатель в 4,9 раза превышал значение пероксидного числа в опытном продукте.

Данные характеризующие накопление вторичных продуктов окисления жира в процессе хранения фарша говяжьего представлены в табл. 2. Из них видно, что к 10 суткам хранения в опытном образце фарша тиобарбитуровое число не превышало 0,34 мг/кг, в то время как в контрольном значении этого показателя составило 0,42 мг/кг.

Как показали результаты исследований фарш, содержащий лактат натрия более устойчив к гидролитической и окислительной порче.

На основании выполненных исследований установлено, что для торможения микробиологической порчи фарша говяжьего охлажденного при хранении и стабилизации гидролитических и окислительных изменений жира достаточно добавить 3 % лактата натрия к массе продукта.

Библиографический список

1. Евлева В. В., Черпалова Т. М., Бочкова А. П., Филимонова И. Н. Молочная кислота и лактаты в производстве продуктов питания // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2000. № 2. С. 60–61.
2. Евлева В. В., Черпалова Т. М., Уварова Н. А., Белова А. В. Влияние лактата натрия на процессы цветообразования и качество вареных колбас // Переработка мяса — технологии настоящего и взгляд в будущее: тез. докл. Междунар. конф. М., 2000. С. 123–125.
3. Журавская Н. К., Алехина Л. Т., Отряшенкова Л. М. Исследование и контроль качества мяса и мясopодуктов: учеб. пособие. М.: Агропромиздат, 1985.
4. Кудряшов Л. С., Гроздицкий Э. Л., Семенова А. А. Перспективы использования лактатов при производстве мясных продуктов // Биотехнологические процессы переработки сельскохозяйственного сырья: сб. докл. 6-й Междунар. науч. конфер. памяти В. М. Горбатова. М., 2002. С. 184–186.
5. Сарайкина Е. А., Козина З. А., Лебедева Л. И. Лактат натрия повышает срок хранения продукта // Мясная индустрия. 2001. № 9. С. 19–21.
6. Debevere J. M. The effect of sodium lactate on the shelf-life of vacuum-packed coarse liver pate // Fleischwirtschaft. 1989. Bd. 69. S. 223–224.

Д. Б. Курмангалиева, Ж. Рахым
Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина
(Нур-Султан, Республика Казахстан)

Управление качеством молочной продукции (на примере ТОО «СП Первомайский»)

В статье на примере ТОО «СП Первомайский» рассмотрены особенности процессного подхода к управлению качеством и конкурентоспособностью молокоперерабатывающих предприятий. Проанализированы основные функции руководителя предприятия, их влияние на конечный результат работы, а также специфика интеграции функций руководителя в систему менеджмента качества организации.

Ключевые слова: молочная продукция; структура предприятия; качество продукции.

В Республике Казахстан в последние годы отмечается усиление роли частных производственных предприятий в организации переработки продукции животноводства. ТОО «СП Первомайский» относится к субъектам среднего бизнеса, основными направлениями которого являются животноводство, растениеводство и производство молочной продукции.

Выпускаемая молочная продукция компании соответствует требованиям СТ-KZ РК, стандартам ISO 22000-2006 и декларации о соответствии ЕЭС, что позволяет удовлетворять растущий спрос потребителей на молочную продукцию за счет расширения ассортимента и повышения качества.

С целью обеспечения конкурентоспособности предприятия согласно внедренной системы менеджмента качества организации координируется производственная и сбытовая деятельность, позволяющая обеспечить продвижение продукции на потребительском рынке Казахстана.

Для улучшения результативности работы предприятия руководителем осуществляется процессный подход к обеспечению высокого качества выпускаемой продукции в рамках стратегического направления развития предприятия. На предприятии сформирована линейно-штабная структура управления, позволяющая делегировать вопросы оперативного управления линейным руководителям среднего звена (снабжение, производство, коммерческая деятельность), оставляя за директором и советом при директоре вопросы распорядительного характера. Такая организационная структура управления предприятием позволяет директору координировать работу руководителей второго эшелона, которые в свою очередь в рамках установленных функциональных обязанностей обеспечивают выполнение тактических задач.

В таких условиях лидерские качества руководителя определяют общую линию руководства коллективом предприятия в целом. Лидер формирует направление развития предприятия.

В ТОО «СП Первомайский» директор в соответствии с уставными документами назначается общим собранием участников товарищества. Он, являясь единоличным исполнительным органом, осуществляет руководство текущей деятельностью товарищества, оставаясь подотчетным лицом перед общим собранием участников.

Благодаря слаженной работе директора на предприятии определены и четко сформулированы миссия организации и главная цель. Согласно новаторскому подходу руководителя к управлению миссия и цель организации доведены до каждого сотрудника предприятия.

Руководство предприятия постоянно поддерживает и поощряет новаторские идеи сотрудников, для оптимизации и более подробного изучения предложений сотрудников на предприятии ежеквартально проводится конкурс на «Лучший проект по усовершенствованию работы предприятия». Призом является денежная премия и административная помощь в продвижении нового проекта.

Директор огромное внимание уделяет персоналу, повышению его квалификации и профессиональной переподготовке. Сотрудники регулярно принимают участие в тренингах, семинарах, конференциях, проводимых в Казахстане, а также в странах ближнего и дальнего зарубежья. Большое внимание уделяется формированию корпоративного духа на предприятии. После внедрения новой программы по работе с персоналом установлено, что производительность производственного сектора повысилась на 33 %.

Приоритетной целью компании является выполнение требований заказчиков/потребителей, а также постоянное улучшение системы менеджмента качества. Стабильное высокое качество продукции, постоянное развитие, положительная репутация и высокий технический уровень производственных подразделений рассматривается как основа для развития товарищества в интересах общества и потребителей молочной продукции.

Успех компании, является продуктом совместных обстоятельств всех деловых партнеров, поставщиков и подрядчиков, которые играют важную роль для поступательного развития предприятия.

Важной особенностью управления является знание своих деловых партнеров, предъявление к ним требования о предоставлении информации, касающихся их корпоративного управления, а также определение каких-либо обязательств, связанных с осуществлением деятельности.

Одной из задач, поставленных перед руководителями высшего звена, подавать личный пример.

Руководством обеспечивается разработка политики и целей, перспективного плана развития ТОО «СП Первомайский». Стратегия охватывает все направления деятельности. ТОО «СП Первомайский». Ежегодно проводится актуализация руководящих документов.

Также обеспечивается разработка процесса измерения, анализа и улучшения наиболее важных результатов деятельности на основе анализа со стороны руководства. Основные результаты анализа входят в план развития и переоснащения предприятия ТОО «Первомайский».

Руководство ТОО «СП Первомайский» постоянно осуществляет деятельность по достижению доверия и удовлетворенности потребителей предоставляемым ассортиментом продукции на потребительском рынке, изучает запросы и ожидания потребителей.

Таким образом, сильной стороной ТОО является главенствующая роль руководителя в развитии ТОО «СП Первомайский» согласно выработанной стратегии, профессионализм и компетентность персонала.

Л. Ю. Лаврова

*Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)*

Повышение витаминно-минерального состава блюд из круп

Блюда из круп составляют важную часть рациона питания человека, оказывают благоприятное воздействие на желудочно-кишечный тракт; их используют в детском, лечебно-профилактическом и диетическом питании. Однако эти блюда характеризуются невысоким содержанием витаминов (в основном в них содержатся витамины группы В) и минералов. В статье приведены экспериментальные данные по использованию нетрадиционного растительного сырья в технологии приготовления блюд из круп с целью повышения качества их витаминно-минерального состава.

Ключевые слова: блюда из круп; порошок из черники; порошок из семян тыквы; витаминно-минеральный состав.

Питание является одной из наиболее существенных форм взаимосвязи человека с окружающей средой, обеспечивающей поступление в организм в составе пищевых продуктов органических соединений (белков, жиров, углеводов, витаминов), простых химических соединений, минеральных веществ и воды, используемых для построения и возобновления тканей, получения энергии и поддержания жизнедеятельности. Часть биологически активных веществ не синтезируется в организме человека или образуется в незначительном количестве. К числу таких незаменимых пищевых веществ относятся ряд

аминокислот, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины и минералы [2].

Витамины относятся к группе незаменимых нутриентов органической природы, разнообразного строения, которые необходимы для обеспечения обмена веществ в организме человека. Следствием недостаточного поступления витаминов является снижение устойчивости к действию повреждающих факторов [3].

Минеральные вещества также играют большую роль в питании человека. Они относятся к числу незаменимых и составляют обширную группу веществ — вода и различные соли, которые находятся в растворенном состоянии и диссоциируют с образованием ионов. Минеральные вещества участвуют в жизненно важных процессах, протекающих в организме человека: построение костей, поддержание кислотно-щелочного равновесия, состава крови, нормализации водно-солевого обмена, в деятельности нервной системы, обеспечивают постоянство осмотического давления клеток.

Главной целью современного развития предприятий сферы питания является системная организация правильного здорового питания и, как следствие, здоровье всех возрастных групп населения. И здесь важное место занимает создание продуктов (изделий, блюд) нового поколения. К числу последних можно отнести низкокалорийные, полезные для здоровья продукты, с улучшенной пищевой и биологической ценностью, со сбалансированным составом и функциональными свойствами, а также возможностью быстрого приготовления и длительного хранения, регулярное потребление которых способствует направленному блокированию в организме нежелательных процессов и, напротив, развитию физиологических процессов, повышающих уровень здоровья и работоспособности человека.

Блюда из круп достаточно широко используются в рационах всех групп населения. Их активно включают в детское меню, в рационы лечебно-профилактического питания, лечебные диеты. Ассортимент блюд из круп разнообразен. Помимо традиционных каш, которые можно варить на молоке, на воде, жидкими, вязкими, рассыпчатыми, из них готовят крупеники, запеканки, пудинги, котлеты и биточки. Используют каши на гарнир или как самостоятельное блюдо. Однако крупы содержат ограниченное количество биологически активных веществ, в том числе витаминов и минералов.

Для исследования были выбраны гречневая и рисовая каши, которые отличаются высоким содержанием крахмала и растительного белка. Однако витаминно-минеральный комплекс представлен слабо, особенно у рисовой каши.

В вопросах создания новых кулинарных блюд существенное значение приобрело использование нетрадиционного сырья, богатого пищевыми волокнами, аминокислотами, витаминами, минералами, благоприятно воздействующие на организм человека.

В настоящее время в качестве нетрадиционного сырья при производстве кулинарной продукции используют:

- сырье с повышенным содержанием белка (зародыши пшеницы, нут, подсолнечная крупка, амарант, горох, соя, а также панты марала, субпродукты, продукты переработки молока и др.);

- сырье с повышенным содержанием пищевых волокон (пшеничные, овсяные и ржаные отруби, гречневая лузга, свекловичный жом и др.);

- комплексное сырье — сырье с повышенным содержанием полезных макро- и микронутриентов, например, овощные и фруктовые пюре, порошки из плодово-ягодного и травяного сырья, витаминно-минеральные примески, многокомпонентные смеси и др.

При использовании нетрадиционных видов сырья, в общем случае решают следующие задачи:

- повышение пищевой и биологической ценностей разработанной продукции;

- снижение расхода дорогостоящего и (или) малоценного сырья путем частичной или полной замены его на более дешевый и (или) биологически ценный аналог;

- улучшение технологических свойств и снижение потерь питательных веществ в процессе кулинарной обработки сырья;

- продление сроков хранения;

- расширение ассортимента, создание оригинальных рецептов новых изделий [4].

Известным источником витаминов, минералов, пищевых волокон с хорошими органолептическими показателями качества, прекрасными технологическими свойствами является плодово-ягодное сырье. Однако сезонный характер заставляет использовать технологии переработки с целью сохранения пищевой и биологической ценности в течение года [1].

Предложено использование порошка из сухих ягод черники и порошка из семян тыквы, характеризующиеся полноценным витаминно-минеральным составом в производстве вязких, жидких и рассыпчатых каш.

В процессе эксперимента установлены оптимальные концентрации вносимых ингредиентов в рецептуры каш, которые составили 5 % ягодного порошка и 3 % порошка из семян тыквы к массе блюда.

Установлено, что при внесении порошка из черники в рисовых кашах наблюдалось более сильное изменение органолептических показателей качества по сравнению с кашами из гречневой крупы. Это связано с цветом и отсутствием ярко выраженного вкуса риса. Блюда приобрели нежный фиолетовый оттенок, который не портил внешний вид блюда. Вкус и запах стали более ярко выраженными, с характерными ягодными нотками.

В гречневой вязкой каше при добавлении порошка из ягод черники изменился цвет жидкой части блюда, приобретя фиолетовый оттенок. В рассыпчатой гречневой каше изменение цвета не наблюдалось. В блюдах чувствовались аромат и послевкусие черники.

Порошок из семян тыквы в количестве 3 % к массе блюда в рисовых и гречневых кашах существенных изменений органолептических показателей качества не дал.

Определение содержания витаминов и минеральных веществ в экспериментальных образцах велось с учетом потерь при тепловой обработке. Установлено, что использование указанного нетрадиционного растительного сырья в блюдах из круп увеличило содержание β -каротина, витамина С, железа, фосфора. Например, при использовании порошка из семян тыквы увеличилось содержание β -каротина в 9 раз и составило 30,2–37,8 мкг в зависимости от способа приготовления каши. Использование порошка из ягод черники привело к увеличению витамина С в кашах в 4 раза и составило 4,0–4,6 мг в экспериментальных образцах в зависимости от способа приготовления. Минеральный состав изменился не так значительно, например, содержание железа при использовании порошка из семян тыквы увеличилось от 3 мг до 4,5 мг, фосфора от 135 до 150 мг. Использование порошка черники увеличило содержание фосфора от 97,2 до 102,3 мг.

Микробиологический анализ показал соответствие разработанных блюд требованиям технического регламента ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов не превышало 1×10^3 КОЕ/г.

Бактерии группы кишечной палочки (БГКП, колиформы), бактерий рода *Salmonella*, плесени не обнаружены.

На разработанные блюда составлена вся необходимая нормативная документация.

Таким образом, можно заключить, что использование нетрадиционного растительного сырья в технологии приготовления блюд из круп перспективно и актуально, так как ведет к повышению витаминно-минерального состава кулинарной продукции, расширяя ее ассорти-

мент. В настоящее время идут исследования по совместному использованию смеси порошков из ягод черники и семян тыквы в производстве крупеника.

Библиографический список

1. Каржавина Е. Р., Лаврова Л. Ю., Беспмятных С. А., Каржавин И. А. Исследование пищевой и биологической ценности дикорастущего ягодного сырья Уральского региона для использования в производстве продуктов питания // Потребительский рынок Евразии: современное состояние, теория и практика в условиях Евразийского экономического союза и ВТО: сб. ст. III Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 30–31 марта 2015 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2015. С. 58–62.

2. Коновалов К. Л., Шульбаева И. Т., Штернис Т. А. Натуральные продукты для здорового питания // Пищевая промышленность. 2010. № 3. С. 27–28.

3. Лаврова Л. Ю., Борцова Е. Л. Роль функциональных продуктов питания в снижении экологических рисков // Современное хлебопекарное производство: перспективы развития: материалы XII Всерос. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 6–7 апреля 2011 г.). Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2011. С. 115–119.

4. Лаврова Л. Ю., Борцова Е. Л. Теоретико-практические основы здорового питания: учеб. пособие. М.: БИБЛИО-ГЛОБУС, 2018.

В. А. Лазарев, Т. А. Титова

*Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)*

Централизованная переработка молочной сыворотки мембранными методами

Приведены статистические данные с января по сентябрь 2018 г. по объемам производства вторичного сырьевого ресурса – молочной сыворотки в России и Свердловской области. Представлен метод переработки молочной сыворотки в три этапа: микрофльтрация – ультрафльтрация – обратный осмос. Представлены результаты анализа продукта на всех стадиях концентрирования. Раскрыт аминокислотный состав сырой творожной сыворотки и концентрата творожной сыворотки после ультрафльтрации. Даны рекомендации по применению концентрата творожной сыворотки.

Ключевые слова: творожная сыворотка; аминокислоты; мембранная технология; керамические мембраны; централизованная переработка.

Ежегодно предприятиями пищевой промышленности выпускается широкий ассортимент молочной продукции, объем которой с каждым годом увеличивается с целью обеспечения населения качественным товаром. По статистическим данным, в период с января по сентябрь 2018 г. в Российской Федерации было произведено 874,8 тыс. т сыров и творога. В результате производства таких продуктов образует-

ся побочный продукт — молочная сыворотка, переработка которой является энергозатратным и трудоемким процессом. По расчетам Международной молочной ассоциации в России 80 % молочной сыворотки сливается сточными водами в водоемы, что создает экологическую проблему для страны, так как загрязняющая способность превышает аналогичный показатель для бытовых сточных вод в 500 раз. На сегодня в Свердловской области сыры и творог изготавливают порядка 30 предприятий, объемы производства которых составляет 20,12 тыс. т в период с января по сентябрь 2018 г., при этом согласно статистическим данным объемы образующейся в процессе производства сыров и творога молочной сыворотки составляют 17,8 тыс. т¹.

Необходимо отметить, что молочная сыворотка является полноценным сырьем, которое содержит белки, аминокислоты, лактозу, различные минеральные вещества и витамины (табл. 1). Для расширения ассортимента продуктов, представленных на молочном рынке за счет использования концентрата сывороточного белка и лактозы, а также использования в полной мере имеющихся ресурсов и получения предприятиями прибыли молочную сыворотку необходимо перерабатывать.

Объемы переработки молочной сыворотки в России значительно меньше, чем у европейских стран. Большая часть молочной сыворотки импортируется из Беларуси (72 %), на втором месте Аргентина (14 %), что требует больших финансовых затрат на перевозки и ставит под угрозу продовольственную безопасность России. В промышленно развитых странах, например, Беларуси, Аргентине и Нидерландах молочную сыворотку перерабатывают централизованно с последующим производством стандартных продуктов: сухая молочная сыворотка, КСБ и лактоза за счет создания специализированных предприятий, оснащение которых позволяет при необходимости развивать глубокую переработку сыворотки используя высокотехнологические подходы, которые дают возможность получать хорошую прибыль².

Для сокращения импорта концентрата сывороточного белка и сухой кристаллической лактозы в УрФО необходимо создавать специализированные предприятия по переработке молочной сыворотки и внедрять наиболее рациональные методы переработки. К таким методам можно отнести мембранные, а именно: микрофильтрацию, ультрафильтрацию и обратный осмос.

¹ *Экспорт* и импорт России по товарам и странам // Ru-stat. URL: <http://ru-stat.com/database/>.

² *Российский рынок молока и молочных продуктов* // Агровестник. URL: <https://agrovesti.net/lib/industries/dairy-farming/rossijskij-rynok-moloka-i-molochnykh-produktov-kompleksnyj-analiz-na-1-oktyabrya-2018-goda.html>.

В процессе микрофильтрации (МФ) молочной сыворотки удаляются нежелательные микроорганизмы, данный метод способен заменить традиционную пастеризацию сырья.

В процессе ультрафильтрации (УФ) концентрируется белок. Согласно литературным данным и результатам собственных исследований степень концентрации по белку при данном способе достигает 10 раз. На данном этапе предлагается применять керамические мембраны отечественного производства КУФЭ (0,01 мкм), НПО «Керамикфильтр» (г. Москва), обладающие высокой износостойкостью и селективностью по белку 98 %, а также длительным сроком эксплуатации (2–3 года) [1].

При применении обратного осмоса (ОО) из пермеата, образовавшегося в процессе ультрафильтрации представляется возможным выделять лактозу.

К преимуществам мембранных методов можно отнести возможность регулирования состава и свойств продуктов, создание безотходных производств, низкие энергетические затраты и сохранение нативных свойств компонентов [2; 3].

В лабораторных условиях кафедры пищевой инженерии ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» были определены качественные и количественные составы продуктов на всех этапах производства сывороточного концентрата, результаты представлены в табл. 1. В исследованиях использовалась творожная сыворотка производства К(Ф)Х Аникьева А. В., г. Полевской, Свердловская область.

Т а б л и ц а 1

**Среднее содержание основных компонентов в продуктах
на всех этапах переработки творожной сыворотки
К(Ф)Х Аникьева А. В., %**

Компонент	Содержание веществ в свежей молочной сыворотке	Содержание веществ в концентрате УФ	Содержание веществ в пермеате УФ	Содержание веществ в концентрате ОО	Содержание веществ в пермеате ОО	Содержание веществ после смешивания концентрата УФ и ОО
Белок	0,90 ± 0,15	8,50 ± 0,15	0,01 ± 0,15	0,04 ± 0,15	Не обнаружено	8,84 ± 0,15
Лактоза	4,30 ± 0,02	4,27 ± 0,02	4,25 ± 0,02	18,30 ± 0,02	0,125 ± 0,02	22,57 ± 0,02
Жир	0,40 ± 0,05	3,30 ± 0,05	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	3,30 ± 0,05
Минеральные вещества	0,70 ± 0,05	0,70 ± 0,05	0,65 ± 0,05	0,68 ± 0,05	0,53 ± 0,05	1,38 ± 0,05
СВ	6,50 ± 0,42	16,77 ± 0,42	4,91 ± 0,42	19,95 ± 0,42	0,66 ± 0,42	36,09 ± 0,42

Как видно из табл. 1, степень концентрации по белку творожной сыворотки достигает 10, по лактозе — 5, по жиру — 3, по минеральным веществам — 2. Отметим, что в процессе ультрафильтрации концентрируются аминокислоты. Также на аминокислотном анализаторе ААА 339 Микротехна, н.п. ПРАГА 4 был определен качественный и количественный аминокислотный состав творожной сыворотки до и после ультрафильтрации (табл. 2).

Таблица 2

Качественный и количественный аминокислотный состав творожной сыворотки производства К(Ф)Х Аникьева А. В. до и после УФ

Аминокислота	Количество вещества, мг/л		Коэффициент концентрирования	Массовая доля в общем количестве растворенных аминокислот, %	Молярная масса, кДа
	до УФ	после УФ			
Аланин	3,86	7,95	2,06	4,20	89,10
Аргинин	7,78	7,90	1,00	2,13	174,20
Аспаргиновая	19,26	24,19	1,26	8,61	132,10
Валин	6,29	10,37	1,65	4,16	117,10
Гистидин	6,68	5,59	0,84	1,70	155,20
Глицин	0,73	8,99	12,30	5,63	75,10
Глютаминовая	57,01	65,34	1,14	21,02	147,10
Изолейцин	2,84	6,23	2,19	2,23	131,20
Лейцин	4,43	9,57	2,16	3,43	131,20
Лизин	25,16	71,59	2,84	23,02	146,20
Метионин	0,39	0,36	1,00	0,12	149,20
Пролин	10,02	24,54	2,44	10,02	115,10
Серин	7,12	9,51	1,33	4,25	105,10
Таурин	9,13	8,37	0,90	3,14	125,15
Тирозин	2,81	0,99	0,35	0,26	181,20
Треонин	0,73	0,40	0,55	0,16	119,10
Фенилаланин	4,20	1,66	0,39	0,47	165,20
Цистеин	0,12	2,11	17,58	0,41	121,20
Цистеиновая	6,91	11,73	1,69	4,55	121,16
Цитруллин	1,20	1,81	1,50	0,49	175,20
Триптофан	—	—	—	—	204,20
<i>Всего</i>	<i>176,67</i>	<i>279,20</i>	<i>1,58</i>	<i>100,00</i>	

Из анализа аминокислотного состава свежей творожной сыворотки видно, что в ней содержатся в большей степени глютаминовая и аспаргиновая аминокислоты, а также лизин и пролин. По результатам переработки творожной сыворотки производства К(Ф)Х Аникьева А. В. методом ультрафильтрации общий коэффициент концентрирования аминокислот составляет приблизительно 1,60. Установлено, что наибольшую массовую долю в концентрате сывороточных белков в конечном растворе составляют глютаминовая (65,34 мг/л) и аспарги-

новая (24,19 мг/л) аминокислоты, значительно увеличилось количество лизина (с 25,16 до 71,59 мг/л), цистина (с 0,12 до 2,11 мг/л) и глицина (с 0,73 до 8,99 мг/л). Перспективным является выделение определенных аминокислот с применением конкретного типа и марки мембран без использования химических методов.

Полученный мембранными методами концентрат может применяться в хлебопекарной, мясной и молочной промышленности, а также направляться на дальнейшую сушку. Создание в Свердловской области централизованного предприятия по производству концентрата молочной сыворотки позволит эффективно использовать 17,8 тыс. т молочного сырья, производить новые продукты с повышенной пищевой ценностью, сократить воздействие негативных факторов на окружающую среду, получать молочными предприятиями прибыль.

Библиографический список

1. Лазарев В. А., Тимкин В. А., Пищиков Г. Б., Мазина О. А. Концентрирование аминокислот молочной сыворотки баромембранными методами // Аграрный вестник Урала. 2016. № 1(143). С. 33–36.
2. Arunkumar A., Etsel M. R. Negatively charged tangential flow ultrafiltration membranes for whey protein concentration // Journal of Membrane Science. 2015. No. 475. P. 340–348.
3. Nath A., Chakrabortya S., Bhattacharjeea C., Chowdhury R. Studies on the separation of proteins and lactose from casein whey by crossflow ultrafiltration // Desalination and Water Treatment. 2015. No. 54. P. 481–501.

О. В. Мекерова, О. В. Чугунова

Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)

Совершенствование организации питания студентов в регионе (на примере образовательных учреждений Свердловской области)

Рассматриваются вопросы совершенствования питания студентов образовательных учреждений Свердловской области. Анализ позволяет найти пути повышения работоспособности молодого организма, создать условия для его адаптации к окружающей среде, обеспечивает оптимальное соотношение качества и количества компонентов пищи, их соответствие физиологическим потребностям растущего организма.

Ключевые слова: студенты; рациональное питание; организация питания.

Здоровое питание населения, в том числе студенческое питание является одним из приоритетных направлений деятельности Правительства Свердловской области, а также администраций муниципаль-

ных образований и руководителей образовательных организаций. Так как здоровье молодого поколения в любом обществе, в любых экономических и политических условиях является актуальным, определяет демографические показатели, и в значительной степени определяет будущее страны [2; 3].

Обедают студенты, как правило, в тех столовых, которые располагаются наиболее близко от места учебы. Это понятно, так как студенты имеют в распоряжении строго ограниченное количество времени на обед. Стоит отметить, что около 10 % в структуре общественного питания вузов и колледжей занимают различные киоски и буфеты, реализующие, в основном, мучные кулинарные и кондитерские изделия. Помимо близкого расположения не последнюю роль в выборе столовой играет цена, так как большинство студентов может потратить на обед определенную сумму. Другие причины (качество обслуживания, широта ассортимента), к сожалению, имеют второстепенный характер.

По итогам мониторинга организации питания в 2018 г., деятельность по оказанию услуг общественного питания в образовательных учреждениях осуществляет 191 столовая и 102 буфета. Или 293 объекта питания, что на 6 единиц меньше чем в 2017 г. Сокращение количества объектов в большей степени коснулось предприятий питания типа «столовая», их количество уменьшилось на 11 ед., при этом количество буфетов увеличилось на 5 ед. (рис. 1).

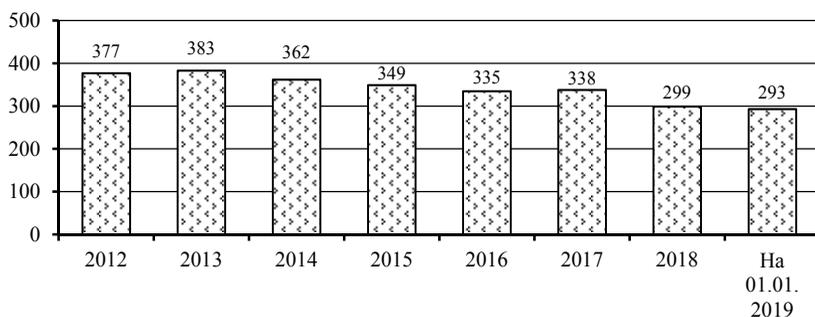


Рис. 1. Динамика развития сети предприятий питания по месту учебы (количество предприятий питания)

Основные организаторы питания в образовательных учреждениях:

– 52 % от общего количества столовые являются структурными подразделениями образовательных организаций;

– 36 % — услуги питания предоставляются на условиях аутсорсинга сторонними организациями (индивидуальные предприниматели, ООО и др.);

– 6 % образовательных учреждений организация питания студентов создана в форме заключения договора с действующими объектами питания, находящимися в шаговой доступности от места учебы. В 2017 г. таких объектов было 8 %, имеется ряд образовательных учреждений, где пересмотрены вопросы организации питания.

Например, Екатеринбургский техникум отраслевых технологий и сервиса и Уральский промышленно-экономический техникум, расположенные на территории города Екатеринбурга, стали самостоятельно оказывать услугу питания.

Также установлено, что имеются отдельные образовательные учреждения, в которых в 2018 г. не были решены вопросы организации питания студентов.

Среди них 5 образовательных учреждений среднего профессионального образования и 2 учреждения высшего образования.

Вопрос является достаточно серьезным, так как в соответствие с действующим законодательством отсутствие условий для организации питания является серьезным нарушением лицензионных требований.

Кроме традиционных форм организации, услуги питания студентам в 2018 г. предоставлялись посредством дополнительных форм обслуживания, например, комплексные обеды, столы заказов, фито-бары, витаминные столы и другие формы.

В целом дополнительные формы обслуживания предоставляют 115 предприятий питания по месту учебы, в том числе 90 предприятий питания в техникумах и колледжах, 25 — в вузах.

Обеспеченность посадочными местами в объектах питания, составила 62 %. При этом в техникумах и колледжах обеспеченность составила — 93,1 %, в вузах — 35,6 %.

Для расчета показателя обеспеченности посадочными местами принимали норматив 20 % расчетного количества студентов или 200 посадочных мест на 1 000 учащихся.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что имеется еще значительный потенциал для расширения сети предприятий студенческого питания, особенно в высших учебных заведениях.

Положительным является увеличение показателя охвата питанием, который достиг — 72,4 %, что соответствует контрольным значениям (рис. 2). Однако, традиционно низким остается охват питанием студентов негосударственных образовательных организаций.

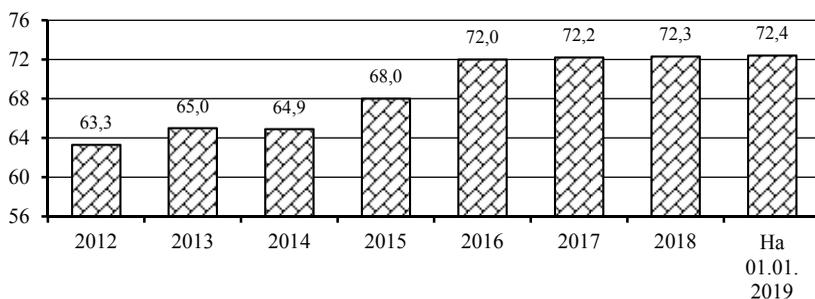


Рис. 2. Динамика охвата питанием обучающихся негосударственных образовательных организаций, %

Еще одним из показателей оценки эффективности реализации Комплексного плана является «Увеличение доли организаций, применяющих безналичный расчет с использованием пластиковых платежных карт».

По итогам мониторинга за 2018 г., количество предприятий питания в образовательных учреждениях, в которых установлены расчетные терминалы, составило 71,7 % или 210 ед. Рост к показателю прошлого года — 24,7 %.

Ряд авторов констатируют факт ухудшения здоровья у нынешнего поколения студентов по сравнению с их предшественниками. Можно указать на две бесспорные причины неблагоприятных изменений самочувствия у значительной части учащихся. Это «входное» ухудшение состояния здоровья поступающих в вузы, а также широко распространенное совмещение учебы с работой [1; 2; 5].

В столовых образовательных учреждений становятся все более востребованы блюда диетического и щадящего питания. Эти блюда включаются в общее меню со специальной пометкой «диетические блюда». В ряде образовательных учреждений диетическое питание организовано в специальных диетических столовых (детзалах).

Мониторинг по показателю «Увеличение доли организаций, включающих в меню щадящие (диетические) блюда» показал следующие результаты.

Количество предприятий питания по месту учебы, в которых организовано диетическое питание или в меню включены блюда щадящего рациона в 2018 г. составило 83,6 %.

В предприятиях питания, средних образовательных учреждений данный показатель составляет 82,9 %, в высших — 89,5 %.

Таким образом, питание является основополагающим фактором формирования здоровья и адаптации организма и во многих и источ-

никах это отмечается, так как эта тема является актуальной. В процессе учебы в вузе важная роль должна отводиться организации питания, которая серьезно влияет на трудоспособность и успеваемость студентов. Питание является основой общественного здоровья и культура здорового образа жизни в вузовском образовании современной России. Питание в системе здоровьесберегающих технологий рассматривается как один из важнейших элементов поддержания здоровья [1; 4; 5].

Библиографический список

1. *Горева Е. А., Дюсенбаев А. С., Туленкова К. С.* Анализ системы питания студенческой молодежи // *Здоровье и образование в XXI веке.* 2015. № 4. С. 141–144.
2. *Гращенков Д. В., Арисов А. В., Чугунова О. В.* Современные подходы к организации детского питания // *Пищевая промышленность.* № 2. 2019. С. 49–53.
3. *Дрожжина Н. А., Максименко Л. В.* Организация питания студентов // *Вестник РУДН. Сер.: Медицина.* 2013. № 1. С. 112–115.
4. *Колтыгина Е. В., Воронцов П. Г., Ушакова Е. В.* Общественное здоровье и культура здорового образа жизни в вузовском образовании современной России // *Философия образования.* 2016. № 6. С. 162–170.
5. *Новохатская Э. А., Яковлева Т. П., Калитина М. А.* Заболеваемость студентов, обусловленная характером питания в современных условиях обучения // *Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины.* 2017. № 5. С. 281–285.

Е. Ю. Минниханова

*Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)*

Моделирование комплексной добавки подсластителей для разработки рецептов низкокалорийных сладких блюд

Замена простых сахаров эффективными подсластителями способствует снижению калорийности такой популярной продукции, как сладкие блюда и кондитерские изделия. Подсластители, не имеющие глюкозидного фрагмента, но отличающиеся интенсивным сладким вкусом, успешно используются в производстве продуктов питания, напитков, фармацевтических препаратов. В статье рассмотрены перспективы использования подсластителей при разработке низкокалорийных сладких блюд с учетом их синергизма; раскрыта специфика моделирования комплексной добавки подсластителей для разработки рецептов низкокалорийных сладких блюд.

Ключевые слова: низкокалорийный подсластитель; сладкие блюда; синергизм.

У современного потребителя постепенно формируется новый подход к выбору продуктов питания: многие сегодня стремятся пи-

таться и одновременно получать не только необходимые для организма пищевые нутриенты, но и сохранять и укреплять свое здоровье, уменьшать риск развития заболеваний, повышать жизненный тонус, и даже снижать вес. Следовательно, перед производителями стоит задача поиска новых технологических и продуктовых решений, одним из которых является создание продуктов питания нового поколения, блюд пониженной калорийности.

Подсластители — это вещества натурального происхождения или синтезированные искусственно, имеющие сладкий вкус и используемые для придания сладкого вкуса. Широко используются натуральные и синтетические вещества для подслащивания пищевых продуктов, напитков, лекарственных средств. Препараты этой группы отличает несакхарная природа, т. е. в них отсутствует глюкозная группа. Этим определяется иной, нежели у сахара, характер воздействия на человеческий организм [1].

В качестве объектов исследования использовали:

– раствор сахарозы: 2 %, 5 %, 7 %; контрольным образцом был выбран 5 %-й раствор сахарозы;

– растворы наиболее распространенных подсластителей: аспартам, ацесульфам калия, цикламат натрия, сахаринат, сукралоза, стевизид, расчетное значение подсластителей соответствует раствору сахарозы 5 %, с учетом коэффициента сладости подсластителей;

– тройные смеси подсластителей с эквивалентным содержанием подсластителей соответствующими концентрациями сахарозы. Выбор подсластителей обусловлен их растворимостью, технологичностью, доступностью и широкой представленностью на рынке.

Исследование проводилось в физико-химической лаборатории кафедры технологии питания УрГЭУ. Для анализа были выбраны широко известные подсластители, которые рекомендованы в качестве сахарозаменителей при диабете 2-го типа или ожирения: аспартам, ацесульфам калия, цикламат натрия, сахаринат натрия, сукралоза, стевизид. Характеристика образцов исследования приведена в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Характеристика образцов исследования

Подсластитель	Структурная формула	Коэффициент сладости	Максимальный уровень в низкокалорийных десертах по ТР ТС 029/2012, мг/кг
Аспартам (E951)	$C_{14}H_{18}N_2O_5$	200	1 000
Ацесульфам калия (E950)	$C_4H_4NO_4KS$	200	350
Сахаринат натрия (E954)	$C_7H_4O_3NSNa \times H_2O$	400	100
Цикламат натрия (E952)	$C_6H_{12}S_3NNaO$	30	100
Сукралоза (E955)	$C_{12}H_{19}O_8Cl_3$	600	400

Группе дегустаторов были представлены раствор сахарозы 5 %, как контрольный образец и 5 % растворы подсластителей. На первом этапе были исследованы вкус и послевкусие наиболее популярных подсластителей, рекомендованных в качестве сахарозаменителей при диабете 2-го типа или ожирении

Для исследования флейвора подсластителей и тройных смесей в дальнейшем использовались стандартный метод дегустационного анализа — балльный [2]. Результаты оценки вкуса растворов подсластителей приведены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Балльная оценка флейвора подсластителей

Подсластитель	Восприимчивость сладости, балл	Долгота послевкусия, Каудаль, с	Характеристика вкуса и послевкусия
Аспартам	4,0	5	Переход в кислый вкус
Ацесульфам калия	7,0	10	Горьковатый привкус, долгое послевкусие
Цикламат натрия	4,5	15	Неприятное металлическое послевкусие
Сахаринат натрия	6,0	5	Резкая сладость, резко теряет сладость
Стевиозид	8,0	10	Соответствует профилю сахара, но имеет лакричный привкус

По результатам исследования подсластитель цикламат натрия был исключен из эксперимента, так как он имеет низкую сладость и неприятное долгое послевкусие.

На втором этапе исследований был исследован синергизм тройных смесей подсластителей (расчетная сладость растворов равна 5 % раствору сахарозы).

Синергизм характеризуется усилением сладкого вкуса при определенном сочетании некоторых подсластителей.

Состав тройных смесей подсластителей представлен в табл. 3.

Т а б л и ц а 3

Состав тройных смесей подсластителей

Подсластитель	Номер смеси подсластителей									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Аспартам	+			+	+		+	+		+
Ацесульфам калия	+	+		+		+		+	+	
Сахаринат натрия	+	+	+		+	+				+
Стевиозид		+	+		+		+	+	+	
Сукралоза			+	+		+	+		+	+

Для исследования синергизма подсластителей в смеси дегустаторам предлагали оценить вкус, послевкусие и степень близости к профилю сладости раствора сахарозы.

Далее математически обработали полученную информацию, в том числе отклонение между расчетной и воспринимаемой сладостью тройных смесей; оценили численные значения долготы послевкусия и его характер по 5-балльной шкале:

- 5 — отлично;
- 4 — хорошее;
- 3 — удовлетворительное;
- 2 — неудовлетворительное;
- 1 — неудовлетворительное, вызывает отвращение.

Для разработки рецептуры низкокалорийных сладких блюд наиболее важными органолептическими показателями используемой триады подсластителей являются долгота приятного послевкусия и объемность вкуса, положительно влияющие на общий флейвор продукта.

Отмечено, что одновременное введение аспартама и сукралозы увеличивало объемность вкуса тройной смеси подсластителей и сглаживало недостатки послевкусия ацесульфамата и сахарината натрия. Наличие сахарината натрия увеличивало насыщенность вкуса и долготу послевкусия, но характер послевкусия ухудшался.

Характеристика тройных смесей подсластителей представлена в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Характеристики тройных смесей подсластителей

Подсластитель	Характеристика тройной смеси		
	Фактически воспринимаемая сладость в сравнении с эталоном, % соответствия	Долгота послевкусия, куадаль, с	Послевкусие, балл
Аспартам-ацесульфам-сахаринат	107,44 ± 0,21	11	3,30 ± 0,11
Аспартам-ацесульфам-сукралоза	110,50 ± 0,11	7	4,00 ± 0,17
Аспартам-сахаринат-сукралоза	111,30 ± 0,14	10	4,00 ± 0,09
Аспартам-сукралоза-стевиозид	112,40 ± 0,09	8	4,50 ± 0,12
Ацесульфам-сахаринат-сукралоза	110,60 ± 0,13	9	3,50 ± 0,11
Ацесульфам-сукралоза-стевиозид	108,70 ± 0,11	9	4,10 ± 0,10
Сахаринат-сукралоза-стевиозид	109,31 ± 0,10	9	3,70 ± 0,10
Аспартам-сахаринат-стевиозид	108,74 ± 0,02	8	3,90 ± 0,11
Аспартам-ацесульфам-стевиозид	110,10 ± 0,10	7	4,00 ± 0,12

Далее, математически обработав полученную информацию, было определено отклонение между расчетной и воспринимаемой сла-

достью тройных смесей, а также их численное значение долготы послевкусия и его характер.

Таким образом, на основании проведенных исследований определена триада подсластителей, имеющей оптимальные вкусо-ароматические характеристики и синергизм:

- аспартам-сукралоза-стевиозид;
- аспартам-сахаринат натрия-сукралоза.

Расчетный коэффициент сладости предложенной смеси в соотношении аспартам: сахаринат натрия: сукралоза, как 3 : 1 : 2 составляет 600 ед.

Полученная смесь подсластителей обладает эффектом синергизма, т. е. наблюдается взаимное усиление сладости, что позволяет снизить себестоимость разрабатываемых рецептур сладких блюд.

Из табл. 4 видно, что максимальный синергетический эффект имеет смесь под номером 4 (12,4 %) и под номером 3 (11,3 %).

Таким образом, на основании проведенных исследований, для использования при разработке рецептур низкокалорийных сладких блюд были выбраны следующие подсластители, а именно триада аспартам: сахаринат натрия: сукралоза.

Наличие сахарината натрия увеличивало насыщенность и долготу послевкусия, характер вкуса смеси приятный, без ухудшения послевкусия. У выбранной смеси — оптимальные вкусовые характеристики и высокий процент синергизма.

Библиографический список

1. *Неповинных Н. В.* Некоторые аспекты создания низкокалорийных сладких блюд с улучшенной пищевой ценностью // *Молочнохозяйственный вестник.* 2016. № 3. С. 86–97.
2. *Чугунова О. В., Заворохина Н. В.* Перспективы создания пищевых продуктов с заданными свойствами, повышающих качество жизни населения // *Известия Уральского государственного экономического университета.* 2014. № 5. С. 120–125.

Обзор промежуточных хладоносителей, применяемых в пищевой промышленности

Рассмотрены проблемы исследования неорганических и органических веществ, а также их растворов с низкой температурой замерзания, низкой вязкостью и малой коррозионной активностью. Цель исследования – разработка коммерческой жидкости, не содержащей токсичных компонентов и пригодной для использования в системе охлаждения. Проведено информационно-аналитическое исследование проблемы, а именно: изучена научная и техническая литература; представлены обзор и обобщение собранного материала. Как результат предложены варианты технических решений, пригодные для экспериментальной проработки.

Ключевые слова: холодильная техника; температура замерзания; теплофизические свойства; низкая токсичность; инертность растворов.

Хладоагент, используемый в качестве промежуточного теплоносителя в пищевой промышленности, должен удовлетворять широкому спектру требований [1]. Так, необходимые теплофизические свойства [9] — это низкая вязкость, высокая удельная теплоемкость, хорошая теплопроводность. Техничко-эксплуатационные характеристики: температура замерзания от $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ и ниже; низкая вязкость; инертность по отношению к металлам, полимерным материалам и лакокрасочным покрытиям и многие др. Потребительские требования — низкая токсичность, отсутствие сильного запаха, невысокая стоимость.

Вода отвечает почти всем требованиям, но может использоваться только при положительных значениях температуры, поэтому к ней добавляют вещества, снижающие температуру замерзания. Практическое применение для этой цели нашло весьма небольшое количество как органических, так и неорганических веществ.

Основные классы используемых соединений:

- соли неорганических кислот;
- соли органических кислот;
- органические вещества — спирты, гликоли, диметилсульфоксид, пропиленгликоль и его эфиры;
- растворы солей в смешанных растворителях.

Известно, что любое нелетучее вещество, будучи растворенным в воде, понижает температуру замерзания растворителя. Изменение температуры замерзания $\Delta T_{\text{зам}}$ растворов по сравнению с чистым растворителем описывается уравнением:

$$\Delta T_{\text{зам}} = E \times C,$$

где C — моляльная концентрация растворенного вещества (моль/1 000 г растворителя); E — криоскопическая постоянная растворителя (для воды 1,86 град $^{-1}$ ·кг).

Более эффективно понижают температуру замерзания растворителя сильные электролиты, так как количество частиц, участвующих в данном процессе, увеличивается за счет диссоциации молекул растворенного вещества. В этом случае широкое практическое применение находят соли соляной и азотной кислот. В табл. 1 приведены некоторые характеристики указанных солей.

Т а б л и ц а 1

Температура замерзания и состав эвтектики водных растворов некоторых неорганических солей

Растворенное вещество	Содержание растворенного вещества, мас. %	Температура замерзания, °С	Источники информации
NaCl	23,1	-21,2	[11]
MgCl ₂	21,6	-33,2	[11]
CaCl ₂	29,7	-55	[10; 11]
NH ₄ NO ₃	42–43	-16 ... -17	[8]
NaNO ₃	38	-18	[8]
Mg(NO ₃) ₂	32–34	-31 ... -32	[12]
Ca(NO ₃) ₂	42	-28	[7]

По своим физическим свойствам наиболее пригодны для приготовления антифризов хлориды кальция и магния. Эти соединения доступны и дешевы. Однако растворы этих солей обладают высокой коррозионной активностью, поэтому их используют совместно с ингибиторами коррозии металлов.

Диаграммы состояния систем вода-соль (где соль — это хлориды кальция, натрия или магния) приведены на рис. 1 и 2. Такие графические изображения позволяют наглядно оценить фазовый состав рассматриваемых систем в зависимости от соотношения компонентов и температуры.

Широкому применению раствора хлорида кальция способствуют хорошие теплофизические свойства: высокая теплопроводность и теплоемкость, относительно невысокая вязкость. Он является негорючим и нетоксичным. В зависимости от концентрации соли температура кристаллизации может достигать -55 °С, однако при этой температуре значительно возрастает вязкость растворов [7]. Антифриз на основе хлорида магния обладает аналогичными свойствами, но используется при более высоких температурах (рис. 2).

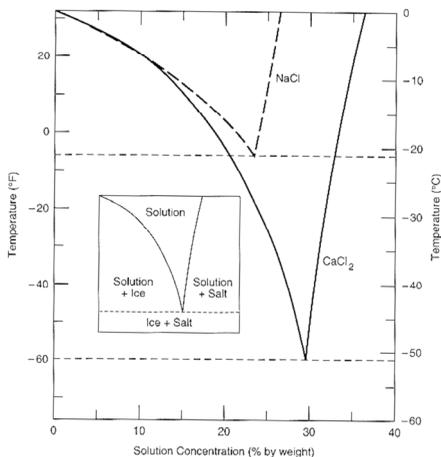


Рис. 1. Диаграмма состояния «вода — хлорид кальция» [10; 11]

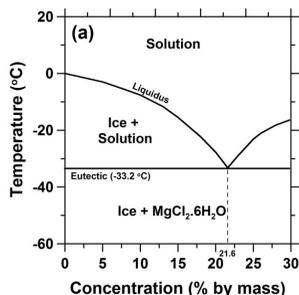


Рис. 2. Диаграмма состояния «вода — хлорид магния» [8]

Перспективными хладоносителями [4] являются тройные системы «вода — смесь солей ацетата и формиата калия».

Из солей органических кислот наиболее низкую температуру замерзания имеют водные растворы ацетатов (соли уксусной кислоты) и формиатов (соли муравьиной кислоты). Более дешевые ацетаты и формиаты натрия обладают небольшой растворимостью в воде и могут использоваться как заменители солей калия в количестве не более 5 %. Часть формиата калия можно заменить формиатом кальция, однако в количестве не более 14 %, так как он имеет более низкую растворимость. К тому же формиат калия является высаливающим агентом по отношению к формиатам натрия и кальция [6]. Растворы ацетатов в зависимости от концентрации и температуры вследствие гидролиза могут иметь запах уксусной кислоты. В табл. 2 приведены некоторые характеристики растворов ацетата и формиата калия.

Т а б л и ц а 2

Температура замерзания и эвтектический состав водных растворов солей некоторых органических кислот

Растворенное вещество	Химическая формула	Содержание, мас. %	Температура замерзания, °С
Ацетат калия	CH_3COOK	50,0	-62,0
Формиат калия	HCOOK	54,1	-64,4
Ацетат калия формиат калия 1 : 1		50,0	-66,0

Ацетаты и формиаты калия имеют следующие преимущества по сравнению с солями неорганических кислот:

- более низкая температура применения;
- биоразлагаемость;
- формиат калия является ингибитором коррозии.

Недостаток солей органических кислот — их более высокая стоимость.

Из многочисленного класса спиртов практическое применение в качестве антифризов находят три низших предельных спирта:

– метиловый спирт (метанол) CH_3OH , неограниченно смешивается с водой, температура замерзания $-97\text{ }^\circ\text{C}$ ¹; имеет законодательные ограничения на использование в связи с его токсичностью;

– этиловый спирт (этанол, метил карбинол, спирт) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ — второй представитель гомологического ряда одноатомных спиртов, неограниченно смешивается с водой, температура замерзания $-114\text{ }^\circ\text{C}$. Действующий компонент алкогольных напитков. В РФ имеет законодательное (акцизное) ограничение на использование;

– изопропиловый спирт (ИПС, изопропанол) — бесцветная жидкость с характерным спиртовым запахом, температура замерзания $-89,5\text{ }^\circ\text{C}$, неограниченно смешивается с водой. Принадлежит к веществам 3-го класса опасности (умеренно опасные вещества) по степени воздействия на организм. Недостатком является значительная вязкость ИПС. Так, при комнатной температуре вязкость чистого изопропилового спирта в 4 раза больше вязкости метилового спирта. Снизить содержание изопропилового спирта без увеличения температуры замерзания можно путем замещения части спирта солями², добавками пропиленгликоля, его эфиров и/или диметилсульфоксида. Проблема в том, что большая часть этих веществ дороже изопропилового спирта, а насколько хорошо будет происходить их растворение, неизвестно.

Из гликолей нетоксичен пропиленгликоль. Он неограниченно смешивается с водой, температура замерзания $-60\text{ }^\circ\text{C}$. Водные растворы пропиленгликоля обладают высокой вязкостью [5], особенно при низких температурах. Введение неорганических солей снижает вязкость растворов [3], но увеличивает коррозионную активность.

Потенциально пригодны водные растворы диметилсульфоксида, так как обладают низкой температурой замерзания [2] и низкой ток-

¹ *Химический справочник* Chemical Region. URL: <http://www.chemistry.org.ua/content/tiemperatury-zamierzaniia/>.

² *Пат.* RU 2558765. Стеклоочистительная низкотемпературная жидкость. URL: <http://www.findpatent.ru/patent/255/2558765.html>.

сичностью. Однако в литературе эти растворы в основном рассматриваются как крио протекторы или лекарственные препараты.

Все рассмотренные вещества пригодны для приготовления антифризов с температурой замерзания ниже $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$; все они хорошо растворимы в воде, что позволяет рассматривать возможность замещения одних компонентов другими.

Библиографический список

1. *Гаравин В. Ю.* Промежуточные водорастворимые хладоносители. Современное состояние. Перспективы // Холодильный бизнес. 2007. № 4. С. 12–16.
2. *Горбунов А. О.* Равновесие «раствор — твердая фаза» в тройных водно-органических системах, содержащих соли переходных металлов: дис. ... канд. хим. наук. СПб., 2017.
3. *Кириллов В. В.* Теоретические основы создания и оптимизации свойств хладоносителей для систем косвенного охлаждения: автореф. дис. ... д-ра техн. наук. СПб., 2009.
4. *Кириллов В. В., Бочкарев И. Н.* Анализ свойств используемых хладоносителей и пути оптимизации их свойств с помощью электролитсодержащих растворов // Холодильная техника и кондиционирование. 2008. № 1. С. 7–14.
5. *Кириллов В. В., Сивачев А. Е.* Свойства водно-органических хладоносителей с высоким содержанием пропиленгликоля // Холодильная техника. 2011. № 8. С. 12–16.
6. *Кудряшова О. С., Елохов А. М., Горденчук А. Д., Лукманова Л. М.* Растворимость в тройных водно-солевых системах, содержащих формиаты калия и кальция при $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ // Вестник Тверского государственного университета. Сер.: Химия. 2018. № 4. С. 42–52.
7. *Нифталиев С. И., Кузнецова И. В., Клоков Г. В., Богдаев А. А.* Фазообразование в системе «нитрат кальция — вода — спирт» при отрицательных температурах // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2012. № 3. С. 140–143.
8. *Справочник азотчика* / под общ. ред. Е. Я. Мельникова. М.: Химия, 1987.
9. *Теплофизические свойства жидких веществ и растворов: справочное пособие к курсовому проектированию по процессам и аппаратам химической технологии* / сост. Н. И. Савельев. Чебоксары, 2016. URL: <http://chimfac.chuvsu.ru/lib-dow/teplofiz-liquid.pdf>.
10. *Binary Phase diagram: The Calcium Chloride — water system.* URL: http://www.phasediagram.dk/binary/calcium_chloride.htm?ref=driverlayer.com.
11. *Manual of Practice for an Effective Anti-Icing Program. Appendix B. Freezing-Point of Chemical Solutions.* URL: <https://www.fhwa.dot.gov/publications/research/safety/95202/005.cfm>.
12. *The magnesium nitrate — water binary system.* URL: http://www.phasediagram.dk/binary/magnesium_nitrate.htm.

Е. А. Мифтахутдинова, А. В. Мифтахутдинов
Южно-Уральский государственный аграрный университет
(Челябинск)

Повышение качества мяса цыплят-бройлеров путем фармакологической профилактики технологических стрессов

Рассмотрены факторы повышения качества мяса цыплят-бройлеров путем профилактики технологических стрессов. Показаны особенности применения литийсодержащего фармакологического комплекса «стресс-протектор антиоксидант». Экспериментально изучено влияние данного комплекса на показатели качества и безопасности мяса цыплят-бройлеров, сделаны соответствующие выводы.

Ключевые слова: СПАО-комплекс; цыплята бройлеры; литий; стресс цыплят; профилактика стрессов.

Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что отрицательные последствия стрессов носят более острый характер, чем считалось ранее. Стрессы способны оказывать отрицательное влияние на качество мясной продукции [6; 7]. Даже несмотря на то, что в промышленных условиях продолжительность содержания цыплят не превышает 42 суток [3; 4], стрессы, развивающиеся в процессе убоя цыплят, могут оказывать негативное влияние на качество мяса, его физико-химические и технологические свойства, обуславливать развитие ряда пороков мяса [2]. Малоизученным и актуальным направлением является профилактика стрессов у цыплят-бройлеров. Одним из способов профилактики технологических стрессов может стать применение литийсодержащего фармакологического комплекса СПАО (стресс-протектор антиоксидант) в процессе убоя цыплят. Несмотря на его широкое и всестороннее изучение в птицеводстве открытым является вопрос эффективности и безопасности продуктов птицеводства, полученных от цыплят, которым применяли СПАО-комплекс.

Цель настоящей работы — изучение эффективности и безопасности мяса цыплят-бройлеров после применения СПАО-комплекс при профилактике предубойных стрессов.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены на цыплятах финального гибрида кросса Arbor Acres, содержащихся в условиях напольной технологии содержания, в условиях вивария промышленного типа. Цыплята получены из племенного репродуктора второго порядка, от кур родительского стада возрастом 245 суток, время хранения яиц составило 5 суток, вывод цыплят из яиц на уровне 88,9 %. Цыплята содержались в птичнике с полезной площадью 1 288 м², плотность при посадке 18,6 гол/м². Масса тела цыплят при

посадке 38,67 г, температура пола при посадке 32,6–32,8 °С. В каждой группе было по 6 000 голов, содержащихся в отдельной секции, территориально принадлежащей к одному цеху. Цыплята разных групп содержались в одинаковых условиях, система поения nippleного типа, введение СПАО-комплекс осуществляли через систему медикаторов Дозатрон модель: D 25 RE 2/0-2 %. СПАО-комплекс представляет собой смесь фармацевтических субстанций, обладающих антистрессовым и антиоксидантным воздействием на организм животных. Рецепт СПАО-комплекс разработан в ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет». Комплекс представляет из себя хорошо растворимый в воде (16,95 г/100 г при 20 °С) порошок белого цвета. По степени воздействия на теплокровных животных его можно отнести к веществам малоопасным — 4 класс опасности [5].

Цыплята первой группы получали СПАО-комплекс в дозе 185 мг/кг массы тела за 4 суток до убоя. Цыплята 2-й группы служили контролем. В период применения СПАО-комплекс цыплята опытных и контрольных групп не получили других фармакологических средств, так же не осуществлялись вакцинации и другие ветеринарные обработки. Убой цыплят проведен на 38 сутки после вылупливания на оборудовании компании «СТОРК» (производительность линии 9 000 гол/ч).

После убоя проводили анализ 50 голов из первой и второй групп на следующие показатели: число тушек 1-й категории, число тушек, отправленных на промпереработку, анализ дефектов на следующие показатели: подсид, расклев, намины слабовыраженные, намины сильновыраженные, царапины на спине, дерматит, аммиачные ожоги, воспаление сустава крыльев, воспаление сустава голени, искривление спины, искривление грудной кости, синяки, кровоподтеки, гематомы, вывихи, закрытые переломы, открытые переломы, точечные кровоизлияния, кровоизлияния, плохое обескровливание, разрывы кожи не больше 2 не более 10 мм, разрывы кожи не больше 3 не более 20 мм, разрывы кожи больше 3 не более 20 мм, переошпарка тушки, желчные загрязнения, единичные пеньки, недощип перьев, внешние загрязнения, наличие внутренних органов. Мясо, полученное от цыплят опытных групп, было отправлено на промышленную переработку в связи с отсутствием сведений о возможных остаточных количествах лития.

Определение концентрации лития в биологических объектах проводили методом атомно абсорбционной спектроскопии (ААС). Пробоподготовка для ААС-определения металлов проводилась методом сухой минерализации согласно методическим указаниям по атомно-абсорбционным методам определения токсичных элементов в пищевых

продуктах и пищевом сырье¹. Образцы биоматериала измельчались, перемешивались и высушивались в сушильном шкафу при температуре 100 °С. Образцы мяса получены путем измельчения тушки и получения фарша, включающего мышцы, кожу и кости, отражающие среднее значение содержания лития в тушке. Навеска фарша массой 100 г сжигалась в муфельной печи при ступенчатом нагревании (на 50 °С каждые 0,5 ч) до 500 °С. Зола смачивали раствором HNO₃ в разведении 1 : 1 и высушивали. Сухой остаток разбавляли 1н раствором HCl, фильтровали через фильтр «синяя лента» и доводили объем кислотной вытяжки до 25 мл. Содержание металлов определяли на пламенно-абсорбционном спектрофотометре «AAS-1» («Karl Zeiss Jena», Германия). В качестве градуировочных растворов использовали ГСО иона лития. Для определения использовалась лампа ЛТ-6М, ООО «Техноквант», КОРТЭК с длиной волны 670,8 нм.

Для статистической оценки межгрупповых различий использован непараметрический U-критерий Манна-Уитни. Уровень статистической значимости был принят равным 0,05.

Результаты собственных исследований и их обсуждение.

Процесс убоя цыплят включает голодную выдержку, погрузку, транспортировку, оглушение и убой. Все технологические операции сопровождаются активацией неспецифических адаптационных механизмов организма цыплят, что в отдельных случаях может являться причиной снижения их массы тела, качественных характеристик мяса и выхода тушек первого сорта за счет травматизма и развивающейся агрессии, которая является следствием стресса и страха [8].

Для определения эффективности СПАО-комплекс при получении мяса высокого качества был проведен анализ 100 голов из каждой группы в процессе убоя и получения тушек первого сорта. Результаты исследований представлены в таблице.

Результаты полученные на данном этапе исследований свидетельствуют о том, что число регистрируемых травм, полученных цыплятами в процессе убоя меньше в опытной группе на 35,6 %. Данный показатель получен в результате снижения числа синяков, кровоподтеков и гематом на 31,6 %, вывихов, закрытых переломов в 2,5 раз, открытых переломов на 25 %, точечных кровоизлияний в 2 раза. На число тушек цыплят-бройлеров первого сорта, получаемых в процессе убоя и переработки, оказывают влияние и ошибки, получаемые в процессе переработки, они не могут быть связаны с фармакологическим

¹ Методические указания по атомно-абсорбционным методам определения токсичных элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье // ГКСЭН РФ. № 01-19/47-11-92 от 25 декабря 1992 г.

действием СПАО-комплекс, но могут оказывать существенное влияние на величину анализируемого показателя. Так, в результате эксперимента в опытной и контрольной группах число таких ошибок находится примерно на одном уровне.

**Травмы, полученные на убое и дефекты,
приобретенные в процессе переработки, %**

Дефект	1 группа	2 группа
Царапины на спине	10	10
Синяки, кровоподтеки, гематомы	26	38
Вывихи, закрытые переломы	4	10
Открытые переломы	6	8
Точечные кровоизлияния	12	24
Плохое обескровливание	2	2
Разрывы кожи более 3 не больше 20мм	8	6
Перешпарка тушки	10	0
Желчные загрязнения	0	2
Недощип перьев	4	12
Внешние загрязнения	2	2
Наличие внутренних органов	4	8

Всего в первой группе получено 48 % тушек первой категории, во второй группе 42 %, соответствующим образом на промышленную переработку было отправлено 52 % и 58 % тушек второй категории.

Использование фармакологического комплекса СПАО не оказало отрицательного влияния на органолептические показатели мяса цыплят-бройлеров. Тушки птиц опытной и контрольной групп при внешнем осмотре не имели отличий друг от друга и имели сухую поверхность бледно-желтого цвета, слизистые оболочки бледно-розовые, жир бледно-желтый. Мясо отличалось упругой консистенцией, ямка, образующаяся при надавливании, выравнивалась быстро. Вареное мясо цыплят-бройлеров контрольной и опытной групп характеризовалось выраженным вкусом с приятным ароматом, характерным для мяса цыплят-бройлеров. Исследуемые образцы бульона, получили при дегустационной оценке максимальную оценку — 5 баллов.

Соли лития, являющиеся основным действующим веществом СПАО-комплекс малотоксичны, но несут потенциальную опасность при поступлении в организм в высоких дозах, в связи с этим изучены остаточные количества иона лития в мясе и крови от птиц опытных и контрольной групп.

Согласно результатам проведенных исследований обнаружено, что без применения СПАО-комплекс концентрация лития в мясе находится на уровне 0,465 мг/кг, в крови на уровне 0,585 мг/кг — это есте-

ственный фон, который связан с поступлением лития с кормами и водой. Применение СПАО-комплекс в дозе 185 мг на 1 кг массы тела цыплят в течение 4 суток перед убоем приводит к повышению концентрации лития в мясе до 1,575 мг, что в 3,4 раза выше по сравнению с контролем, при применении в аналогичной дозе в течение 3 дней до убоя приводит к повышению концентрации лития в мясе в 3,1 раз, разница между первой и второй опытными группами составляет 8,6 %, тогда как цыплятами первой группы получено на 25 % больше лития. Данный факт указывает с одной стороны на неравномерность накопления лития, с другой стороны связано с быстрой экскрецией лития из организма.

Данные по остаточным количествам литийсодержащих фармакологических средств в продуктах убоя малочисленны. В. М. Бачинская (2009) при применении карбоната лития в дозе 15 мг/кг массы тела в течение всего периода откорма цыплят отмечает, что в мясе не было установлено каких-либо отклонений от существующих стандартов и требований, что позволяет выпускать тушки и внутренние органы бройлеров без ограничений. После применения карбоната лития его концентрация на 1 сутки в мясе составляла 0,05–0,1 мг/кг, в печени 0,25–0,30 мг/кг; на 3 сутки в мясе менее 0,05 мг/кг, в печени 0,05–0,10 мг/кг; на 5 сутки в мясе менее 0,05 мг/кг и соответствовала контрольным значениям [1].

В настоящее время литий не нормируется в продуктах питания вследствие его низкой токсичности и высокой скорости выделения из организма. Несмотря на это многочисленные исследования посвящены изучению лития в воде и продуктах питания, что связано с тем, что литий является эссенциальным элементом с разнообразным спектром биологического воздействия на растения, животных и человека. Агентство США по охране окружающей среды (EPA) в 1985 г. оценили ежедневное потребление Li взрослым 70 кг в диапазоне от 650 до 3 100 мкг, в Восточной Германии средний уровень потребления лития соответствует 0,85 мг/сутки, в США 2,0 мг/сут. При этом поступление в организм лития в дозе 10 мг в день в отдельных регионах планеты не оказывает отрицательных последствий [9]. В настоящее время принято, что жизненно необходимой дозой ионизированного лития для взрослого человека массой 70 кг является 1 мг/сутки. Такая доза обеспечивает важные процессы нейрогенеза, а также защищает нейроны от токсических веществ и влияет на активность стволовых клеток на уровне нервной ткани и костного мозга.

По данным Всемирной организации здравоохранения норма потребления мяса 200–300 г в сутки для взрослого человека. Используя в рационе мясо, полученное с применением СПАО-комплекс в период

убоя цыплят, потенциально можно получить 0,3–0,5 мг ионизированного лития, что ниже в 2–3 раза суточной нормы поступления лития в организм.

Применение СПАО-комплекс в период убоя цыплят-бройлеров позволило повысить на 6 % выход тушек первой категории. Профилактика стрессов не оказала влияние на органолептические показатели мяса. Остаточные количества лития в мясе при четырехкратном применении СПАО-комплекс находятся на уровне 1,575 мг/кг, что выше в 3,4 раза по сравнению с контролем. Обнаруженные концентрации лития в мясе безопасны и соответствуют нормативам поступления этого элемента человеку с пищей. Следовательно, при профилактике стрессов путем применения СПАО-комплекс перед убоем цыплят происходит дополнительное обогащение мясной продукции литием, который относится к группе эссенциальных микроэлементов.

Библиографический список

1. *Бачинская В. М.* Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса бройлеров при подкормке литием карбоната // Ветеринарная медицина. 2009. № 1. С. 21–22.
2. *Ваганов Е. Г., Тихонов С. Л., Тихонова Н. В., Мифтахутдинов А. В.* Диагностика стрессов в птицеводстве и качество мяса кур с разной стрессоустойчивостью // Ползуновский вестник. 2016. № 1. С. 34–40.
3. *Величко О. А., Шабалдин С. В., Пономаренко В. В., Мифтахутдинов А. В.* Токсические свойства и побочное действие литийсодержащего фармакологического средства СПАО-комплекс (стресс-протектор антиоксидант) // АПК России. 2017. № 1. С. 187–197.
4. *Журавель Н. А., Мифтахутдинов А. В.* Оценка эффективности ветеринарно-санитарного контроля при производстве птицепродуктов // Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30, № 5. С. 25–30.
5. *Фисинин В. И., Мифтахутдинов А. В., Пономаренко В. В., Аносов Д. Е.* Антистрессовая активность и эффективность применения фармакологического комплекса СПАО курам родительского стада // Аграрный вестник Урала. 2015. № 12. С. 54–58.
6. *Gorlov I. F., Pershina E. I., Tikhonov S. L.* Identification and prevention of the formation of meat with PSE and DFD properties and quality assurance for meat products from feedstocks exhibiting an anomalous autolysis behavior // Foods and Raw Materials. 2013. Vol. 1, no. 2. С. 15–21.
7. *Poznyakovskiy V. M., Gorlov I. F., Tikhonov S. L., Shelepov V. G.* About the quality of meat with PSE and DFD properties // Foods and Raw Materials. 2015. Vol. 3, no. 1. P. 104–110.
8. *Scanes C. G.* Biology of stress in poultry with emphasis on glucocorticoids and the heterophil to lymphocyte ratio // Poultry Science. 2016. No. 95(9). P. 2208–2215.
9. *Schrauzer G. N.* Lithium: Occurrence, dietary intakes, nutritional essentiality // Journal of the American college of nutrition. 2002. No. 1. P. 14–21.

Л. В. Наймушина, Д. К. Онгар, И. Д. Зыкова
Сибирский федеральный университет
(Красноярск)

Творожный продукт с добавками Melissa лекарственной

Представлены результаты исследования, проведенного с целью разработки биотехнологического процесса производства творога с добавками экстракта Melissa лекарственной. Изучен химический состав эфирного масла Melissa; установлены его главные компоненты – спирты цитронеллол и гераниол. Определены основные классы биологически активных веществ растения, антиоксидантная и бактерицидная активность его экстракта. Выявлено, что экстракты Melissa проявляют антиоксидантную активность благодаря наличию веществ восстановительной природы (биофлавоноиды, витамин С, ниацин, танины). Зарегистрирована высокая бактерицидная активность экстрактов Melissa по отношению к условно-патогенным тест-культурам. Разработана биотехнологическая схема производства творога с добавками экстракта Melissa. Дегустационная оценка изделия показала, что введение в творог экстракта Melissa обуславливает взаимообогащение состава, повышает биологическую ценность, вызывает появление новых вкусоароматических нюансов в готовом продукте.

Ключевые слова: творожные продукты; пряно-ароматические добавки; Melissa лекарственная; биотехнологическая схема.

Творожные изделия являются популярными, востребованными и полезными продуктами питания населения, частично восполняющими потребность человека в полноценных белках, витаминах А, Е, В, макро- и микроэлементах [4]. Но современный покупатель становится требовательным не только к качеству продуктов, но и разнообразию предлагаемого ассортимента. Производители стремятся к удовлетворению запросов покупателей и сегодня на торговых прилавках можно наблюдать творожки с фруктово-ягодными наполнителями, которые рассматриваются, прежде всего, как десертные изделия [5; 8].

В последнее время появились исследования, направленные на определение возможности введения в молочные изделия различных несладких пищевых добавок и растительных сиропов [1; 9]. Для расширения ассортимента творожных продуктов мы предлагаем вводить в творог пряно-ароматические добавки, которые часто приходятся по вкусу сильной половине человечества. Известно, что биологические активные вещества пряностей, обладая ярко-выраженными вкусо-ароматическими свойствами, являются лечебно-физиологическими активаторами, действующими на гормональном уровне регуляции нервной и пищеварительной систем организма, что в целом ведет к повышению иммунного статуса организма [6].

В этом плане заслуживает внимание растение — Melissa лекарственная (*Melissa officinalis*). Изучение предложений продовольственного рынка показало, что ниша творожных продуктов с применением

пряно-ароматических добавок практически свободна; исключение составляют мягкие творожные сыры «Almette» (бренд Hochland), содержащие мелконарезанные свежие укроп и зелень, но и у них нет сыров с добавками Melissa.

Мелисса лекарственная (*Melissa officinalis*) — многолетнее эфиромаслянистое травянистое растение высотой 30–150 см. Мелисса более 2000 лет успешно используется в народной и научной медицине многих стран мира в качестве болеутоляющего, расслабляющего, противосудорожного, мочегонного и спазмолитического средства [6].

Целью исследования являлась разработка биотехнологического процесса производства творога с добавками экстракта мелиссы. В задачи исследования входило: получение и изучение химического состава эфирного масла мелиссы; определение основных классов биологически активных соединений (БАВ); определение антиоксидантной и бактерицидной активности экстракта мелиссы; варьирование диапазона концентраций вводимого экстракта и определение оптимального значения вводимой дозы; разработка биотехнологической схемы производства творога с экстрактами мелиссы; изучение органолептических и физико-химических показателей творога с добавками мелиссы.

Материалы и методы. Мелиссу, собранную в пригороде г. Красноярска (удаленность 120 км) измельчали и сушили в проветриваемом помещении. Сухое сырье растения использовали для извлечения эфирного масла. Эфирное масло мелиссы получали методом гидродистилляции с насыщенным водяным паром с использованием стеклянной колбы и насадки Клевенджера. Анализ эфирного масла проводился методом хромато-масс-спектрометрии (ГХ/МС) с использованием газожидкостного хроматографа «Agilent Technologies» фирмы «Hewlett Packard» с масс-селективным детектором [2; 14].

Определение основных классов БАВ пряно-ароматического растения проводили по классическим методикам [11]. Водные экстракты мелиссы получали, заливая 10 г сухой измельченной травы 300 мл горячей воды (85–95 °С) в френч-прессе и настаивании 30–40 мин. Антиоксидантную активность водных экстрактов изучали с использованием модельной реакции аутоокисления адреналина [13]. Антимикробную активность водных экстрактов мелиссы оценивали методом реплик. В качестве тест-штаммов были использованы стандартные типовые культуры микроорганизмов: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Acinetobacter baumannii*, предоставленные Красноярской краевой клинической микробиологической лабораторией¹.

¹ *Продукты* пищевые. Методы микробиологического анализа: сб. М.: Стандартинформ, 2011.

Для приготовления творога использовались: молоко «Никольское здоровье» с массовой долей жира — 2,5% (приобретали в супермаркете г. Красноярска), а также творожная закваска из магазина «Здоровые продукты».

Результаты и обсуждение. Методом хромато-масс-спектрометрии установлено, что в эфирном масле Melissa лекарственной, произрастающей в окрестностях города Красноярска, содержится не менее 54 индивидуальных компонентов, 48 из которых имеют концентрацию более 0,1 % от цельного масла, 47 из которых идентифицированы. Основными компонентами полученного масла являются два спирта — цитронеллол и гераниол, содержание которых достигает 64 % от цельного масла, которые и определяют индивидуальность масла. Кроме того, в масле присутствуют также еще 10 компонентов с содержанием более 1 %, среди которых максимальное количество составляют бензиловый спирт, кариофиллен, нераль, фитол и бутил-изобутиловый эфир фталевой кислоты [10].

В таблице отражены результаты исследования основных классов биологически активных соединений Melissa лекарственной.

Основные классы БАВ культуры *Melissa officinalis*

БАВ культуры <i>Melissa officinalis</i>	Содержание
Зола, вес. %	5,2
Углеводы, вес. %	23,0
редуцирующие сахара	1,67
«сырая» клетчатка	18,5
Белки, вес. %	0,7
Органические кислоты, вес. %	1,2
Дубильные вещества, в пересчете на танины, вес. %	1,8
Биофлавоноиды, мг %	1,3
Витамин С, мг %	120
Витамин РР (ниацин), мг %	0,42

Наличие в экстрактах Melissa различных классов БАВ обеспечивают широкий спектр фармакологического действия данного пряно-ароматического растения на организм, способствуя повышению его сопротивляемости, особенно на фоне воздействия неблагоприятных экологических факторов.

Исследование антиоксидантной активности водных экстрактов Melissa проводили путем измерения оптической плотности, характеризующей накопление промежуточного продукта окисления адреналина – адреналинхинона – на спектрофотометре при длине волны 347 нм [13]. Показано, что водные экстракты Melissa обладают выраженной антиоксидантной активностью вследствие присутствия водорастворимых соединений восстановительной природы: биофлавоноидов, аскор-

биновой кислоты, ниацина, танинов (см. таблицу). Также выявлена достаточно высокая бактерицидная активность экстрактов мелиссы по отношению к условно патогенным тест-культурам, за исключением культуры бактерия клебсиелла пневмонии (палочка Фридендера). Антимикробные свойства экстрактов отмечены не только в случае концентрированного (100 %) и разбавленного вдвое (50 %) растворов, но и раствора с концентрацией 25,0 %.

Дозу вводимого экстракта мелиссы в подготовленную для сквашивания молочную смесь варьировали от 1 до 10 вес.%. Эмпирическим органолептическим путем подобрали оптимальную концентрацию — 6 вес.%. После введения экстракта мелиссы молочная смесь приобретала слегка желтоватый оттенок, появлялся привкус и пряный свежий аромат, слегка напоминающий запах лимона. Для сквашивания молочной смеси использовали творожную закваску как необходимый ингредиент биотехнологического процесса [7]. На рисунке представлена биотехнологическая схема производства продукта «Творог с добавками мелиссы».



Биотехнологическая схема производства творога с экстрактом мелиссы

Проведена органолептическая оценка изделия и определены его основные физико-химические показатели [3; 12]. Творожный продукт с добавками мелиссы характеризуется мягкой консистенцией, имеет слегка кремовый цвет, гармоничный вкус и аромат, свойственный данному виду продукта и вводимой добавке — мелиссе. Отмечено, что введение в творог экстракта мелиссы ведет к взаимообогащению

состава, повышению биологической ценности и появлению новых вкусо-ароматических нюансов в готовом продукте.

Таким образом, биотехнологический процесс получения творога, обогащенного эссенциальными микронутриентами растительного сырья *Melissa officinalis*, дает на выходе не только продукт с ценными пищевыми и гармоничными вкусо-ароматическими свойствами, но и является актуальным с позиций расширения ассортимента кисло-молочных продуктов здорового питания, а также повышения эффективности переработки молока как ценного сырья регионального значения.

Библиографический список

1. Голубева Л. В., Долматова О. И., Муратова М. О. Определение возможности использования растительных сиропов в молочных продуктах // Актуальная биотехнология. 2015. № 1(12). С. 29–31.
2. Гуринович Л. К., Пучкова Т. В. Эфирные масла: химия, технология, анализ и применение. М.: Школа косметических химиков, 2005.
3. Дмитриченко М. И., Пилипенко Т. В. Товароведение и экспертиза пищевых жиров, молока и молочных продуктов. СПб.: Питер, 2004.
4. Крусъ Г. Н., Храмов А. Г. Технология молока и молочных продуктов. М.: Колос, 2008.
5. Кунижев С. М., Шуваев В. А. Новые технологии в производстве молочных продуктов. М.: ДеЛиПринт, 2004.
6. Машанов В. И., Покровский А. А. Пряно-ароматические растения. М.: Агропромиздат, 1991.
7. Научно-технические основы биотехнологии молочных продуктов нового поколения / А. Г. Храмов, Б. М. Синельников, И. А. Евдокимов и др. Ставрополь: СевКазГТУ, 2003.
8. Rogov I. A., Titov E. I., Tikhomirova N. A. Перспективные направления переработки вторичных молочных ресурсов // Переработка молока. 2010. № 2. С. 16–17.
9. Сарафанова Л. А. Применение пищевых добавок в молочной промышленности. СПб., 2010.
10. Качев А. В. Исследование летучих веществ растений. Новосибирск: Наука, 2008.
11. Ушанова В. М., Лебедева О. И., Девятловская А. Н. Основы научных исследований. Ч. 3. Исследование химического состава растительного сырья: учеб. пособие. Красноярск: СибГТУ, 2004.
12. Фомина О. Н. Молоко и молочные продукты: энциклопедия международных стандартов. М., 2011.
13. Хасанова С. Р. Сравнительное изучение антиоксидантной активности растительных сборов // Вестник Воронежского государственного университета. Сер.: Химия. Биология. Фармация. 2007. № 1. С. 163–166.
14. McLafferty F. W. The Wiley. NBS Registry of Mass Spectral Data. L.: Wiley, 1989.

Влияние предварительной обработки высоким давлением растительного сырья на процесс экстракции

Проанализированы технологические режимы предварительной обработки растительного сырья и их влияние на процесс экстракции (на примере люцерны посевной). Рассмотрено влияние предварительной обработки сырья высоким давлением в условиях всестороннего сжатия. Выявлено, что предварительная обработка растительного сырья высоким давлением значительно интенсифицирует концентрацию БАВ. Рациональный режим обработки растительного сырья – давление 200 МПа в течение 60 с.

Ключевые слова: экстракция; люцерна; биологически активные вещества.

Растительные экстракты широко используются в производстве пищевых продуктов, так как содержат в своем составе биологически активными вещества, поэтому одним из важных направлений производства пищевых продуктов является разработка новых перспективных технологий переработки растительного сырья с целью увеличения экстракции биологически активных веществ (БАВ).

Производство экстрактов из сырья растительного происхождения методом вакуумной экстракции — приоритетное направление деятельности нашей компании [3].

Благодаря данной технологии для последующего растворения экстрактов можно использовать такие жидкости, как вода, чай, кофе, соки, с полным сохранением комплекса биологически активных веществ растений (БАВ). Эта особенность сухих водорастворимых экстрактов делает их оптимальным сырьем как в производстве БАД, так и в пищевой и косметической промышленности, где вода является важным компонентом технологического процесса.

Важнейшей задачей переработки лекарственного растительного сырья является сохранение всего комплекса биологически активных веществ растений. Природные растительные БАВ являются лучшей альтернативой синтетических веществ, поскольку они эволюционно более близки организму человека, практически не вызывают побочных эффектов и легко участвуют в обменных процессах. При этом, по нашему глубокому убеждению, ценность целебных свойств лекарственных растений заключается исключительно в синергетическом эффекте от воздействия всего комплекса активных веществ растений. Положительный эффект от такого воздействия в разы выше, чем от воздействия каждого элемента в отдельности.

Экстракция БАВ из сухого растительного сырья осуществляется водно-спиртовым раствором, водой, углекислотой, фреоном и рядом других экстрагентов. Различные экстрагенты используются для извлечения различных групп веществ [1].

При разработке методов водного извлечения БАВ для конкретного сырья обязательным условием является обеспечение условий интенсивной и кратковременной экстракции в безокислительных условиях. Надо увеличить образуемые при сушке сырья поры в мембране клетки или нарушение ее целостности. Основным приемом стабилизации экстрактов является их концентрирование. Густые экстракты стерилизуются в скребковых стерилизаторах для использования в приготовлении некоторых форм БАД или используются как сырье для получения сухих экстрактов в вакуумных сушилках барабанного типа [1].

Настаивание и отваривание, выпаривание — это те методы экстрагирования известные на сегодняшний день, но малоэффективные и осознанные. Растворение экстрагируемых веществ и разрушение стенок растительного сырья получается благодаря обычному вымачиванию. Данный процесс получил название мацерация. По временным рамкам процесс длится 14 дней. Целевые компоненты вымываются, просачиваются через слой измельченного сырья с помощью растворителя (метод перколяции). Применение высокого давления в технологии экстракции является перспективным направлением.

Целью исследований является исследование влияния высокого давления на интенсификацию процесса экстрагирования.

Для разработки рациональных технологических режимов предварительной обработки растительного сырья в качестве объектов исследований использовали сухие измельченные листья люцерны посевной, предварительно упакованные в вакуумную упаковку. Масса упаковки с растительным сырьем $1\ 000,0\ \text{г} \pm 5,0$. 1 — контрольный образец упаковки с листьями люцерны не обрабатывали; 2 — опытный образец обрабатывали давлением 100 МПа в течение 60 с, третий опытный образец — давлением 150 МПа в течение 60 с и четвертый опытный образец — давлением 200 МПа в течение 60 с.

В компоненты люцерны посевной входят флавоноиды и БАВ (биологически активные вещества).

Технология получения растительного экстракта люцерны посевной следующая: давление создающиеся в рабочей камере, в свою очередь наполняется рабочей водой до отказа, после чего в данную субстанцию вводится растительное сырье, согласно нашему случаю люцерны в герметичном вакууме (для сохранения полезности веществ) [2].

Растительное сырье после обработки в воде и давлением разделяется на растительное сырье и экстрагент. Два получившихся компонента определяют в смеситель в соотношении 1:6. Процесс экстрагирования протекает при температуре 55–60 °С продолжительностью во времени 6 ч, постоянно помешивая до консистенции.

После загрузки разогревали реактор паром при давлении $5,4\text{--}5,9 \times 10^5$ Па до температуры 90–95 °С в течение 90 мин. После очистки от посторонних примесей экстракт попадал в выпарительный аппарат, затем в распределительную сушильную установку.

Одним из действующих начал экстракта люцерны являются биофлавоноиды в пересчете на лютеолин-7-гликозид.

Для того, чтобы узнать в экстрактах процент содержания лютеолина и антиоксидантную активность берется контрольный образец без обработки высоким давлением и образец с различными технологическими режимами. Можно сделать вывод о том, что органолептические показатели независимо от разновидностей технологических режимов идентичны.

Предварительная обработка высоким давлением достоверно увеличивает экстракцию БАВ. В образцах экстрактов содержание биофлавоноидов при втором технологическом обработке режиме выше, чем в контроле на 41,3 %, третьем — 112,1 % и в четвертом — 151,5 %. Аналогичные изменения АОА в экстракте отмечаются при указанных режимах обработки высоким давлением. В частности, наибольшая АОА — 18,9 моль экв./дм³ (148,7 %) отмечается при предварительной обработке растительного сырья давлением 200 МПа в течение 60 с.

Количество железа, меди, цинка, марганца и кобальта в четвертом опытном образце экстракта составляет 0,72; 0,042; 0,315; 0,121 и 0,42 мг/г, что достоверно выше контроля на 75,6; 23,5; 25,0; 49,4 и 16,7 %.

По содержанию биофлавоноидов, микроэлементов и АОА был выбран режим давлением 200 МПа с продолжительностью 60 с.

Показатель биофлавоноиды в пересчете на лютеолин-7-гликозид составляет $164,0 + 3,87$ мг/г.

Антиоксидантная активность составляет $18,9 \pm 1,0$ моль экв./дм³.

Микроэлементы при выбранном давлении 200 МПа, а именно железо составляет $0,72 + 0,01$ мг/г, медь — $0,042 + 0,001$, цинк — $0,315 + 0,02$, марганец — $0,121 + 0,01$ мг/г.

В результате проведенного исследования выявлено, что предварительная обработка растительного сырья высоким давлением значи-

тельно интенсифицирует концентрацию БАВ, рациональный режим обработки растительного сырья происходит при давлении 200 МПа в течение 60 с.

Библиографический список

1. Бровка О. С., Паламарчук И. А., Бойцова Т. А. Сравнительный анализ традиционных и современных методов экстракции усниновой кислоты из лишайникового сырья // *Фундаментальные исследования*. 2015. № 11. С. 659–663.
2. Кароматов И. Д., Ибатов Х. Б., Амонов М. К. Люцерна — перспективное лекарственное растение // *Биология и интегративная медицина*. 2017. № 4. С. 196–203.
3. Салова Т. Ю., Громова Н. Ю. Теоретические аспекты получения БАВ из растительного и животного сырья // *Успехи современного естествознания*. 2016. № 3. С. 39–43.

А. П. Неустроев, Н. В. Тихонова

*Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)*

Разработка и оценка качества гематогена, обогащенного растительным экстрактом люцерны

Целью исследований является разработка гематогена, обогащенного биофлавоноидами и микроэлементами. Основными показателями качества пищевой продукции выступают органолептические, физико-химические показатели. После анализа, проведенного по общепринятым методикам, были выявлены безопасность и пищевая ценность экстракта люцерны посевной. По результатам исследования разработана производственная рецептура гематогена, обогащенного флавоноидами и микроэлементами; раскрывается технология его получения, дается оценка качества.

Ключевые слова: экстракт люцерны посевной; БАД; гематоген.

Люцерна посевная — многолетнее травянистое растение семейства бобовых; используется как кормовая культура. Растение также применяется в фитотерапии, народной медицине и производстве БАД [1].

Экстракт люцерны оказывает общеукрепляющее свойство, эстрогеноподобный эффект, являющийся ценнейшим источником витаминов, белков и микроэлементов, необходимых для нормального развития. Понижает показатель холестерина, препятствует изменениям стенок сосудов, проявляет антиопухолевое воздействие. Повышает иммунитет, стимулирует устойчивость организма в стрессовых ситуациях. Нормализует гормональный фон, выводит токсины из организма, лечит подкожные кровоизлияния. Обладает противовоспалительным, заживляющим и регенерирующим свойством. Экстракт питает и улучшает состояние дермы, предупреждает старение.

Люцерна посевная содержит значительное количество витамина К, предупреждающего кровоизлияния и кровоточивость. Фтор, содержащийся в траве, оказывает положительное действие в борьбе с кариесом.

Продукты, употребляемые в пищу и разработанные с введением крови в продукт, с точки зрения медицины, оказывают положительный лечебно-профилактический эффект. Продукт с данным компонентом носит название гематоген. При его употреблении увеличивается стимуляция кровообращения и повышение усвояемости железа¹.

При разнообразности ассортимента гематогена отсутствует такой гематоген, с добавлением биофлавоноидов и микроэлементов, таких как железо, цинк, марганец, медь, молибден, кобальт и хром.

Содержание микроэлементов в организме человека намного меньше, чем макроэлементов. Но функции у этих минеральных веществ — не менее важные и жизненно необходимые для всего организма.

Основными показателями по безопасности и пищевой ценности выступали органолептические, физико-химические согласно общепринятым методикам.

Взрослому человеку ежедневно советуют принимать 150–200 мг микроэлементов.

В группу эссенциальных входят железо, медь, йод, цинк, кобальт, хром, молибден, селен, марганец. В группу условно эссенциальных микроэлементов входят бор, бром, фтор, литий, никель, кремний, ванадий.

Обеспечивая обмен веществ, синтез гормонов, ферментов, витаминов, регулируя клеточные мембраны, принимая участие в процессах кроветворения и роста, обеспечивая тканевое дыхание, стабилизируя и восстанавливая кислотно щелочной баланс, повышая иммунитет, регулируя работу репродуктивной системы, принимая участие в костеобразовании, микроэлементы приносят огромную пользу нашему организму.

В микроэлементах организм нуждается ежедневно, так же как и в витаминах. Эти вещества участвуют в обменных процессах, играя роль катализаторов и активаторов.

Со временем организм не может вырабатывать то количество энергии, которое нужно для обеспечения нормальной жизнедеятельности. Янтарная кислота [2] помогает организму вырабатывать энергию и держать его в тонусе, оказывает положительное влияние на восстановление нервной и иммунной системы, повышая сопротивляемость организма к инфекциям.

¹ ТУ 9126-008-25743972-2013. Гематоген с экстрактом люцерны. Технические условия.

В связи с этим целью наших исследований является разработка гематогена, обогащенного экстрактом люцерны и микроэлементами.

Оценку качества растительного сырья (люцерна посевная), используемого для производства растительного экстракта проводили по органолептическим, физико-химическим показателям, химическому составу и безопасности.

Органолептические физико-химические показатели и пищевую ценность растительного сырья и готовой продукции определяли стандартными методами (см. таблицу). Содержание микроэлементов — атомно-абсорбционным методом. Показатели безопасности в соответствии требованиям ТР ТС 021/2011 и СанПиН 2.3.2.1078-01.

По общепринятым и специальным методикам была проведена товароведная оценка гематогена с микроэлементами.

Флавоноиды в растительном экстракте и пищевых продуктах определяли методом с помощью адсорбционной хроматографии. Исследование антиоксидантной активности методом электрохимического анализа или потенциометрическим, основанного на измерении сдвига потенциала.

Изменение органолептических и физико-химических показателей качества гематогена с экстрактом люцерны и микроэлементами в процессе хранения при t от 0 до 25 °С, ОВВ ≤ 75 % ($X \pm Sx$; $n = 5$)

Показатель	Срок хранения, мес.					Норма по ТУ 9126-008-25743972-2013
	0	4	8	12	16	
Вкус и запах	Ясно выраженный, характерный для данного продукта					
Структура	Мелкокристаллическая с равномерным распределением кристаллов сахара по всей массе					
Консистенция	Полутвердая					
Поверхность	Нелипкая с четким рифлением					
Влажность, не более, %	4,43 ± 0,35	4,40 ± 0,28	4,36 ± 0,42	4,31 ± 0,71	4,2 ± 0,05	6,0
Массовая доля редуцирующих веществ, %, не более	16,1 ± 0,01	16,1 ± 0,01	16,2 ± 0,02	16,2 ± 0,01	16,3 ± 0,01	17,0
Массовая доля жира, не менее, %	5,30 ± 0,01	5,12 ± 0,01	5,3 ± 0,01	5,30 ± 0,01	5,30 ± 0,02	5,0
Массовая доля зольности не растворимой в растворе соляной кислоты с массовой долей 10 %, не более	0,07 ± 0,01	0,07 ± 0,01	0,07 ± 0,01	0,07 ± 0,01	0,07 ± 0,01	0,1

Исходя из полученных результатов стоит сказать о том, что в течение нескольких месяцев разработанный продукт не изменил органолептические и физико-химические показатели.

В разработанном продукте «Гематоген настоящий с экстрактом люцерны» появились такие компоненты как экстракт люцерны с минеральными веществами, сахар, молоко цельное сгущенное с сахаром, патока крахмальная, альбумин пищевой, усилитель вкуса и ароматизатор.

При дегустации и выставлении оценки для гематогена разработанного получилось, что общая и средняя оценка разработанного гематогена составляет 19,9 и 4,98 балла, по традиционному гематогену 18,9 и 4,73 балла. По органолептическим показателям оба варианта заслуживают 5 баллов. По срокам хранения в отношении гематогена продолжительность составляет 16 месяцев, что вполне соответствует нормативному документу ТУ 9126-008-25743972-2013.

В ходе исследования было установлено, что микробиологические показатели в течение длительного хранения соответствовали регламентированным требованиям ТР ТС 021/2011.

Пищевая ценность гематогена тиражированного полутвердого с экстрактом люцерны, обогащенного микроэлементами сроком хранения 16 месяцев при температуре 0 до 25 °С, ОВВ ≤ 75 % ($X \pm Sx$; $n = 5$): белки, г/100 г — 6,0; жиры — 1,0; углеводы — не менее 86,5; энергетическая ценность — 370 ккал; биофлавоноид лютеолин-7-гликозид, мг/40 г — 188,7; железо — 6,0; марганец — 0,9; кобальт, мкг/40 г — 3,4; хром — 24,5; медь — 0,3; цинк, мг/100 г — 4,5; янтарная кислота, мг/40 г — 1,0.

По результатам проведенных исследований были предложены и установлены показатели качества, пищевой ценности, отмеченные не только в технической документации, но и на индивидуальной упаковке продукта.

Библиографический список

1. Пат. RU2311191C2. Экстракт люцерны и способ его получения / Алсынбаев М. М., Лукманова К. А., Мухамадеева М. Х., Нигматуллин Т. Г., Юсупов В. Г.; заявитель и патентообладатель НПО по медицинским иммунобиологическим препаратам «МИКРОГЕН» Министерства здравоохранения Российской Федерации. — № 2006102564/15; заявл. 10.06.2006; опубл. 27.11.2007, Бюл. № 33.

2. Смирнов А. В., Нестерова О. Б., Голубев Р. В. Янтарная кислота и ее применение в медицине. Часть II. Применение янтарной кислоты в медицине // Нефрология. 2014. Т. 18, № 4. С. 12–24.

Н. А. Панкратьева, В. П. Мехонцева
Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)

Влияние содержания амилозы в крахмале муки на черствение хлеба

В статье приведены результаты исследований содержания амилозы в муке пшеничной хлебопекарной разных производителей. Мука с большей долей амилопектина связывает и удерживает большее количество воды, тем самым снижая процесс ретроградации крахмала в период хранения хлеба. Установлено, что хлеб из такой муки имеет лучшие потребительские характеристики при равных сроках хранения в одинаковых условиях, более высокую пористость и объемный выход, дольше сохраняет свежесть.

Ключевые слова: черствение хлеба; свежесть хлеба; амилоза; амилопектин.

Хлеб — один из наиболее употребляемых населением продуктов питания, и относительно небольшие сроки хранения хлеба в России представляют довольно существенную проблему. В среднем примерно 40 % купленных продуктов утилизируются по причине истекшего срока годности, и хлеб занимает примерно треть из всего списка продуктов.

При длительном хранении хлебобулочных изделий ухудшаются их потребительские и вкусовые свойства. Вкус и аромат становятся менее выраженными. Изменения качества изделий при хранении — результат сложных физико-химических, коллоидных и биохимических процессов, протекающих в углеводах и белках [3]. Существует несколько причин, описывающих данные процессы: во-первых, за счет испарения в пакете создается влажная среда, что способствует развитию грибковых болезней (плесневение хлеба), а также различных хлебных болезней. Во-вторых, на открытом воздухе происходит процесс черствения — ретроградации крахмала за счет изменения состояния влаги (переход крахмала из аморфного состояния, в кристаллическое).

Процесс черствения хлебобулочных изделий представляет собой кристаллизацию высокополимеров мякиша, заключающуюся в изменении физико-химических и гидрофильных свойств. Уплотнение структуры мякиша происходит в связи с изменением его гидрофильных свойств, в результате чего уменьшается внутренняя энергия системы, частично расходуемая на кристаллизацию [1; 2; 3].

На данный момент существует множество взглядов и возможных причин черствения хлеба, однако в рамках данной работы проводилось исследование влияния соотношения амилозы и амилопектина в крахмале муки и влияние его на длительность хранения хлеба, замедление процесса черствения.

Для исследования были взяты 5 образцов муки «Царь», изготовитель ООО «Объединение „Союзпищепром“», «Старооскольская мука», изготовитель ЗАО «Комбинат хлебопродуктов „Старооскольская“», «Макфа» изготовитель ЗАО «Комбинат хлебопродуктов „Злак“», «Увелка» изготовитель ЗАО «Комбинат хлебопродуктов „Злак“», «Molino Grassi». Результаты исследований представлены на рис. 1 и 2.

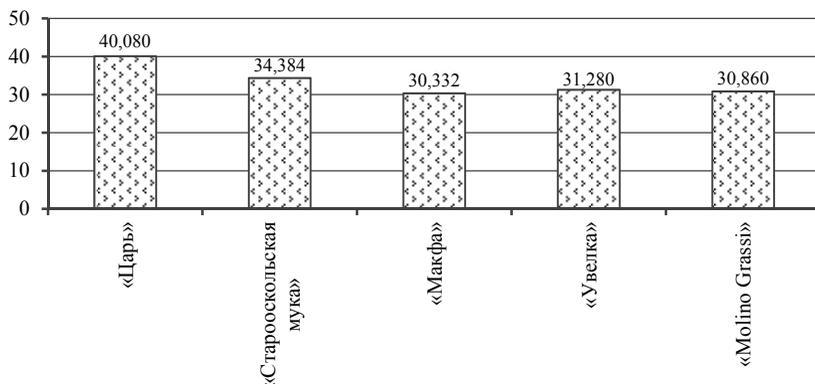


Рис. 1. Содержание клейковины в хлебопекарной муке, %

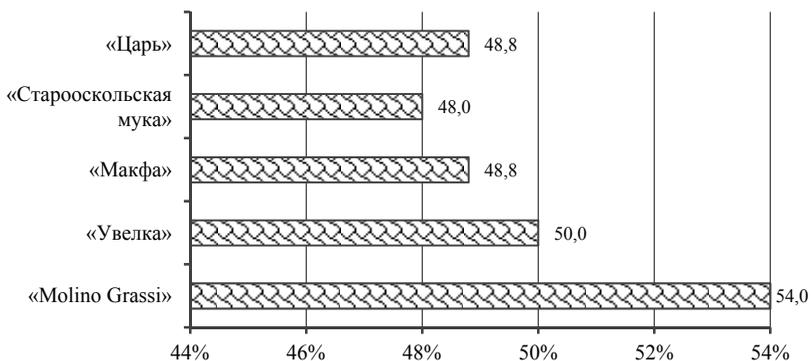


Рис. 2. Водопоглощительная способность муки, %

Крахмал муки состоит из амилозы и амилопектина, которые имеют различные свойства. Также известно, что их соотношение существенно влияет не только на свойства теста, но и на продолжительность хранения готового хлеба (влияние на процессы черствения хлеба). Амилоза содержится внутри крахмальных зерен, а амилопектин образует его наружную оболочку. В связи с этим молекулы амилопектина более устойчивы к набуханию в воде и химическим воздействиям.

При взаимодействии крахмала и воды происходит растворение амилозы и набухание амилопектина. Амилопектин в горячей воде способен образовывать клейстер, чьей основной характеристикой является вязкость, амилоза, растворяясь не способна влиять на вязкость и давать клейстерные растворы.

Коллоидные процессы, происходящие при выпечке, приводят к получению готовых — выпеченных изделий имеющих пористую структуру, мягкий упругий мякиш. При хранении мякиш теряет свою изначальную структуру становясь более жестким, черствым, в некоторых случаях рассыпчатым, это происходит вследствие потери кинетической энергии и усилением энергии связи. Процесс направленный в обратную сторону — освежение хлеба — восстанавливает упругость и мягкость хлебного мякиша, связи между крахмалом, белками и водой должны быть ослабленными.

Содержание амилозы определяли стандартным фотоколориметрическим методом с использованием градуировочного графика по ГОСТ ISO 6647-1-2015 «Рис. Определение амилозы. Часть 1».

На спектрофотометре (УФ-1200 ТМ Эквью) измерили оптическую плотность при различной длине волны 720 нм приготовленных растворов (по методике для определения амилозы). Растворы сравнения готовили по методике ГОСТ ISO 6647-1-2015.

Обезжиривание образцов муки проводили в экстракционном приборе SER 148 при температуре 170 °С метанолом.

По полученным данным был построен градуировочный график (рис. 3).

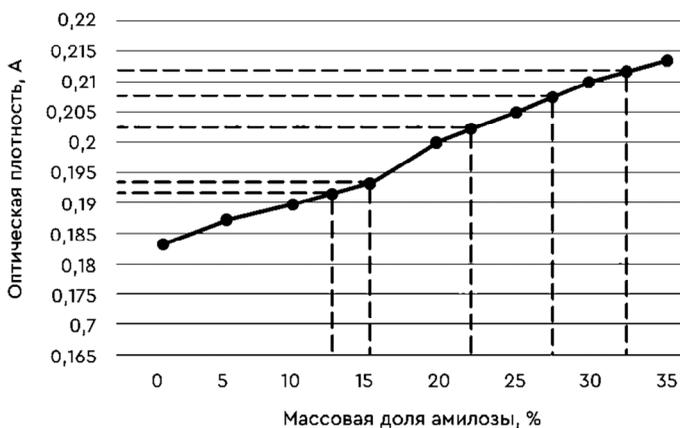


Рис. 3. Градуировочный график отношения оптической плотности растворов к массовой доле амилозы в муке

В муке «Molino Grassi» содержание амилозы в 1,2–2,5 раза меньше, чем в образцах муки других производителей.

Для подтверждения влияния количества амилозы на сохранение свежести хлеба было принято решение провести лабораторные выпечки из муки ГОСТ 27669-88 «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба» для исследования качества хлеба после выпечки и во время его хранения.

Контрольным образцом служила мука «Царь», содержание амилозы в которой составило наибольшее значение.

Замес теста осуществляли по методу пробной лабораторной выпечки ГОСТ 27669-88 «Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба».

Замешанное по рецептуре тесто ставили на брожение. Выброженное тесто делили на куски массой 250 г. Расстойку проводили при температуре 35 °С и относительной влажности воздуха 80 % в течение 45 мин.

Формы с расстоявшимися тестовыми заготовками помещали в печь. Выпекали при температуре 210 °С.

Органолептическую оценку хлеба провели спустя 16 ч после выпечки.

По органолептическим показателям хлеб с пониженным содержанием амилозы не отличался от контрольного образца.

Результаты исследований физико-химических показателей качества приведены в табл. 1.

Таблица 1

Физико-химические показатели качества хлеба

Показатель	Контрольный образец — хлеб из муки «Царь»	Опытный образец — хлеб из муки «Molino Grassi»
Влажность мякиша, %	42,0	42,5
Кислотность мякиша, град	2,6	2,8
Пористость хлеба, %	72,0	77,0
Объемный выход хлеба, см ³ /100 г	218,0	224,0

Для более подробного изучения влияния количества амилозы в муке на качество хлеба при его хранении было решено изучить гидрофильные свойства мякиша (намокаемость) хлеба, см³.

О гидрофильных свойствах судили по объему осадка водной суспензии измельченного хлебного мякиша по модифицированной методике Катца.

Показателем, характеризующим свежесть хлеба, может служить крошковатость мякиша (табл. 2).

Черствение изделий сопровождалось изменением набухаемости мякиша, что характеризовало изменение его гидрофильных свойств. В процессе хранения снижалась его способность к набуханию и поглощению воды, т. е. содержанию связанной воды.

Т а б л и ц а 2

Изменение свойств хлеба при хранении

Показатель	Контрольный образец — хлеб из муки «Царь»				Опытный образец — хлеб из муки «Molino Grassi»			
	12 ч	24 ч	48 ч	72 ч	12 ч	24 ч	48 ч	72 ч
Намокаемость, см ³	25,2	23,6	22,8	22,0	30,0	28,2	28,0	27,2
Крошковатость, %	4,3	5,4	6,0	6,6	3,0	4,2	5,0	5,8

Так как доля амилопектина в крахмале муки «Molino Grassi» значительно больше, чем в муке «Царь», показатели гидрофильности и крошковатости хлеба подтверждают, что процесс черствения в хлебе из муки «Molino Grassi» замедляется вследствие удерживаемой воды амилопектином.

Определено содержание амилозы в различных образцах пшеничной муки, которое позволило сделать вывод о том, что ее содержание в значительной степени влияет на сохранение свежести изделий. Использование муки с низким содержанием амилозы может быть одним из технологических решений для производства хлебобулочных изделий длительного хранения.

Библиографический список

1. *Горячева А. Ф., Кузминский Р. В.* Сохранение свежести хлеба. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983.
2. *Еркинбаева Р. К., Поландова Р. Д.* Новое в технологии производства хлеба. М.: ЦНИИТЭИ, 1993.
3. *Пащенко Л. П., Жаркова И. М.* Процессы, протекающие в хлебе при черствении. Технология хлебопекарного производства: учебник. СПб.: Лань, 2014.

А. В. Табакаев, О. В. Табакаева
Дальневосточный федеральный университет
(Владивосток)

Сравнительное исследование использования различных экстрагентов для извлечения каротиноидов из двустворчатого моллюска Мактра китайская (*Mactra chinensis*)

Вопросы выделения каротиноидов из природных объектов являются актуальными, так как до сих пор не существует унифицированного способа выделения этих соединений, и для каждого объекта необходимо подбирать условия выделения. Целью настоящего исследования являлось сравнение экстракционной способности различных пищевых растворителей при извлечении суммы каротиноидов из двустворчатого моллюска Дальневосточного региона Мактра китайская (*Mactra chinensis*). Путем сравнительного анализа получены данные о способности каротиноидов двустворчатого моллюска экстрагироваться и реэкстрагироваться различными растворителями. Научно доказано, что наиболее эффективным для извлечения каротиноидов является использование двухступенчатой системы экстракции, в которой экстрагентом является 50 %-й пропиленгликоль, реэкстрагентом – растительное масло.

Ключевые слова: каротиноиды; двустворчатый моллюск; экстрагент; экстракт.

Ресурсы Мирового океана издавна используются человечеством в пищевых биотехнологиях ввиду высокой пищевой и биологической ценности, уникальности химического состава, присутствия биологически активных веществ различной направленности. Кроме рыбного сырья особый интерес представляют нерыбные объекты водного промысла — моллюски, иглокожие, ракообразные, отличающиеся от многих наземных организмов значительным разнообразием метаболитов, среди которых доминирующая часть представлена функциональными соединениями. К соединениям такого типа относятся каротиноиды, фосфолипиды, сапонины, ПНЖК, которые проявляют антиоксидантную, иммуномодулирующую, радиопротекторную, гиполипидемическую, противоопухолевую активности. Таксономическое многообразие живых организмов водного происхождения определяет существенный интерес к исследованию биологически активных веществ, продуцируемых ими.

Одним из перспективных классов веществ с установленной биологической активностью являются каротиноиды, в том числе и морского генеза. Каротиноиды как класс химических соединений характеризуются неравномерным распределением в различных природных объектах и их анатомических частях, сложностью структуры соединений и их нестабильностью. Так, каротиноиды крайне неустойчивы к воздействию света, кислорода и температуры, под воздействием ко-

торых проходят процессы изомеризации, дегидратации, изменения структуры каротиноидов, что приводит к изменению их активности. В связи с этим вопросы выделения каротиноидов из природных объектов являются актуальными, так как до их пор не существует унифицированного способа выделения этих соединений и для каждого объекта необходимо подбирать условия выделения [4].

Морские организмы, в отличие от наземных, содержат каротиноиды с большим разнообразием функциональных групп и типов химических связей, что увеличивает их реакционную способность по отношению к активным формам кислорода и свободным радикалам и обеспечивает выраженные антиоксидантные свойства. Из донных беспозвоночных двустворчатые моллюски относятся к числу наиболее энергично промыслаемых видов. Пищевое использование двустворчатых моллюсков известно давно, но применение биотехнологических методов позволяет получать совершенно новые продукты, что демонстрируют исследования таких ученых как Л. В. Шульгина [5], Н. Н. Ковалев [2], А. С. Гришин [1], Н. М. Купина [3] и др. Большинство двустворчатых моллюсков преимущественно питается водорослями, изобилующими каротиноидами и пигментами, которые накапливаются в тканях их тела. Однако пищевое применение съедобных частей двустворчатых моллюсков ограничивается жесткой консистенцией их тканей даже при длительной тепловой обработке, специфическими органолептическими характеристиками. Извлечение комплекса БАВ, в частности каротиноидов с целью дальнейшего использования в качестве компонента пищевых систем обеспечивает рациональную и безотходную переработку пищевых частей двустворчатых моллюсков. Целью исследования являлось сравнение экстракционной способности различных пищевых растворителей при извлечении суммы каротиноидов из двустворчатого моллюска Дальневосточного региона *Macra chinensis*.

Для выделения каротиноидов из мягких частей Мактры китайской были выбраны пищевые экстрагенты — этанол, пропиленгликоль, полипропиленгликоль, масло. Пропиленгликоль — пищевая добавка E1520 в соответствии с основной функцией включена в группу стабилизаторов, может быть использована как влагоудерживающий агент и растворитель. Пропиленгликоль разрешен в производстве продуктов питания в России, США, Австралии, странах Евросоюза, Японии, Китае и многих других. В качестве реэкстрагента использовано соевое масло, как одно из наиболее распространенных.

Были исследованы модельные системы, включающие сырье (мушкет и мягкие ткани целиком моллюска Мактра китайская), экстрагент (96 % этанол, 50 и 70 % пропиленгликоль, 50 и 70 % полипропи-

ленгликоль, масло соевое), реэкстрагент (масло соевое). Полученные данные представлены в таблице.

Выход каротиноидов в зависимости от используемого экстрагента

Экстрагент/реэкстрагент	Выход, %	
	Мускул	Целиком
Масло соевое	12,1 ± 0,6	8,9 ± 0,4
96 % Этанол	78,9 ± 3,7	81,0 ± 4,0
50 % Пропиленгликоль	91,5 ± 4,4	93,1 ± 4,5
70 % Пропиленгликоль	76,0 ± 3,1	82,1 ± 4,0
50 % Полипропиленгликоль	72,0 ± 3,5	73,8 ± 3,5
70 % Полипропиленгликоль	75,8 ± 3,7	77,0 ± 3,6
96 % Этанол/масло	76,3 ± 3,7	68,1 ± 3,3
50 % Пропиленгликоль/масло	88,7 ± 4,2	79,0 ± 3,8
70 % Пропиленгликоль/масло	80,2 ± 4,0	65,9 ± 3,1
50 % Полипропиленгликоль/масло	69,6 ± 3,4	74,7 ± 3,2
70 % Полипропиленгликоль/масло	72,8 ± 3,5	78,1 ± 3,3

Примечание. За 100 % принято количество каротиноидов, извлекаемое системой ацетон-гексан [6], при следующих соотношениях: сырье / экстрагент (M / V) — 1 : 10; экстракт / реэкстрагент (V / V) — 5 : 1.

Полученные результаты демонстрируют, что наименее активным экстрагентом из использованных для извлечения каротиноидов является соевое масло — экстрактивность не превышает 12,1 %. При использовании одноступенчатой системы экстрагирования возможно получать масляные растворы с невысоким содержанием каротиноидов. Спиртовые экстракты демонстрируют существенно более высокий выход — до 93,1 %. Концентрация спирта оказывает определенное влияние на выход каротиноидов. Максимальный выход установлен при использовании пропиленгликоля 50 % концентрации. Экстракты, полученные из всех мягких тканей целиком, характеризуются более высоким выходом, чем экстракты их мускула.

Использование двухступенчатой экстракции с использованием спирта и растительного масла позволяет увеличить выход каротиноидов в масляный экстракт до 88,7 %. Лучшей экстрагирующей системой для исследуемых объектов является 50 % пропиленгликоль/масло, так как выход каротиноидов составляет 79,0–88,7 %, что в 7,3–10,7 раза больше, чем при экстракции только маслом. В сравнение с этанолом 50 % пропиленгликоль извлекает каротиноидов больше на 16 %, в сравнение с 50 % полипропиленгликолем — на 6–27 %.

Библиографический список

1. Гришин А. С., Давлетшина Т. А., Шульгина Л. В., Шмакова С. И., Аюшин Н. Б., Загородная Г. И. Оценка качества многокомпонентных консер-

вов из двустворчатых моллюсков (клем) // Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. № 10. С. 48–50.

2. Ковалев Н. Н., Есипенко Р. В. Технохимическая характеристика и обособование биотехнологии спизулы сахалинской // Хранение и переработка сельхозсырья. 2016. № 5. С. 33–36.

3. Купина Н. М., Киселев В. В. Рациональная переработка двустворчатых моллюсков прибрежной зоны Приморья // Производство рыбных продуктов: проблемы, новые технологии, качество: материалы VI Междунар. науч.-практ. конф. (Светлогорск, 3–8 сентября 2007 г.). Калининград: Изд-во АтлантНИРО, 2007. С. 17–18.

4. Курегян А. Г., Печинский С. В. Способ получения каротиноидов из растительного сырья // Современная медицина: актуальные вопросы. 2013. № 21. С. 94–99.

5. Шульгина Л. В., Соколенко Д. А., Давлетишина Т. А., Загородная Г. И., Борисовец Е. Э., Якуш Е. В. Характеристика двустворчатого моллюска серрипеса гренландского (*Serripes groenlandicus*) в связи с его рациональным использованием // Известия ТИНРО. 2015. Т. 181. С. 263–272.

6. Schiedt K., Liaaen-Jensen S. Isolation and analysis // Carotenoids. Vol. 1A / G. Britton, S. Liaaen-Jensen, H. Pfander (eds.). Basel: Birkhäuser, 1995. P. 81–108.

А. Н. Табаторович, Е. Н. Степанова

*Сибирский университет потребительской кооперации
(Новосибирск)*

Проблемы совершенствования оценки качества и безопасности варенья

Рассмотрена специфика терминологии и классификации варенья по различным признакам в соответствии с действующими стандартами. Обозначены требования к сырью и технологии как факторам, формирующим качество варенья. Выявлены определенные сходства и отличия в оценке качества варенья согласно действующему ГОСТ 34113-2017 по сравнению со стандартами, утратившими силу. Систематизированы показатели безопасности варенья, а также пищевых добавок, применяемых в их производстве, установленные Техническими регламентами Таможенного союза ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 029/2012.

Ключевые слова: фруктовое и овощное варенье; классификация; сырье; оценка качества; показатели безопасности.

Различные рецепты варенья были представлены в книге поварского искусства Древнего Рима «Апикус» (начало V в. н.э.). Уже тогда было известно и весьма популярно варенье из лепестков роз, плодов айвы, лимонов, яблок, слив и груш. Рецепты фруктового варенья входили в книгу церемоний византийского императора Константина VII (IX в. н.э.). Эта книга была не только трактатом относительно правил этикета на имперских пирах, но и каталогом блюд достойных императора.

Античная медицина также практиковала варенье из цветов и плодов. Различные варения рекомендовались для поднятия тонуса организма, от диареи, головной боли или для регуляции давления.

С 1 января 2019 г. введен в действие межгосударственный стандарт ГОСТ 34113-2017 «Варенье. Общие технические условия», который явился третьим по счету за последние 30 лет нормативным документом на варенье в России и бывшем СССР.

Наиболее детализированным стандартом следует считать ГОСТ 7061-88 (действовал до 2009 г.). Градация качества варенья в нем была представлена тремя товарными сортами: «экстра», высшим и первым. Варенье сорта «экстра» могло производиться только из свежего сырья. Варенье из дикорастущих яблок, мелкоплодных ранеток, целых мандаринов, из сульфитированного сырья, а также варенье–полуфабрикат для изготовления цукатов оценивалось только первым сортом. Предполагалась выработка варенья «домашнее» высшего и первого сорта. Варенье производилось стерилизованным и нестерилизованным. Разделение на сорта проходило: по единичным показателям внешнего вида: высота слоя сиропа без плодов, доля плодов с треснувшей кожицей, число темных точек и пятнистость в плодах абрикосов, персиков и слив, число плодов с косточками в варенье без косточек из вишни, черешни и сливы и др.; степени выраженности вкуса и запаха (в варенье первого сорта допускался незначительный привкус карамелизованного сахара); доле разваренных ягод в варенье из малины, ежевики, голубики, земляники и шелковицы. Нормативы физико-химических показателей качества, в основном, не были «привязаны» к определенному сорту, а зависели от видового состава сырья, технологии производства варенья. Варенье, обогащенное аскорбиновой кислотой, выпускалось только мандариновое трех сортов. Каждая ассортиментная позиция варенья имела свой код в ОКП.

Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53118-2008 (период действия 2009–2018 гг.) не предусматривал сортовое деление варенья по качеству. Особенностью ассортимента явилось производство стерилизованного варенья категории «Домашнее» из всех видов сырья с массовой долей сухих веществ и фруктовой (овощной) части не менее 55 % и не менее 45 % соответственно. Перечень разновидностей варенья включал 46 ассортиментных позиций.

В ГОСТ Р 53118 по каждому органолептическому показателю качества устанавливались только допустимые отклонения в пределах нормативов стандарта.

При анализе требований к оценке вкуса, запаха и цвета каких-либо изменений в данном стандарте не наблюдалось. Что касается консистенции, то при норме «густого желированного сиропа» допуском счи-

талось его легкое желирование для всех наименований варенья (в ГОСТ 7160 — только для варенья из абрикосов, айвы, алычи, брусники, кизила, клюквы, крыжовника, яблок и др.). По сравнению с ГОСТ 7160, в котором доля разваренных ягод устанавливалась для голубики, ежевики, земляники, малины и шелковицы в зависимости от сорта (от 15 до 35 %), в ГОСТ Р 53118 допускалось наличие жестких или разваренных плодов и ягод во всех наименованиях варенья не более 15 % по массе.

В качестве сырья применяют свежие, быстрозамороженные или сушеные фрукты (овощи), целые или нарезанные, орехи грецкие, лепестки роз.

Представим в сравнении отдельные требования к качеству варенья по физико-химическим показателям в ГОСТ Р 53118 и ГОСТ 34113-2007 в таблице.

Сравнение физико-химических показателей варенья

Показатель или допустимые отклонения	ГОСТ Р 53118 (утратил силу)	ГОСТ 34113 (действующий с 1 января 2019 г.)
Допускается	Неравномерные по величине ягоды земляники (клубники) и черной смородины, плоды вишни и черешни	Неравномерные по величине ягоды, плоды вишни и черешни
Допускается	В варенье из вишни и черешни — наличие плодов с косточкой не более 5 %, а также единичные косточки	
Допускается	В варенье из смородины, винограда, крыжовника, малины и земляники незначительное количество семян наличие семян и взвешенных частиц плодовой мякоти в сиропе	
Допускается	Косточковые плоды с треснувшей кожицей и не сохранившие свою форму — не более 25 % по массе	
Допускается	Плоды сморщенные — не более 15 % по массе	
		и не более 35 % для варенья из сушеных и быстрозамороженных фруктов
Допускается	Наличие верхнего слоя сиропа без плодов и ягод	
	Не более 1,5 см, в варенье из земляники — не более 2,5 см	Для всех видов — не более 2,5 см
Допускается	Наличие жестких или разваренных плодов и ягод — не более 15 % по массе для всех видов	Для малинового варенья — полностью разваренные плоды; из земляники (клубники) — не более 35 % разваренных плодов; для остальных фруктов (ягод) — не более 30 % по массе

Окончание таблицы

Показатель или допустимые отклонения	ГОСТ Р 53118 (утратил силу)	ГОСТ 34113 (действующий с 1 января 2019 г.)
Массовая доля фруктовой (овощной) части в варенье, %		
Категории «Домашнее»	Не менее 45,0	Не менее 40,0 (из вишни и малины — не менее 35,0) (рекомендуемый показатель)
Из лепестков роз	Не менее 20,0	
Из малины	Не установлена	По рецептуре
Из голубики, черники, брусники, клюквы, аронии, земляники (клубники), вишни	Не установлена	Не менее 35,0
Из остальных плодов	Не менее 40,0	
В варенье-полуфабрикate	Не менее 50,0	
Массовая доля растворимых сухих веществ в варенье, %		
В стерилизованном, в том числе фасованном методом «горячего розлива»	Не менее 68,0	Не менее 63,0
Категории «Домашнее»	Не менее 55,0	
В нестерилизованном варенье-полуфабрикate:		
без консерванта	Не менее 73,0	Не менее 73,0
с консервантом		Не менее 68,0
Массовая доля примесей растительного происхождения в варенье, %		
Из плодов цитрусовых	Не более 0,1	
Из остальных плодов	Не более 0,02	
Массовая доля минеральных примесей в варенье, %		
Из овощей	Не допускается	
Из земляники (клубники), шелковицы, малины, ежевики	Не более 0,02	
Из остальных фруктов	Не более 0,01	
Посторонние примеси	Не допускаются	
Массовая доля аскорбиновой кислоты в витаминизированном варенье, %		
Из всех плодов	Не менее 0,02 %	По техническому документу — ссылка на ТР ТС 029/2012
Массовая доля консервантов в варенье, %		
В нестерилизованном и полуфабрикатах с их добавлением	Сорбиновая кислота (E200) или сорбат калия (E202) — не более 0,03 (в нестерилизованном); не более 0,05 (в вареньях-полуфабрикатах)	По ТР ТС 029/2012 — сорбиновая кислота и ее соли (отдельно или в комбинации) — не более 1 г/кг; бензойная кислота и ее соли (отдельно или в комбинации) — не более 500 мг/кг

Сравнивая требования к качеству варенья по физико-химическим показателям, установленным ГОСТ 34113 и ГОСТ Р 53118, можно выявить тенденцию расширения допустимых отклонений и снижение нижних границ ключевых показателей, что в первую очередь, важно для изготовителей.

Так, принципиальными изменениями ГОСТ 34113 следует считать допуск полностью разваренных плодов в малиновом варенье (что на практике бывает почти всегда), увеличение в 2 раза нижней границы массовой доли разваренных плодов в варенье из других фруктов (в земляничном или клубничном варенье не более 35 %). Также увеличен норматив по высоте слоя сиропа без плодов для всех видов варенья до 2,5 см¹.

В новом стандарте практически нивелируется позиция варенья категории «Домашнее». Сведения о нем вынесены из основной части стандарта в рекомендуемое приложение, а массовая доля фруктовой (овощной) части установлена на уровне варенья без категории для большинства видов (не менее 40 %). Определены конкретные виды варенья, где минимальная массовая доля плодов снижена до 35 %.

По сравнению с ГОСТ Р 53118 в ГОСТ 34113 на 5 % снижена граница массовой доли растворимых сухих веществ (сахарозы и продуктов ее инверсии) в стерилизованном варенье и нестерилизованном варенье с консервантом.

Изменился подход к нормированию содержания аскорбиновой кислоты в обогащенном варенье. В ГОСТ Р 53118 этот показатель был установлен на уровне не менее 0,02 % (20 мг/100 г). В новом стандарте нет «привязки» к определенным цифрам, указана ссылка на установление значений показателя по изготовителям. Какие-либо ограничения по применению аскорбиновой кислоты в пищевых продуктах отсутствуют². Тем не менее, изготовителям обогащенного варенья при определении норматива аскорбиновой кислоты следует учитывать ее термолабильность, потери при хранении, рекомендуемую и максимальную дозу для взрослых в сутки — 90 и 2 000 мг соответственно.

В качестве пищевых добавок в варенье разрешено применять пектин, органические кислоты (лимонную или винную). Введение искусственных красителей и ароматизаторов не допускается. Разрешено применять консерванты в нестерилизованном варенье [1]. Если ГОСТ Р 53118 ограничивался применением в варенье наиболее без-

¹ ГОСТ 34113-2017. Варенье. Общие технические условия (введ. 1 января 2019 г.).

² Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 029/ 2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств» (введ. 1 июля 2013 г.).

опасных сорбиновой кислоты и сорбата калия, то ГОСТ 34113 допускает введение как сорбиновой, так и бензойной кислоты и их солей, по отдельности и в комбинации. Максимальное содержание сорбиновой кислоты увеличено до 1 г/кг.

Плоды, ягоды, используемые для варенья, могут быть свежими, быстрозамороженными, разрешено использование сушеных семечковых и косточковых плодов, а также целых или нарезанных на кусочки или дольки, предварительно консервированных плодов. Плоды очищают от посторонних примесей, инспектируют и промывают в проточной холодной воде. Бахчевые инспектируют, моют, удаляют перидерму, плоды разрезают и освобождают от семян и прилегающих волокон, нарезают кубиками или брусочками.

Плоды семечковых и крупных косточковых после мойки разрезают на половинки (четвертинки) или дольки, удаляют семенные гнезда с семенами (семечковые) и косточку, а также кожицу. Допускается изготовление варенья без очистки от кожицы из плодов тонкокожих сортов яблок, груш, цитрусовых, неопушенных сортов айвы и персиков. В мелкоплодных косточковых (алыча, вишня, черешня и др.) возможно только удаление косточки.

Плоды с плотной мякотью предварительно бланшируют в кипящей воде с добавлением 0,1–0,5 % лимонной кислоты с целью инактивации окислительных ферментов, вызывающих потемнение мякоти. Кроме сохранения натуральной окраски, процедура бланширования обеспечивает размягчение мякоти плодов.

Сироп готовят из сахара, реже из сахара с добавлением патоки, которую добавляют в количестве 15–20 % от массы сахара. Патока способствует прозрачности сиропа, предохраняет варенье от засахаривания и уменьшает его приторную сладость. Патоку предварительно подогревают до 40–45 °С.

Подготовленные плоды загружают в сахарный (сахаро-паточный) сироп и варят. Варка может быть однократной и многократной, при которой процесс варки чередуется с периодами выстаивания — выдержки плодов в горячем сиропе. Во время варки усиливается диффузия, мякоть плодов пропитывается сиропом, из нее извлекаются растворимые вещества и вода, которая испаряется, а поэтому повышается концентрация сухих веществ в сахарном сиропе [2].

Готовность варенья определяют по ряду признаков: по времени варки — зависит от вида плодов и может однократно продолжаться до 30–40 мин с момента закипания сиропа; в конце варки плоды, пропитанные сиропом, становятся тяжелыми и опускаются на дно; сироп становится густым и его остуженная капля не растекается на ровной поверхности, а сохраняет шаровидную форму; температура кипения

в конце варки варенья 105–107 °С. Готовность варенья определяется рефрактометром по содержанию растворимых сухих веществ.

Показатели безопасности варенья регламентируются Техническим регламентом ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Наряду с общими показателями (токсичные элементы, пестициды, радионуклиды), для варенья из яблок, калины, облепихи установлен специфический показатель безопасности — микотоксин патулин, содержание которого в варенье не должно превышать 0,05 мг/кг.

По микробиологическим показателям стерилизованное варенье должно удовлетворять требованиям промышленной стерильности для консервов группы «Г». В нестерилизованном варенье с консервантом содержание дрожжей и плесеней по отдельности не должно превышать 50 КОЕ/г, КМАФАнМ не более 5×10^3 КОЕ/г, в 1 г продукта не допускаются БГКП.

Установленные в действующих нормативных документах показатели являются основой как для изготовителей, так и для экспертов для определения качественного и безопасного варенья. Новый стандарт ГОСТ 34113 существенно расширяет возможности изготовителей.

Библиографический список

1. *Табаторович А. Н., Худякова О. Д.* Фруктово-ягодные кондитерские изделия как объект товароведной экспертизы // Сибирский торгово-экономический журнал. 2013. № 1(17). С. 93–100.
2. *Экспертиза* продуктов переработки плодов и овощей. Качество и безопасность: учеб. пособие / И. Э. Цапалова, Л. А. Маюрникова, В. М. Позняковский, Е. Н. Степанова. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2009.

Р. Т. Тимакова

Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)

Сравнительная ЭПР-спектроскопия разных видов пряностей

Представлена информация, подтверждающая эффективность применения ионизирующего излучения для обработки пряностей. Обоснована возможность идентификации разных видов пряностей методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) по параметрам ЭПР сигнала, отличающихся в зависимости от вида пряностей: наиболее высокие характеристики установлены в образцах куркумы, наиболее низкие – в образцах перца белого.

Ключевые слова: пряности; ЭПР; ионизирующее облучение; амплитуда; ширина; g-фактор.

Пряности подвержены воздействию микроорганизмов и насекомых, соответствующих их месту произрастания. В пряностях могут находиться табачный жук, хрущак мучной малый, точильщик хлеб-

ный, мучной клещ, амбарная моль, в перце черном и красном — приторяшка-вор. К распространенным микроорганизмам можно отнести спорообразующие бактерии (палочки *Bacillus Species*, *Clostridia*), вегетативные бактерии (сальмонелла, кишечная палочка и молочнокислые бактерии). Спорообразующие микроорганизмы обладают более высокой термоустойчивостью по сравнению с вегетативными. Распространены такие плесени, как плесневелый гриб *Penecillium*, *Rhizorus*, *Aspergillis* [3].

Как правило, количество и виды микроорганизмов, зависят от конкретного материала, его географического происхождения, климатических условий, сбора, обработки (например, чистка, сушка), хранения, транспортировки и упаковки [2]. На статистический гектар земной поверхности приходится до 300 кг насекомых. К наиболее распространенным методам борьбы относят химические (пестициды), биологические (энтофаги) и гормональные. Распространенный за рубежом метод ионизирующего излучения считается одним из наиболее безвредных и действенных.

В пищевой промышленности распространенными являются перец черный, корица, имбирь и базилик, пряности в виде смесей добавляют в фарш при производстве колбасных изделий для придания аромата и вкуса. В то же время вкрапление пряностей ухудшает органолептические показатели — вид и цвет на разрезе колбасных изделий, а танин, содержащийся в некоторых пряностях, например, в черном перце, реагируя с железом мяса, придает колбасным изделиям сероватый оттенок. В последние годы в промышленности активно используются экстракты пряностей: сахар-песок, перец черный молотый, мускатный орех в соотношении 5 : 3 : 2 или сахар-песок, перец черный молотый, перец душистый молотый, мускатный орех в соотношении 4 : 3 : 2 : 1. В высоком и среднем ценовом сегменте мясопродуктов технологи редко экспериментируют с устоявшимися рецептурами, чтобы не изменились органолептические показатели. В низком ценовом сегменте вносятся изменения в рецептуру и пряности могут заменяться на чеснок, кориандр и красный перец.

К качеству пряностей с точки зрения микробиологической обсемененности в мясной промышленности предъявляются высокие требования, так как при приготовлении фарша мясо нагревается, что создает благоприятную среду для размножения микроорганизмов. В этой связи обработка пряностей ионизирующим облучением будет способствовать уничтожению микроорганизмов и соблюдению технологического процесса.

Одним из перспективных методов контроля является метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), который позволяет по

характеристикам (амплитуда, ширина) и форме ЭПР-сигнала устанавливать дозовую нагрузку. ФАО и ВОЗ одобрили применение ионизирующего излучения для обработки пищевых продуктов, которое позволяет сохранить качество пищевой продукции.

В России введен ГОСТ 33271-2015 «Пряности сухие, травы и приправы овощные. Руководство по облучению в целях борьбы с патогенными и другими микроорганизмами», разработанный на основе Кодекса рекомендуемых норм облучения Международной консультативной группы по облучению продуктов питания (ICGFI). ГОСТ устанавливает диапазоны минимальных доз для определенных пряностей (19 видов), в том числе: черный перец 6–12 кГр, паприка 3–8 кГр, красный перец 3–8 кГр, куркума 3–8 кГр, которые соответствуют рекомендуемым дозам облучения для пряностей по ASTM F1885-04¹.

Установлено, что бактерии группы кишечной палочки полностью погибают при дозе облучения 4 гКр в перце черном и красном молотом, плесень и дрожжи соответственно на 100 и 96 %. В черном перце после облучения дозой 10 кГр сохранялось до $1,1 \times 10^6$ КОЕ/г выживших спорообразующих бактерий (эффективность обработки составляет 94 %), а при исследовании воздействия ионизирующего излучения на спорообразующие бактерии в красном перце эффективность составила всего 48 %, что может быть связано с высокой резистентностью этой группы микроорганизмов [1]. Соответственно, применение минимальных доз облучения необходимо применять при условии предварительного исследования микрофлоры необлученных пряностей. При отсутствии предварительного контроля необходимо применять более высокие дозы.

Ответственность за выбор поглощенной дозы лежит на владельце пряностей, что требует от него знаний технологии обработки ионизирующим излучением.

Зарубежные исследователи отмечают, что надлежащий контроль обработки облучением продуктов питания имеет очень важное значение для содействия международной торговле облученными продуктами и повышения доверия потребителей. Важно осуществление контроля качества на всех уровнях. Обнаружение облученных пищевых продуктов базируется в основном на радиолизе липидов, модификации аминокислот, модификации ДНК, модификации углеводов, образовании свободных радикалов [4].

¹ ASTM F1885-04. Standard Guide for Irradiation of Dried Spices, Herbs, and Vegetable Seasonings to Control Pathogens and Other Microorganisms / American Society for Testing and Materials. Philadelphia. 2004. Reapproved 2010.

Цель исследований — изучение возможности применения метода ЭПР для осуществления радиационного контроля пряностей.

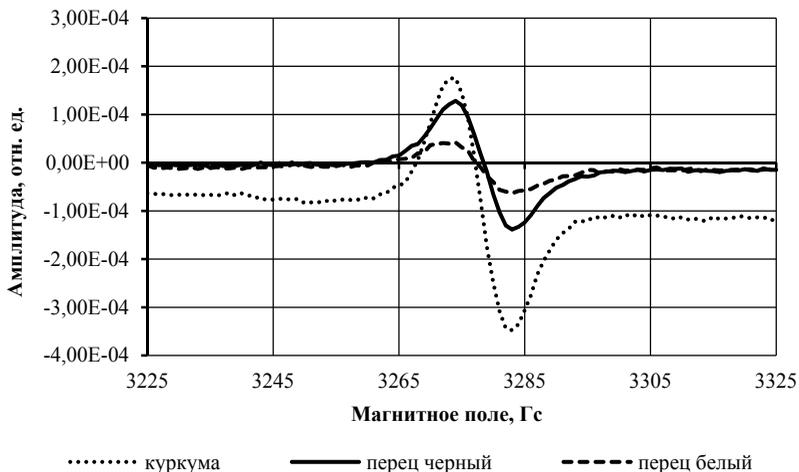
Облучение проводилось в ЦРС УрФУ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. Для исследований был использован линейный ускоритель электронов модели УЭЛР-10-10С2 ООО «НПП «КОРАД». ЭПР-спектроскопия осуществлялась с помощью портативного автоматизированного спектрометра ЭПР серии Labrador Expert X-диапазона.

Исследования проводились многократно при частоте СВЧ, приближенной к 9200 МГц; в диапазоне магнитного поля 3225–3325 Гс; с амплитудой модуляции до 10,5 Гс, частотой модуляции 755–760 Гц. Мощность СВЧ корректировалась для нормализации показателя сигнал/шум.

Результаты и их обсуждение. Для эксперимента были отобраны 3 образца пряностей: куркума молотая (Индия), перец черный молотый (Вьетнам), перец белый молотый (Швеция).

На первом этапе проведена ЭПР-спектроскопия контрольных образцов пряностей, в результате которой установлено, что пряности ранее не были обработаны ионизирующим излучением.

На втором этапе опытные образцы пряностей обрабатывали ионизирующим излучением дозой 12 кГр. Спектры ЭПР сигналов разных видов пряностей представлены наглядно на рисунке.



ЭПР спектр образцов пряностей,
обработанных ионизирующим излучением дозой 12 кГр

Параметры ЭПР сигналов различных образцов пряностей отличаются своими характеристиками. После облучения дозой 12 кГр

наибольшая амплитуда сигнала установлена в образцах куркумы молотой $-5,31 \cdot 10^{-4}$ отн. ед., ширина сигнала — 12 Гс, g-фактор равен 2,0052. Соотношение сигнал/шум высокое и равно 79,34. В образцах перца черного молотого амплитуда равна $2,69 \cdot 10^{-4}$ отн. ед. при ширине 16 Гс, g-фактор — 2,0050. Установлено улучшение соотношения сигнал/шум до 47,96. В образцах перца белого молотого амплитуда — $1,08 \cdot 10^{-4}$ отн. ед, ширина — 12 Гс и g-фактор 2,0050.

Выводы. В результате проведенных исследований методом электронного парамагнитного резонанса установлено, что опытные образцы пряностей, облученные дозой 12 кГр, показывают характерные спектры сигналов на спектрометре ЭПР с разными характеристиками. По высоте амплитуды ЭПР сигнала образцы пряностей находятся (от большего к меньшему) в следующем ряду: куркума, перец черный, перец белый. При этом амплитуда ЭПР сигнала, полученная при исследовании куркумы, в 4,9 раза больше, чем амплитуда ЭПР сигнала образцов перца белого молотого. Наиболее узкий сигнал наблюдается в образцах куркумы и перца белого — 12 Гс, широкие сигналы — в перце черном до 16 Гс.

Таким образом, метод ЭПР позволяет с высокой точностью осуществлять контроль за радиационно-обработанными пищевыми продуктами, в частности пряностями, и идентифицировать их.

Библиографический список

1. Пименов Е. П., Павлов А. Н., Козьмин Г. В., Спиринов Е. В., Санжарова Н. И. Исследование эффективности радиационной стерилизации растительного сырья с использованием установки гамма-излучения ГУР-120 // Радиация и риск (Бюллетень Национального радиационно-эпидемиологического регистра). 2013. Т. 22, № 4. С. 37–42.
2. Радиационные технологии в сельском хозяйстве и пищевой промышленности / под общ. ред. Г. В. Козьмина, С. А. Гераськина, Н. И. Санжаровой. Обнинск: ВНИИРАЭ, 2015.
3. Тимакова Р. Т., Тихонов С. Л., Тарарков А. Н., Вахнин Д. О. ЭПР-спектроскопия пряностей // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2016. № 4. С. 187–193.
4. Sulaxana Kumari Chauhan, Kumar R., Nadanasabapathy S., Bawa A. S. Detection Methods for Irradiated Foods // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. Institute of Food Technologists. 2009. Vol. 8. P. 4–16.

Е. А. Титова, Г. И. Гатиятуллина, Т. Р. Сабирзянов, М. В. Харина
Казанский национальный исследовательский технологический университет
(Казань)

Исследование влияния ферментного препарата «Fungamyl Super BR» на газообразование в тесте из муки пшеничной первого сорта

В статье представлены результаты исследования газообразующей способности муки, проведенного волюмометрическим методом на приборе Яго-Островского. Показано, что добавление ферментного препарата увеличивает скорость и интенсивность образования CO_2 при брожении теста из муки первого сорта. Наибольшая скорость выделения углекислого газа при добавлении фермента «Fungamyl Super BR» в количестве 0,06 % от массы муки составила 4,8 мл/мин.

Ключевые слова: мука пшеничная первого сорта; газообразующая способность муки; ферментный препарат; скорость выделения углекислого газа.

Хлеб является одним из важнейших продуктов питания, присутствующих в ежедневном рационе благодаря высокой пищевой и энергетической ценности. Ассортимент хлебобулочных изделий можно классифицировать с учетом более систематических критериев, таких как: вид и сорт муки, ее состав муки, ингредиенты, технология производства, внешний вид продукции, пищевая ценность и назначение продуктов.

Газообразование в тесте во время брожения имеет решающее значение для производства хлеба, рецептура которого не предусматривает внесение сахара [1; 2; 3]. Газообразующая способность муки позволяет прогнозировать интенсивность образования углекислого газа в процессе брожения теста, длительность расстойки и качество готового продукта.

Газообразующая способность зависит от содержания собственных сахаров в муке, сахарообразующей способности самой муки, зависящей от наличия и активности амилолитических ферментов в муке и состояния крахмала муки. Применение ферментов в хлебопекарной промышленности является интересной альтернативой для улучшения функциональных свойств пшеничной муки.

Целью работы являлось исследование влияния внесения ферментного препарата Fungamyl Super BR компании «Novozymes» на газообразование в тесте из муки пшеничной первого сорта.

Объектами исследования являлись пшеничная мука первого сорта (производитель ООО «Зернопродукт»), тесто, полученное из исследуемой муки, ферментный препарат «Fungamyl Super BR» компании «Novozymes».

Определение газообразующей способности муки волнометрическим методом проводили на приборе Яго-Островского [2].

В объекте исследования определены: количество и качество клейковины (ГОСТ 27839-88, ГОСТ 27839-2013); кислотность муки (ГОСТ 27493-87)¹. Результаты исследования таковы:

Выход клейковины, %.....	36,0
Качество клейковины, ед. ИДК	78,0
Кислотность, °Т	3,0

Значения кислотности муки не нормируются ГОСТом. Кислотность объекта исследования соответствует нормам для данных видов муки (не должен превышать 3,5 °Т для пшеничной муки первого сорта).

Согласно ГОСТ 27839-2013 клейковину, полученную из пшеничной муки первого сорта ООО «Зернопродукт» можно отнести ко II группе (удовлетворительная слабая 78–102 ед. ИДК). Массовая доля сырой клейковины в объекте исследования также соответствует требованиям ГОСТ Р 52189-2003 (не ниже 30 % для муки первого сорта).

На рис. 1 показана динамика выделения CO₂ в брожении теста из муки первого сорта с добавлением ферментного комплекса «Fungamyl Super BR».

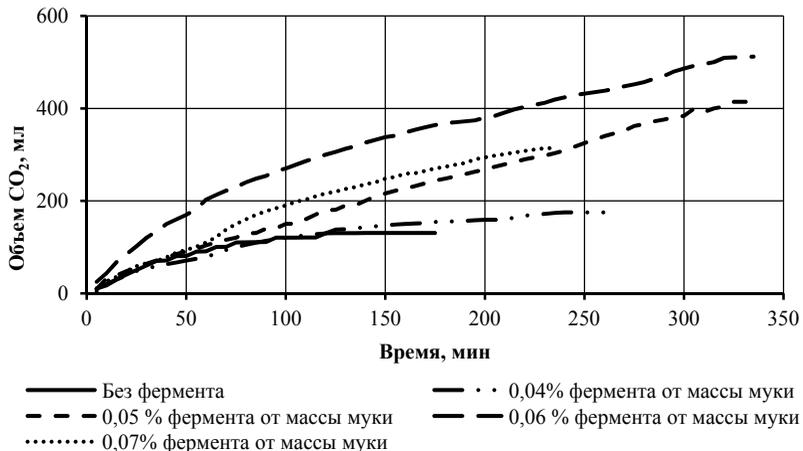


Рис. 1. Динамика выделения CO₂ в брожении теста из муки первого сорта с добавлением ферментного комплекса «Fungamyl Super BR»

¹ ГОСТ Р 52189-2003. Мука пшеничная. Общие технические условия; ГОСТ 27493-87. Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке; ГОСТ 27839-2013. Мука пшеничная. Методы определения количества и качества клейковины.

Как видим, добавление ферментного препарата увеличивает скорость и интенсивность образования CO_2 при брожении теста из муки первого сорта, что способствует ускорению процесса брожения, более интенсивному гидролизу крахмала, что позволяет сократить процесс брожения, увеличить объем и цвет корки готового изделия.

Общий объем образовавшегося в процессе брожения диоксида углерода составил $130,4 \text{ см}^3$ для муки пшеничной первого сорта без добавления фермента и 175; 414; 512 и 314 при добавлении ферментного препарата «Fungamyl Super BR» в количестве 0,04; 0,05; 0,06 и 0,07 % к массе муки соответственно.

Скорость выделения углекислого газа в процессе брожения представлена на рис. 2.

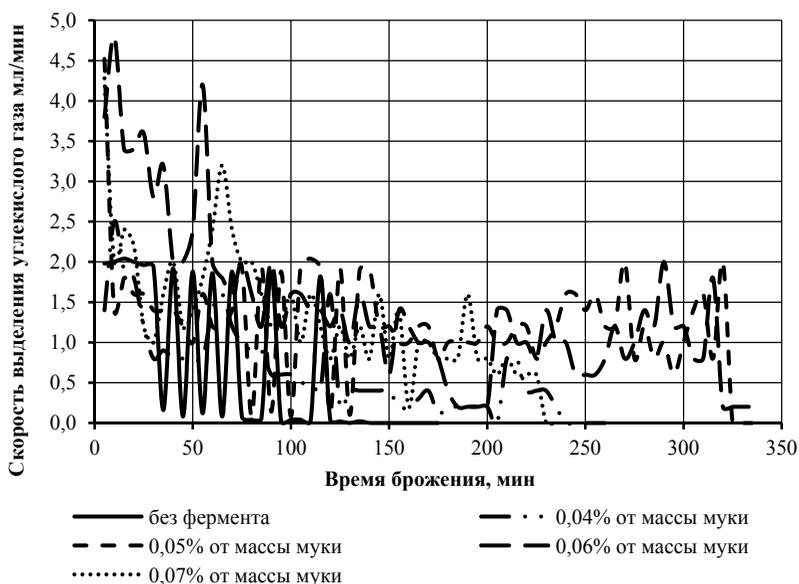


Рис. 2. Скорость выделения углекислого газа в процессе брожения

Наибольшая скорость выделения углекислого газа при добавлении фермента «Fungamyl Super BR» в количестве 0,06 % от массы муки составила 4,8 мл/мин.

Библиографический список

1. *Соболева Е. В., Сергачева Е. С.* Технология и организация производства продуктов переработки зерна, хлебобулочных и макаронных изделий: лабораторные работы. СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013.

2. *Тарасов А. А.* Зерновые ресурсы для производства пшеничной муки // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 7. С. 53–55.

3. *Фёдорова Р. А.* Биохимические основы продуктов переработки зерна. Мука. СПб.: Университет ИТМО, 2017.

О. В. Феофилактова

*Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)*

Формирование потребительских свойств эмульсионного соуса функциональной направленности

Рассмотрены вопросы коррекции недостатка микронутриентов в структуре питания населения с помощью эмульсионных соусов, обогащенных физиологически функциональными ингредиентами. Отражены результаты исследований, подтверждающие целесообразность изготовления эмульсионных соусов с использованием в качестве жировой основы комплекса масел, содержащих оптимальное соотношение омега-3 и омега-6 – полиненасыщенных жирных кислот и обогащенных функциональным ингредиентом в виде симбиотического кисломолочного комплекса. На основе оценки органолептических и физико-химических показателей качества установлены оптимальные объемы и соотношение вносимых физиологически функциональных ингредиентов.

Ключевые слова: эмульсионные соусы; потребительские свойства; омега-3 и омега-6 – полиненасыщенные жирные кислоты; физиологически функциональные ингредиенты.

Одной из важных задач, стоящих перед индустрией питания является обеспечение населения пищевыми продуктами, сбалансированными по содержанию незаменимых нутриентов. В условиях наблюдающегося дисбаланса в структуре питания современного человека (недостатка одних нутриентов и избыточного потребления других) становится актуальной разработка пищевых продуктов, содержащих физиологически функциональные ингредиенты. Для решения данной задачи подходящим объектом выступают эмульсионные продукты, представляющие собой прямые «масло в воде» или обратные «вода в масле» эмульсии и, таким образом, обладающие и жировой и водной фазами, позволяющими расширить диапазон используемых функциональных ингредиентов, улучшить усвояемость измельченных частиц организмом человека. Самыми популярными и числа эмульсионных продуктов являются эмульсионные соусы, способные дополнить вкус и пищевую ценность практически любого блюда. В качестве жировой основы эмульсионных соусов используется рафинированное дезодорированное растительное масло, преимущественно подсолнечное, ко-

торое содержит в своем составе главным образом омега-6 жирные кислоты. В связи с этим возникает интерес по сбалансированию жирнокислотного состава жировой основы соуса по соотношению омега-3 и омега-6 полиненасыщенных жирных кислот. С целью профилактики нарушений микробиоценозов желудочно-кишечного тракта представляет интерес введение в состав эмульсионных соусов синбиотиков, в том числе произвести частичную замену водной фазы на кисло-молочную составляющую.

В настоящее время произведен достаточно широкий спектр работ, направленных на совершенствование технологии и повышение пищевой ценности эмульсионных соусов. Получены новые эмульсионные продукты, в качестве жировой основы которых применяли модификацию жиров индейки, куриного и бараньего жира с использованием конопляного масла [1]. Произведено снижение доли общего и насыщенного жира под тщательным контролем структуры эмульсии, сохранности продукта и органолептических показателей [8]. Изучена структура майонеза, обогащенного ореховым маслом, характеризующимся высоким содержанием полиненасыщенных омега-3 и омега-6 жирных кислот [4]. Перечисленные выше исследования и ряд других подтверждают возможность обогащения эмульсионных соусов разнообразными функциональными ингредиентами.

Однако, вопросы комплексного подхода, учитывающего сбалансированность жировой основы соуса и возможность внесения функциональных ингредиентов с учетом использования эффективных технологических решений их производства недостаточно изучены.

Автором предлагается комплексное решение по разработке эмульсионного соуса на основе комбинирования масел, содержащих оптимальное соотношение омега-3 и омега-6 полиненасыщенных жирных кислот и введения в его состав функционального ингредиента. В качестве жировой основы рассматриваются растительные масла, сбалансированные по составу ПНЖК омега-3 и омега-6. Роль омега-3 ПНЖК состоит в профилактике сердечно-сосудистых заболеваний и атеросклеротических повреждений, развития ишемической болезни сердца, инфаркта миокарда, в поддержании нормального развития мозга, глаз и нервов, роста детей, гомеостаза воспалительных реакций, в формировании высокоактивных иммунорегуляторов [1].

Важным аспектом в рационе питания является рекомендуемое соотношение ПНЖК омега-6 к омега-3. Для здорового человека оно должно составлять 10 : 1, в лечебном питании 3 : 1 [2].

К числу масел, имеющих оптимальное или близкое к оптимальному соотношение омега-3 и омега-6 жирных кислот можно отнести

льняное масло (4 : 1), горчичное (1 : 2,6) и оливковое (1 : 13), что позволяет использовать их в качестве ингредиента в рецептурах эмульсионных соусов для формирования функциональной направленности [7].

В качестве функционального ингредиента предлагается синбиотический комплекс, направленный на профилактику дисбиоза. За счет того, что синбиотики благоприятно влияют на микробиоценоз кишечника, они выполняют функцию обеспечения организма необходимыми питательными веществами и полезными биологически активными продуктами метаболизма молочнокислых и бифидобактерий, позволяя тем самым решить проблему здоровой микробной экологии человека [3; 5; 6]. Таким образом, разработка технологии эмульсионного соуса, который может быть рекомендован для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний и дисбиотических состояний, является актуальной и обоснованной.

Задачей исследования на данном этапе являлось создание эмульсионного соуса функциональной направленности существенно не отличающегося по органолептическим показателям от существующих традиционных майонезов. В качестве эталона использовали контрольный образец, приготовленный по традиционной рецептуре. При разработке рецептуры соуса оптимальное количество вводимых масел определяли, учитывая комплекс показателей, влияющих на потребительские характеристики соуса: органолептические показатели, а также содержание омега-3 и омега-6 ПНЖК.

В ходе исследований проводилась оценка физико-химических показателей качества разработанного эмульсионного соуса: содержание жира, влаги, органических кислот и стойкость эмульсии.

Эксперимент показал, что более высокие баллы в результате дегустации получил опытный образец с соотношением оливкового, горчичного и льняного масел — 55 % : 35 % и 10 % соответственно.

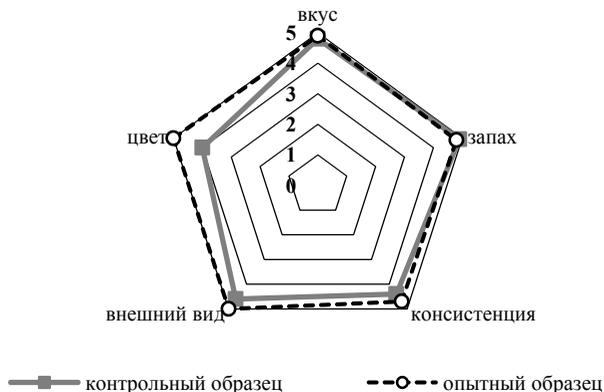
Для оценки органолептических характеристик контрольного и опытного образцов эмульсионных соусов была разработана балльная шкала [6]. В ходе проведения оценки качества были получены следующие результаты.

Контрольный образец имел кремовый цвет, приятные слегка острые, сбалансированные вкус и аромат, вязкую консистенцию.

Достаточно высоко были оценены такие показатели опытного образца, как цвет, внешний вид и консистенция.

Опытный образец эмульсионного соуса характеризовался ярко-желтым цветом, слегка кислым, напоминающий лимон запахом, слегка острым сбалансированным вкусом, вязкой сметанообразной консистенцией.

Цвет опытного образца за счет используемых масел получился ярко-желтым. По данному показателю он получил более высокие оценки в сравнении с контрольным образцом, цвет которого был кремовым (см. рисунок).



Профилограммы контрольного и опытного образцов

По показателям «внешний вид» и «консистенция» опытный образец также получил достаточно высокие оценки, так как внесение масел отличных от традиционного подсолнечного никаким образом на него не повлияло.

Как показали органолептические и физико-химические исследования оптимальной дозировкой кисломолочного комплекса является 40,0 %. При такой концентрации опытный образец приобретал сметанообразную консистенцию и достаточно высокую стойкость эмульсии. Физико-химические показатели эмульсионного соуса таковы, %:

Массовая доля влаги	49,71 ± 1,03
Массовая доля жира	52,78 ± 2,61
Кислотность (в пересчете на уксусную кислоту)	0,54 ± 0,01
Стойкость эмульсии	98,00 ± 1,01

Экспериментально получено достаточно высокое значение (98 %) показателя «стойкость эмульсии» разработанного эмульсионного соуса на вторые сутки, когда структура эмульсионного продукта достигает наиболее стабильного состояния. По значению массовой доли жира (52,78 %) разработанный соус можно отнести к группе среднекалорийных эмульсионных соусов.

На основании проведенных исследований установлены показатели пищевой ценности разработанных соусов, г/100 г:

Белок	3,4
Жир.....	77,4
Углеводы	3,5
Энергетическая ценность, ккал/100 г.....	724,2

Проведены комплексные исследования по разработке рецептуры и технологии эмульсионного соуса.

Обоснована возможность использования комбинации оливкового, горчичного и льняного масел при производстве соуса на основании исследований органолептических и физико-химических характеристик.

Установлено, что необходимое соотношение растительных масел для получения эмульсионного соуса с высокими потребительскими свойствами должно составлять оливкового, горчичного и льняного масел — 55 % : 35 % и 10 % соответственно.

Разработана технология производства эмульсионного соуса обогащенного омега-3 и омега-6 ПНЖК.

Обоснован этап введения полиненасыщенных жирных кислот: с целью высокого содержания биологически активных комплексов в готовом продукте и создания необходимой консистенции, предусматривается их введение на стадии приготовления тонкой эмульсии.

Установлены органолептические и физико-химические характеристики разработанного эмульсионного соуса.

Показано, что разработанные продукты обладают высокой пищевой ценностью за счет комплекса физиологически ценных ингредиентов.

Благодаря высоким оценкам, полученным по органолептическим показателям качества разработанный эмульсионный соус может использоваться в качестве универсальной приправы, для первых, вторых блюд, салатов.

За счет включения в состав эмульсионных соусов масел, содержащих оптимальное соотношение омега-3 и омега-6 жирных кислот и симбиотического кисломолочного комплекса, они способны обеспечивать профилактику сердечно-сосудистых заболеваний и дисбиотических состояний при условии замены в рационе питания майонезов и других видов соусов (в количестве 50–75 г/сутки).

Библиографический список

1. *Позняковский В. М., Чугунова О. В., Тамова М. Ю.* Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки. М.: ИНФРА-М, 2017.

2. *Технология* производства продуктов питания / А. П. Нечаев, И. С. Шуб, О. М. Аношина и др.; под ред. А. П. Нечаева. М.: КолосС, 2007.
3. *Bengmark S.* Synbiotic treatment in Clinical Praxis / P. J. Heidt, V. Rusch, D. V. der Waaij, T. Midtvedt (eds). Hostmicroflora cross talk. Old Herborn University Seminar No. 16. Complete Volume. Germany, 2003. P. 69–82.
4. *Cavella S., Di Monaco R., Torrieri E., Masi P.* Structure of a new functional walnut oil-enriched mayonnaise // 9th International Conference on Chemical and Process Engineering (Rome, Italy, 10–13 May, 2009).
5. *Delcour J. A., Aman P., Courtin C. M., Hamaker B. R., Verbeke K.* Prebiotics, Fermentable Dietary Fiber, and Health Claims // *Advances in Nutrition: An International Review Journal*. 2016. Vol. 7, issue 1. P. 1–4.
6. *Feofilaktova O. V., Kokoreva L. A., Krukova E. V.* Experimental Justification for the Development of New Types of Emulsion Products for the Food Industry Enterprises // *Proceedings of the 2nd International Scientific conference on New Industrialization: Global, national, regional dimension (SICNI 2018)*. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. 2018. Vol. 240. P. 558–561.
7. *Sekine K., Watanabe-Sekine E., Ohta J., Toida T., Tatsuki T., Kawashima T., Hashimo Y.* Induction and Activation of Tumorocidal Cells *In Vitro* and *In Vivo* by the Bacterial Cell Wall of *Bifidobacterium infantis* // *Bifidobacteria and Microflora*. 1994. Vol. 13, issue 2. P. 65–77.
8. *Smith P.* Saturated fat reduction in sauces // Talbot G. (ed.) *Reducing Saturated Fats in Foods*. Woodhead Publishing, 2011. P. 370–377.

Г. А. Фефилова, М. В. Харина

*Казанский национальный исследовательский технологический университет
(Казань)*

Исследование ферментативного гидролиза лактозы молока

Проведено исследование ферментативного гидролиза лактозы молока препаратом «Saphera 2600 L» при варьировании концентрации ферментного препарата в диапазоне 0,015–0,045 г/л молока в течение 3 ч при температурах 32 и 42 °С. Максимальная степень гидролиза лактозы при 42 °С с применением ферментного препарата с показателем концентрации 0,045 г/л молока составила 48,76 %.

Ключевые слова: лактоза; β-галактозидаза; ферментативный гидролиз; молочные продукты; лактазная недостаточность.

Лактоза, присутствующая в молоке, в молочных продуктах и молочной сыворотке ограничивает потребление этих продуктов людьми, страдающими непереносимостью лактозы. Непереносимость лактозы является результатом снижения активности фермента β-галактозидаза в организме человека. Это расстройство затрагивает около 70 % взрослого населения мира. Среди населения России лактазной недостаточностью страдает 16–18 % населения [1; 3; 4; 8]. Заболевания желудочно-

но-кишечного тракта также повышают вероятность возникновения непереносимости лактозы.

β -галактозидаза была впервые использована в предварительной обработке молока, используемого при производстве конфет и кисломолочных продуктов. Применение β -галактозидазы способствует улучшению органолептических и технологических свойств продуктов [2; 6]. Другое применение β -галактозидазы направлено на гидролиз лактозы в молочной сыворотке, так как количество микроорганизмов, способных метаболизировать лактозу в качестве источника углерода, меньше, чем количество микроорганизмов, способных метаболизировать глюкозу и галактозу [9]. β -галактозидаза может быть животного, растительного или микробного происхождения. Наибольшей активностью и большим коммерческим потенциалом обладает β -галактозидаза грибоного и бактериального происхождения. Выбор источника β -галактозидазы обычно зависит от условия реакции гидролиза [2; 5]. В связи с этим работа, направленная на оценку влияния концентрации фермента, температуры и времени реакции в процессе гидролиза лактозы молока является актуальной.

Объектами исследования являлись: молоко коровье сырое «Очень важная корова» (ГОСТ 31450-2013). Производитель АО «Зеленодольский молочноперерабатывающий завод», жирность 2,5 %, а также ферментный препарат «Saphera 2600 L». «Saphera 2600 L» — ферментный препарат, полученный из *Bifidobacterium bifidum*. Оптимум действия ферментного препарата при pH 5–7. Оптимальная температура действия ферментного препарата 20–60 °С. Дозировка ферментного препарата, рекомендуемая производителем, составляет 0,3 г на литр молока. В исходном молоке определяли титруемую кислотность ГОСТ 3624, плотность, содержание лактозы и глюкозы. Содержание лактозы в молоке определяли йодометрическим методом¹. Содержание глюкозы в объектах исследования определяли глюкооксидазным методом [6]. Ферментативный гидролиз лактозы молока проводили в колбах Эрленмейера (в каждую колбу добавляли по 100 мл молока «Очень важная корова» 2,5 % жирности) при температурах 32 °С и 42 °С при постоянном перемешивании на качалке «Environ mental Shaker-Incubator ES-20» с частотой вращения 150 об/мин при варьировании концентрации ферментного препарата в диапазоне от 0,015–0,045 г/л молока. Отбор проб проводился перед проведением эксперимента, а также каждые 30 мин гидролиза. Ферментативный гидролиз проводился в течение 3 ч. В пробах определялось содержание глюкозы глюкоок-

¹ГОСТ 29248-91. Консервы молочные. Йодометрический метод определения сахаров.

сидазным методом. Определение степени конверсии лактозы в ходе ферментативного гидролиза определяли по формуле [7]:

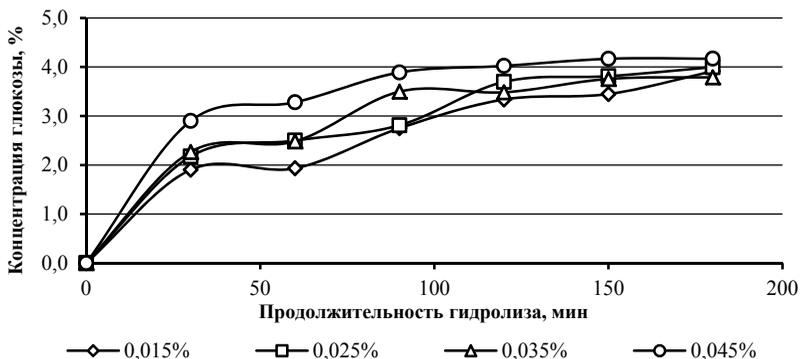
$$E(\%) = \frac{C_{\text{glu}} \times \text{MM}_{\text{lac}}}{C_{\text{lac}} \times \text{MM}_{\text{glu}}} \times 100,$$

где C_{glu} — концентрация глюкозы, g/L; MM_{lac} — молярная масса лактозы; C_{lac} — исходная концентрация лактозы в молоке, g/L; MM_{glu} — молярная масса глюкозы.

Содержание лактозы в исходном молоке составило 4,5 %. Кинетика образования глюкозы в процессе ферментативного гидролиза лактозы при температурах 32 и 42 °C представлена на рисунке.



а) при температуре 32 °C



б) при температуре 42 °C

Изменение концентрации глюкозы в молоке
в процессе обработки препаратом «Saphera 2600 L»

Ферментативный гидролиз лактозы молока ферментным препаратом «Saphera 2600 L» показал, что увеличение температуры с 32 до 42 °С способствует повышению степени конверсии лактозы. Максимальная степень гидролиза лактозы достигнута при 42 °С с применением ферментного препарата концентрацией 0,045 г/л молока и составила 48,8 %.

Библиографический список

1. Babu J., Kumar S., Babu P., Prasad J. H., Ghoshal U. C. Frequency of lactose malabsorption among healthy southern and northern Indian populations by genetic analysis and lactose hydrogen breath and tolerance tests // *American Journal of Clinical Nutrition*. 2010. Vol. 91, no. 1. P. 140–146.
2. Husain Q. β galactosidases and their potential applications: a review // *Critical Reviews in Biotechnology*. 2010. Vol. 30, no. 1. P. 41–62.
3. Khabarova Y., Tornianen S., Tuomisto S., Järvelä I., Karhunen P., Isokoski M., Mattila K. Lactase nonpersistent genotype influences milk consumption and gastrointestinal symptoms in Northern Russians // *BMC Gastroenterology*. 2011. Vol. 11. P. 124.
4. Mattar R., Mazo D. F. de Campos. Intolerância à lactose: mudança de paradigmas com a biologia molecular // *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2010. Vol. 56, no. 2. P. 230–236.
5. Mlichová Z., Rosenberg M. Current trends of β -galactosidase application in food technology // *Journal of Food and Nutrition Research*. 2006. Vol. 45, no. 2. P. 47–54.
6. Panesar P. S., Kumari S., Panesar R. Potential applications of immobilized β -galactosidase in food processing industries // *Enzyme Research*. 2010. Vol. 2010. P. 1–16.
7. Rosolen M., Gennari A., Volpato G., Souza C. 2015. Lactose Hydrolysis in Milk and Dairy Whey Using Microbial β -Galactosidases // *Enzyme Research*. 2015. P. 1–7. DOI: 10.1155/2015/806240.
8. Shaukat A., Levitt M. D., Taylor B. C., MacDonald R., Shamliyan T. A., Kane R. L., Wilt T. J. Systematic Review: Effective Management Strategies for Lactose Intolerance // *Annals of Internal Medicine*. 2010. Vol. 152, no. 12. P. 797–803.
9. Siso M. I. G. The biotechnological utilization of cheese whey: a review // *Bioresource Technology*. 1996. Vol. 57, no. 1. P. 1–11.

М. Н. Школьникова

Уральский государственный экономический университет
(Екатеринбург)

О повышении стабильности кондитерских изделий

Активность воды – показатель состояния воды в пищевых продуктах, широко применяемый в мировой практике для прогнозирования технологических свойств продуктов и сроков их хранения. По данному показателю многие кондитерские изделия относят к продуктам с промежуточной влажностью ($0,6 < A_w < 0,9$), для которых характерно преобладание микробиологических и ферментативных процессов. В качестве необходимых для снижения активности воды влагоудерживающих агентов используют различные ингредиенты, в том числе глицерин, сорбит, инвертный сахар, пектин и др. По мнению автора, контролируя показатель влажности кондитерских изделий, можно прогнозировать их способность к стабильному хранению и на этой основе определять оптимальные условия и сроки хранения.

Ключевые слова: кондитерские изделия; стабильность при хранении; активность воды.

Содержание воды один из основополагающих показателей качества всех кондитерских изделий, значение которого регламентируется нормативными и техническими документами. Данный показатель количественно характеризует содержание влаги в кондитерских изделиях и лишь косвенно характеризует ее роль в протекающих при хранении процессах (химических, физико-химических, микробиологических и др.), способствующих порой не только снижению качества, но и полной его утрате, не отражая при этом всех взаимодействий участником которых является вода.

Показатель «активность воды» (A_w) широко применяется в мировой практике, характеризуя в полной мере состояние воды в пищевых продуктах, что позволяет прогнозировать их технологические свойства и сроки хранения. Многочисленными исследованиями доказано, что между стабильностью пищевых продуктов и A_w есть тесная связь, так как технологические свойства, показатели качества и сроки хранения пищевых продуктов, в том числе кондитерских изделий, в значительной степени определяются свойствами содержащейся в них воды [1; 2; 5; 6; 7].

В. Дж. Скотт впервые высказал предположение о том, что влажность пищевых продуктов не может объективно оценивать возможность развития в них патогенных микроорганизмов, так как часть воды находится в связанном состоянии (химическом, осмотическом и т. д.), а часть — в свободном, которая и обуславливает возможность обмена с окружающей средой в нормальных условиях и доступна микроорганизмам [4].

Однако пищевые продукты вообще и кондитерские изделия в частности — это многокомпонентные системы, в которых влага связана с твердым скелетом, и деление влаги на связанную и свободную носит весьма условный характер, так как практически вся вода пищевых продуктов находится в связанном состоянии и удерживается компонентами с различной силой. Таким образом, значение показателя A_w по сравнению с массовой долей влаги позволяет получить более точную информацию в отношении стабильности веществ (в основном, микробиологической). Данный термин изначально был введен для возможности учета таких факторов, как: рост микроорганизмов и гидротитические химические реакции, приводящие к порче пищевых продуктов.

Данный показатель в кондитерских изделиях и ингредиентах для их производства значительно колеблется и существенно влияет на срок хранения и гигроскопичность (см. таблицу).

Активность воды наиболее важна для возможности оценки развития патогенных микроорганизмов в пищевых продуктах, являясь физической величиной A_w имеет биологическое значение, характеризуя доступность воды для микроорганизмов. Установлено, что A_w оказывает влияние на способность микроорганизмов к росту и размножению; активности обмена веществ; сопротивляемости к воздействию различных неблагоприятных факторов внешней среды [7].

При хранении кондитерских изделий A_w оказывает влияние на жизнеспособность микроорганизмов, поэтому значение A_w в продукте имеет значение для повышения его микробиологической стабильности, снижают которую, в основном, дрожжи и плесени, меньше — бактерии.

Активность воды в кондитерских изделиях [3; 5]

Продукт	Влажность, %	A_w
Печенье*	9,0–16,0 по ГОСТ 24901-2014	0,60–0,75
Вафли*	8,4–20,0 по ГОСТ 24901-2014	0,60–0,75
Карамель карамельная масса наполнители	3,0–4,0 по ГОСТ 6477-88 5,0–8,0	0,30–0,35 0,45–0,60
Зефир	Не более 25,0 по ГОСТ 6441-2014	0,65–0,75
Пастила	Не более 25,0 по ГОСТ 6441-2014	0,60–0,85
Мармелад*	9,0–33,0 по ГОСТ 4570-2014	0,65–0,80
Конфеты**	4,0–32,0 по ГОСТ 6442-2014	0,35–0,90

Примечание. * В зависимости от вида изделия; ** в зависимости от корпуса.

По активности воды, исходя из существующей классификации, кондитерские изделия можно отнести к следующим группам:

– изделия с высокой влажностью — $A_w > 0,9$ — конфеты с желевыми, фруктово-желейными корпусами и т. д., в которых есть вероятность быстрой порчи, так как в них достаточно хорошо развиваются все виды микроорганизмов;

– изделия с промежуточной влажностью — $0,6 < A_w < 0,9$; согласно данным таблицы, большинство кондитерских изделий относятся к продуктам данной группы, для которых характерно преобладание микробиологических и ферментативных процессов с вероятностью развития дрожжей, плесеней и некоторых видов бактерий: большинство бактерий размножаются при значении A_w 0,85–0,95, плесеней — 0,6–0,8, дрожжей — 0,8–0,9. Бактерии, дрожжи и плесневые грибы имеют в своем составе 70–75 % воды. Минимумом для развития всех микроорганизмов считается A_w ниже 0,6. Активность воды влияет не только на микробиологическую загрязненность, но и на химическую и ферментативную скорость реакции (реакция Майяра). Вода может влиять на химическую скорость реакции следующими способами: она может выступать как растворитель, действующее вещество (реагент), или веществом, изменяющим мобильность реагентов, изменяя вязкость системы.

Скорость неферментативного брожения увеличивается с ростом A_w системы, достигая максимума в диапазоне 0,6–0,8. Обычно при дальнейшем повышении активности воды, скорость реакции будет падать из-за повышения количества растворителя. Таким образом, кондитерские изделия с высокой A_w будут более подвержены реакции Майяра, чем изделия с более низкой A_w , особенно во время хранения продукта. Использование в кондитерских продуктах таких веществ как глицерин или сорбитол, может изменить их активность воды: так, глицерин снижает A_w системы с изначально высокой активностью воды, сорбитол выступает в качестве ингибитора при любом значении активности воды (возможно, благодаря своей высокой вязкости);

– изделия с низкой влажностью — $A_w < 0,6$ — карамель, конфеты с пралиновыми корпусами т. д., которые стабильны в хранении довольно длительный период, так как микробиологические процессы в них не протекают.

Помимо влияния на химические реакции и рост микроорганизмов, A_w имеет важное значение и для текстуры продуктов. Максимальная A_w , допустимая в сухих продуктах без потери желаемых свойств — $A_w = 0,35 - 0,50$, в зависимости от вида изделия (шоколад, печенье, некоторые виды карамели, крекеры и др.). Большая A_w необходима для продуктов мягкой текстуры, которые не должны обладать хрупкостью.

Таким образом, контролируя функционально-технологические показатели кондитерских изделий, в частности показатель A_w , можно прогнозировать их способность к стабильному хранению, что позволит создать «карты стабильности» пищевых продуктов и определить оптимальные условия и сроки их хранения.

Библиографический список

1. Баранов Б. А. Теоретические и прикладные аспекты показателя «активность воды» в технологии продуктов питания: дис. ... д-ра техн. наук. СПб., 2000.
2. Ермолаев В. А., Изгарышев А. В. Активность воды как показатель хранимоспособности пищевых продуктов // Инструментальные методы для исследования живых систем в пищевых производствах: материалы Всерос. конф. с элементами научной школы для молодежи (Кемерово, 9–12 ноября 2009 г.). Кемерово: Кемер. технол. ин-т пищевой пром-сти, 2009. С. 37–39.
3. Минифай Б. У. Шоколад, конфеты, карамель и другие кондитерские изделия: пер. с англ. / общ. науч. ред. Т. В. Савенкова. СПб.: Профессия, 2008.
4. Молибога Е. А. Показатель активности воды как предмет управления качеством // Вестник Омского аграрного университета. 2011. № 1. С. 95–97.
5. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова и др. СПб.: Гиорд, 2007.
6. Степаненко Д. С., Яцких А. В. Влияние активности воды кондитерских кремов и начинок на сроки их хранения и микробиологические показатели // Научное обеспечение инновационных технологий производства и хранения сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. материалов III Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых и аспирантов (Краснодар, 4–25 апреля 2016 г.). Краснодар: ВНИИТТИ, 2016. С. 438–440.
7. Levine H., Slade L., Karel M. Moisture Management in Food // Center for Professional Advancement. 1988. (PO Box H. East Brunswick, NJ08816, USA).

Содержание

Алымбеков И. К. Состояние и перспективы межрегиональной торговли государств-членов ЕАЭС.....	3
Арисов А. В. Анализ влияния различных факторов на прорастание зерна в условиях овощного цеха.....	9
Баженова Б. А., Забалуева Ю. Ю., Бурханова А. Г. Влияние белково-жировой эмульсии на функционально-технологические свойства колбасного фарша.....	14
Бектурганова А. А., Орынбасаров А. С., Курмангалиева Д. Б. Актуальность производства концентрированных бульонов с функциональными свойствами.....	17
Головачева Я. С. Разработка технологии производства продуктов функционального назначения.....	20
Гращенко Д. В. О разработке электронных сборников технических нормативов.....	24
Гусева Т. И. Пищевые добавки, влияющие на сохранение качества кондитерских изделий.....	28
Данилов М. Б., Мерзляков А. А., Миронов А. А. Возможности переработки парного мяса баранины.....	32
Донскова Л. А., Зуева О. Н. Сравнительный анализ требований к качеству продовольственных товаров в отечественной и зарубежной практике.....	36
Доржиева М. В., Хантургаева В. А., Хамаганова И. В. Особенности фактического питания обучающихся.....	41
Жаргалова А. Ц., Данилов М. Б., Асалиев А. Д. Функционально-технологические свойства мяса галловейской породы скота.....	44
Зуева О. Н., Пестрикова Е. П. Инновационные технологии в сфере производства сыров.....	48
Казаков А. В. Основные требования, предъявляемые к производству жидких заквасочных материалов.....	53
Калугина И. Ю., Горина Д. Н. Формирование здоровьесберегающего мышления у специалистов пищевой промышленности.....	57
Кокорова Л. А., Домрачева К. С. Целиакия как проблема современности ...	63
Крюкова Е. В. Повышение пищевой ценности заварных пряничных изделий.....	67
Кудряшов Л. С., Кудряшова О. А., Тихонов С. Л. Влияние лактата натрия на микробиологические и окислительные изменения фарша говяжьего.....	71
Курмангалиева Д. Б., Рахым Ж. Управление качеством молочной продукции (на примере ТОО «СП Первомайский»).....	75
Лаврова Л. Ю. Повышение витаминно-минерального состава блюд из круп.....	77

Лазарев В. А., Титова Т. А. Централизованная переработка молочной сыворотки мембранными методами	81
Мекерова О. В., Чугунова О. В. Совершенствование организации питания студентов в регионе (на примере образовательных учреждений Свердловской области).....	85
Минниханова Е. Ю. Моделирование комплексной добавки подсластителей для разработки рецептур низкокалорийных сладких блюд.....	89
Мирошникова Е. Г., Татауров В. П. Обзор промежуточных хладоносителей, применяемых в пищевой промышленности	94
Мифтахутдинова Е. А., Мифтахутдинов А. В. Повышение качества мяса цыплят-бройлеров путем фармакологической профилактики технологических стрессов	99
Наймушина Л. В., Ондар Д. К., Зыкова И. Д. Творожный продукт с добавками Melissa лекарственной.....	105
Неустроев А. П., Тихонов С. Л. Влияние предварительной обработки высоким давлением растительного сырья на процесс экстракции.....	110
Неустроев А. П., Тихонова Н. В. Разработка и оценка качества гематогена, обогащенного растительным экстрактом люцерны	113
Панкратьева Н. А., Мехонцева В. П. Влияние содержания амилозы в крахмале муки на черствение хлеба.....	117
Табакаев А. В., Табакаева О. В. Сравнительное исследование использования различных экстрагентов для извлечения каротиноидов из двусторчатого моллюска Мактра китайская (<i>Macra chinensis</i>).....	122
Табаторович А. Н., Степанова Е. Н. Проблемы совершенствования оценки качества и безопасности варенья.....	125
Тимакова Р. Т. Сравнительная ЭПР-спектроскопия разных видов пряностей	131
Титова Е. А., Гатиятуллина Г. И., Сабирзянов Т. Р., Харина М. В. Исследование влияния ферментного препарата «Fungamyl Super BR» на газообразование в тесте из муки пшеничной первого сорта.....	136
Феофилактова О. В. Формирование потребительских свойств эмульсионного соуса функциональной направленности	139
Фефилова Г. А., Харина М. В. Исследование ферментативного гидролиза лактозы молока	144
Школьникова М. Н. О повышении стабильности кондитерских изделий	148

Научное издание

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ**

М а т е р и а л ы
VI Международной научно-практической конференции

(Екатеринбург, 16 апреля 2019 г.)

Компьютерная верстка *И. В. Засухиной*

Печатается в авторской редакции и без издательской корректуры

Поз. 88. Подписано в печать 04.10.2019.

Формат 60 × 84 1/16. Бумага офсетная. Печать плоская.

Уч.-изд. л. 8,0. Усл. печ. л. 9,1. Печ. л. 9,8. Тираж 10 экз. Заказ 556.

Издательство Уральского государственного экономического университета
620144, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45

Отпечатано с готового оригинал-макета в подразделении оперативной полиграфии
Уральского государственного экономического университета



УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ