

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»
ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН»
Управление Алтайского края по пищевой, перерабатывающей,
фармацевтической промышленности и биотехнологиям
КАУ «Алтайский центр кластерного развития»

ПИЩА. ЭКОЛОГИЯ. КАЧЕСТВО

*Сборник материалов XVI Международной
научно-практической конференции*

В двух томах

ТОМ 2

Барнаул, 24-26 июня 2019 г.



Барнаул

Издательство
Алтайского государственного
университета
2019

УДК 641(063)+574.24(063)+65.018(063)
ББК 36я431+28.081я431+65.291.823.2я431
П 368

Ответственные за выпуск:

О.К. Мотовилов, доктор технических наук, руководитель Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственной продукции СФНЦА РАН;

О.А. Высоцкая, директор Центра развития технологического предпринимательства, трансфера технологий и управления интеллектуальной собственностью Алтайского государственного университета;

К.Н. Ницевская, кандидат технических наук, заместитель руководителя по научной работе Сибирского научно-исследовательского и технологического института переработки сельскохозяйственной продукции СФНЦА РАН;

Л.П. Хлебова, кандидат биологических наук, директор Алтайского центра прикладной биотехнологии Алтайского государственного университета.

П 368 Пища. Экология. Качество [Текст] : сборник статей в 2 т. Том 2 / отв. за выпуск: О.К. Мотовилов, О.А. Высоцкая, К.Н. Ницевская, Л.П. Хлебова. – Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2019. – 412 с.

ISBN 978-5-7604-2383-3

Сборник содержит статьи, подготовленные на основе материалов XVI Международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество» (Барнаул, 24-26 июня 2019 г.). Представлены результаты исследований ученых и ведущих экспертов различных регионов России, Ближнего и Дальнего Зарубежья в области производства, заготовки, хранения и переработки мясного, молочного и растительного сырья, рыбной и иной продукции из водных биоресурсов, экологии, экономики и управления качеством получаемой продукции, создания продуктов нового поколения повышенной пищевой и биологической ценности.

Сборник представляет интерес для широкого круга специалистов в области переработки пищевого сырья, контроля качества пищевой продукции, функционального и специализированного питания, нормативно-правового регулирования данной сферы, а также для преподавателей, аспирантов, магистрантов и бакалавров сельскохозяйственных, биологических, технологических и близких к ним специальностей.

УДК 641(063)+574.24(063)+65.018(063)
ББК 36я431+28.081я431+65.291.823.2я431

Сборник подготовлен при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (научный проект № 19-016-20031 "XVI Международная научно-практическая конференция «Пища. Экология. Качество»")

ISBN 978-5-7604-2383-3

© Оформление. Издательство Алтайского государственного университета, 2019

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЕДРОВОГО МОРОЖЕНОГО

В.Б. Мазалевский

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук
(п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия)*

В статье изложена информация о технических характеристиках мягкого мороженого, созданного с использованием кедрового сырья – измельченного ядра кедрового ореха. Описаны органолептические и физико-химические показатели готового продукта.

Ключевые слова: мороженое, кедровый орех, гомогенизация, технические характеристики

TECHNICAL CHARACTERISTICS OF ICE CREAM WITH PINE NUTS

V.B. Mazalevskiy

*Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences
(Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia)*

The article presents information about the technical characteristics of soft ice cream, created using cedar raw materials - chopped cedar kernels. Described organoleptic, physical and chemical characteristics of the finished product.

Key words: ice cream, pine nut, homogenization, technical characteristics

Введение. Ядро семян сосны сибирской (*Pinus sibirica*) содержит 60,6-70,5% липидов, 14,9-21,6% белков, 17,3-18,7% углеводов и 2,2-4,5% легкогидролизуемых сахаров (% от абсолютно сухого вещества). В состав белков входят 18 аминокислот, в том числе 8 незаменимых, среди которых лимитирующей является триптофан (Егорова, 2011). Также масло кедрового ореха богато полиненасыщенными жирными кислотами, среди которых преобладает линолевая (38,83-46,70% от массы масла) (Егорова, 2010), в то время как в молочном жире содержится недостаточное количество полиненасыщенных жирных кислот (1,7-3,3%) (Тутельян, 2012; Сычева, 2015).

Согласно основам государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 года должно быть увеличено потребление дикорастущего сырья за счет местного производства, что будет способствовать уменьшению стоимости и повышению качества продукции из-за отсутствия длительного хранения и транспортировки (ГАРАНТ.РУ: [сайт]. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12079847/#ixzz4S2PoZvI2>). Поэтому в СибНИТИП СФНЦА РАН проводятся исследования технологий переработки кедрового сырья на различные виды пищевых продуктов. Целью исследования, описанного в настоящей работе, являлось исследование технических характеристик мягкого кедрового мороженого.

Материалы и методы. Для увеличения пищевой ценности и придания продукту оригинальных органолептических показателей в рецептуру мороженого включали ядро кедрового ореха и сливки (табл. 1). Ядро кедрового ореха предварительно подвергали тепловой обработке в горячей воде при температуре 95°C, после чего подвергали измельчению с использованием механического лабораторного гомогенизатора.

Таблица 1 – Рецептура кедрового мороженого

Ингредиенты	кг	%	Белок	Жир	Углеводы	Пищевые волокна	Вода
Ядро кедрового ореха	1	10,6	15,8	60	14,6	3,7	3,1
Сливки	6	63,8	2,7	10,0	4,5	0,0	82,0
Сахар	1,4	14,9	0	0	100,0	0	0
Вода	1	10,6	0	0	0	0	100

Подобранная комбинация рецептурных компонентов позволяет получить мороженое, соответствующее по химическим показателям пломбиру по требованиям ГОСТ 31457-2012.

Последовательность технологических операций: приемка, оценка качества и подготовка сырья, приготовление рецептурной смеси, гомогенизация, пастеризация, охлаждение, созревание, фри-

зерование, фасование. При исследовании органолептических и физико-химических показателей использовали стандартные методы.

Результаты и обсуждение. В результате введения в композицию мороженого измельченных ядер кедрового ореха претерпевают изменения основные технические характеристики продукта. Органолептические характеристики мягкого кедрового мороженого представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические характеристики мягкого кедрового мороженого

Наименование показателя	Характеристика
Вкус и запах	Чистый, сладкий, сливочный, ореховый
Консистенция	Мягкая
Структура	Однородная, без ощутимых комочков жира, частичек белка и лактозы, кристаллов льда, с наличием включений из частичек ядра кедрового ореха
Цвет	Кремовый
Внешний вид	Однослойное, порции различной формы, обусловленной геометрией формирующего или дозирующего устройства, формой вафельных изделий (печенья) или потребительской тары

Анализ данных таблицы показывает, что введение в рецептуру мороженого измельченных ядер кедрового ореха способствует появлению орехового вкуса и запаха, кремового цвета и частичек ядра кедрового ореха, что обуславливает оригинальные органолептические показатели готового продукта и способствует расширению ассортимента мягкого мороженого. В таблице 3 представлены физико-химические показатели мягкого кедрового мороженого.

Таблица 3 – Физико-химические показатели мягкого кедрового мороженого

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля влаги, %	63,3±0,2
Массовая доля жира, %	12,8±0,05
в том числе молочного жира, %	6,4±0,05
Массовая доля белка, %	3,4±0,05
Массовая доля углеводов, %	19,3 ±0,05
в том числе сахара, %	14±0,1
Пищевые волокна, %	0,4±0,05
Кислотность, °Т не более	21
Температура, °С не более	- 5

По данным таблицы продукт обладает высокими показателями белка и жира, а содержание молочного жира в мороженом составляет 50% от общего количества. По данным (Егорова, 2011), белок кедрового ореха является полноценным, содержащим все незаменимые аминокислоты, а кедровый жир по сумме полиненасыщенных жирных кислот может рассматриваться как функциональный пищевой продукт, таким образом присутствие кедрового жира приводит к увеличению в мороженом полиненасыщенных жирных кислот и незаменимых аминокислот. Это увеличивает его биологическую ценность и эффективность.

Заключение. Полученный продукт по комплексу характеристик представляет собой альтернативу, привычному пломбиру, обладая высоким содержанием полноценного белка и жира, а также пищевых волокон.

Библиографический список

1. Егорова Е.Ю. Научно-практические аспекты производства, экспертизы и применения масла кедрового ореха: монография; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2011. – 345 с.
2. Егорова Е.Ю., Позняковский В.М. Пищевая ценность кедровых орехов Дальнего Востока // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2010. – № 4. – С. 21-24.
3. Сычева О.В. Молоко. Качество, состав, свойства. Проблемы и решения. М.: Директ-Медиа, 2015. – 160 с.
4. Тутельян В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания: Справочник. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с.
5. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 25 октября 2010 г. N 1873-р) ГАРАНТ.РУ. URL: <http://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/12079847/#ixzz4S2PoZvI2> (дата обращения 18.04.2019).

ПОЛУЧЕНИЕ ПИЩЕВОЙ БЕЛКОВОЙ МАТРИЦЫ, ОБОГАЩЕННОЙ ПОЛИФЕНОЛАМИ КЛЮКВЫ

В.К. Мазо, И.Л. Стефанова, Е.В. Кропачева, Т.В. Коробейникова, А.Ю. Клименкова

Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности – филиал ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства» РАН (Ржавки, Московская область, Россия)

Исследование посвящено разработке технологического подхода по обогащению коагулированного белка куриного яйца (КБКЯ) полифенолами ягод клюквы. Изучены параметры сорбции полифенолов из ягод клюквы на КБКЯ в зависимости от концентрации клюквенного сока (КС). Сорбцию полифенолов на пищевой белковой матрице определяли по разности их содержания в исходном растворе КС и в супернатанте после центрифугирования методом Фолина-Чокальтеу. Получена пищевая белковая матрица с высоким удельным содержанием полифенолов клюквенного сока.

Ключевые слова: *метаболический синдром, диабет, полифенолы, клюквенный сок, коагулированный белок куриного яйца, функциональный пищевой ингредиент, пищевая белковая матрица*

FOOD PROTEIN MATRIX ENRICHED WITH CRANBERRY POLIPHENOLS

V.K. Mazo, I.L. Stefanova, E.V. Kropacheva, T.V. Korobeynikova, A.Yu. Klimenkova

All-Russian Scientific Research Institute of Poultry Processing Industry” – Branch of Federal Scientific Center “All-Russian Research and Technological Poultry Institute” of Russian Academy of Sciences (Rzhavki, Moscow Province, Russia)

The study has been devoted to technological approach development to coagulated hen egg white with cranberry poliphenols. Cranberry poliphenols sorption parameters have been studied on egg white with cranberry poliphenols depending on cranberry juice concentration. Poliphenol sorption on food protein matrix has been determined at the base of difference of their content in initial cranberry juice solution and in supernatant after centrifuging by Folin-Chockaltea method. Food protein matrix has been received with high specific content of cranberry juice poliphenols.

Key words: *metabolic sindrom, diabetes, poliphenols, cranberry juice, coagulated hen egg white, functional food ingredient, food protein matrix*

Высокая частота проявлений метаболического синдрома, сахарного диабета 2 типа и сопутствующих клинических осложнений определяют актуальность разработки и создания широкого спектра новых функциональных пищевых продуктов (ФПП) для использования в питании лиц с нарушениями углеводного и/или жирового обмена. Применение разработанных ФПП в питании лиц с указанными нарушениями метаболизма будет способствовать оптимизации диетической профилактики, улучшая качество жизни, здоровье населения и снижая затраты на оказание соответствующей медицинской помощи. Создание нового поколения ФПП, отвечающих современным требованиям качества и безопасности, достигается использованием соответствующего сырья высокой биологической и пищевой ценности и целенаправленным введением в состав продукта функциональных пищевых ингредиентов (ФПИ), эффективность которых в плане снижения риска того или иного алиментарно-зависимого заболевания установлена с позиций доказательной медицины. Результаты клинических и экспериментальных исследований, накопленные к настоящему времени мировой нутрициологией, свидетельствуют о гипополипидемическом и гипохолестеринемическом действии широкого спектра полифенольных соединений (Тутельян, 2016; Мазо, 2016).

Однако эффективность использования пищевых полифенолов для профилактических целей ограничено их низкой биодоступностью, что делает необходимым поиск технологических подходов, направленных на получение ФПИ с возможно более высоким содержанием полифенолов для последующего включения в состав специализированной пищевой продукции (Petrov, 2018). Цель данного исследования состояла в разработке технологического подхода по обогащению пищевой белковой матрицы (коагулированного яичного белка) полифенольными соединениями, извлекаемыми из ягод клюквы. Выбор коагулированного яичного белка был обусловлен его высокой пищевой и биологической ценностью, установленной ранее в эксперименте *in vivo* (Сидорова, 2019). Ягоды клюквы (*Oxycoccus palustris*), широко распространенной на всей территории России, содержат широкий

комплекс полифенольных соединений, органических и фенольных кислот, терпенов, витаминов и минеральных веществ (Цыбукова, 2017).

Материалы и методы. Коагулированный белок куриного яйца (КБКЯ) получен отделением от желтка, перемешиванием жидкой белковой массы, подкислением лимонной кислотой с добавлением хлористого натрия, выдерживанием при комнатной температуре в течение 15 минут и последующей тепловой обработкой смеси в одну стадию до достижения температуры +88 °С при постоянном перемешивании. После этого удалена жидкая фаза, полученный коагулят охлажден и лиофильно высушен.

Гранулометрические характеристики измельченных образцов лиофильно высушенного КБКЯ определяли методом электронно-сканирующей микроскопии. Для корректной оценки размера частиц рассчитывали эквивалентный диаметр частиц (мкм), равный половине суммы длины и ширины исследуемой частицы.

Ягоды клюквы (приобретены в торговой сети) измельчали куттером и замораживали. Перед исследованием ягодное пюре размораживали, центрифугировали и декантировали, для сорбции полифенолов использовали полученный клюквенный сок (КС). Содержание общих полифенолов определяли спектрофотометрически по методу Фолина-Чокальтеу. В качестве стандарта использовали галловую кислоту.

Получение пищевой белковой матрицы, обогащенной полифенолами клюквы. Процесс сорбции полифенолов КС на КБКЯ вели при постоянном перемешивании 100 мл водных растворов КС (различной концентрации) с 10г КБКЯ на магнитной мешалке и по окончании инкубации проводили центрифугирование полученной суспензии (центрифуга Beckman J6B (AL-TAR, США)) при 4000 об/мин в течение 20 мин при температуре 25 градусов. Супернатант отделяли от осадка методом декантирования. Осадок лиофильно высушивали с использованием установки ЛС-500 (ООО «ПРОИНТЕХ», Россия). Сорбцию общих полифенолов, выраженную в мг эквивалента галловой кислоты (как указано выше) рассчитывали по разности их содержания в исходном растворе экстракта и в супернатанте после центрифугирования. Для количественного определения удельного содержания общих полифенолов в составе лиофильно высушенного осадка проводили их последовательное трехкратное элюирование 1% раствором соляной кислоты в 80% этиловом спирте, при температуре 55 градусов с обработкой ультразвуком в течение 5 минут согласно (Grace, 2013).

Результаты и их обсуждение. Гранулометрический анализ измельченных на лабораторной мельнице и просеянных через сита образцов коагулированного белка, показал уменьшение медианных размеров частиц от 337,5 до 149,3 мкм соответственно. В качестве сорбента использовали образцы КБКЯ после разделения ситовым методом с размером ячеек 0,18 мм. С увеличением концентрации КС в его водном растворе (от 10% до 100%), процент сорбируемых полифенолов изменялся относительно незначительно (62-74) % а удельная сорбция полифенолов, как и следовало ожидать, повышалась и для 100% сока составила 14 мг/г (рис. 1).

Полученные результаты качественно согласуются с данными работы, авторы которой оценивали сорбцию общих полифенолов и антоцианов КС на различные виды белковых сорбентов (соевый изолят, изолят белка гороха, обезжиренную соевую и арахисовую муку) (Grace, 2013). Взаимодействие полифенольных соединений с белковой матрицей, связано с образованием водородных связей между карбонильной группой пептидной связи в белке и гидроксильными группами полифенолов (Bohn, 2016). Возможны также гидрофобные взаимодействия алифатических и ароматических аминокислотных радикалов белка с ароматическими кольцами молекул полифенолов, при этом главную роль в гидрофобных взаимодействиях играют остатки аминокислот — пролина, гистидина, аргинина, фенилаланина, триптофана, лизина, цистеина и метионина (Низамова, 2011).

В заключение отметим, что представленное нами исследование относится к интенсивно развивающимся в современной пищевой технологии процессам выделения, концентрирования и сохранения полезных биологически активных минорных пищевых веществ путем включения в природные съедобные матрицы. КБКЯ, обогащенный полифенолами клюквы, может быть использован в качестве ФПИ в составе продуктов оздоровительного питания.

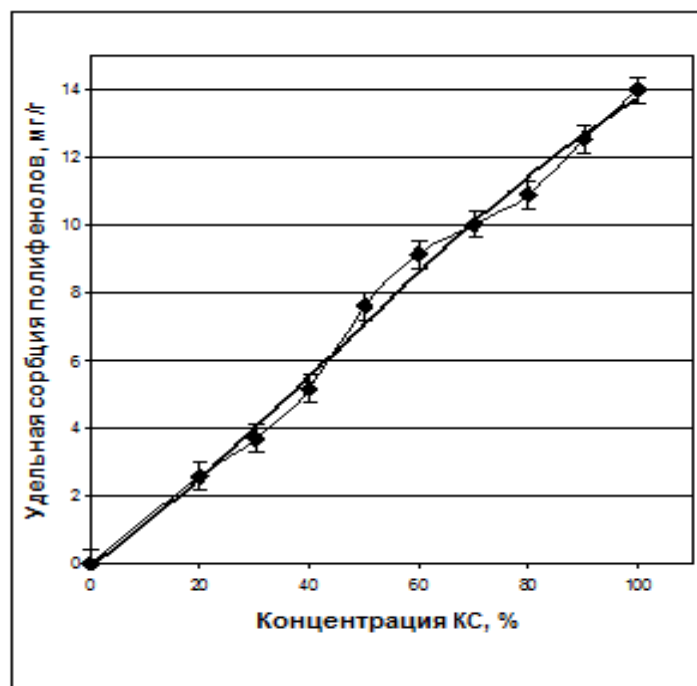


Рис. 1 – Зависимость удельной сорбции полифенолов из сока клюквы (мг/г) на КБКЯ от концентрации клюквенного сока

Выводы. Определена зависимость удельной сорбции полифенолов клюквенного сока на коагулированном белке куриного яйца от концентрации сока и получена белковая матрица с высоким удельным содержанием полифенолов клюквенного сока-14мг/г. Результаты НИР, представляют научно-практический интерес для специалистов в области нутрициологии, разрабатывающих перспективные технологические подходы к расширению ассортимента функциональных пищевых ингредиентов антидиабетической направленности.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 16-16-04047).

Библиографический список

1. Растительные источники фитонутриентов для специализированных пищевых продуктов антидиабетического действия / под ред. акад. РАН В.А. Тутельяна, проф. Т.А. Киселевой, проф. А.А. Кочетковой. – М.: Библио-Глобус, 2016. – 422 с.
2. Мазо В.К. Полифенольные растительные экстракты: влияние на нарушения углеводного и липидного обмена у лабораторных грызунов / В.К. Мазо, Ю.С. Сидорова, В.А. Шипелин, Н.А. Петров, А.А. Кочеткова // Проблемы эндокринологии. – 2016. – № 4. – С. 38-44.
3. Petrov N.A. et al. Complex of polyphenols sorbed on buckwheat flour as a functional food ingredient // Foods and Raw Materials. – 2018. – Vol. 6. – No. 2. – P. 334-341.
4. Сидорова Ю.С., Мазо В.К., Зорин С.Н., Стефанова И.Л. Оценка биологической ценности и антигенности коагулированного белка куриного яйца // Вопросы питания. – 2018. – Т. 87. – № 1. – С. 44-50.
5. Цыбукова Т.Н. и др. Элементный состав плодов брусники обыкновенной и клюквы болотной // Химия растительного сырья. – 2017. – №4. – С. 229-233.
6. Grace M.H. et al. Stable binding of alternative protein-enriched food matrices with concentrated cranberry bioflavonoids for functional food applications // J Agric Food Chem. – 2013. – Vol. 61(28). – P. 6856-6864.
7. Bohn T. Dietary factors affecting polyphenol bioavailability // Nutrition Reviews. – 2016. – Vol. 72(7). – P. 429-452.
8. Низамова А.М., Зиятдинова Г.К., Будников Г.К. Электрогенерированный бром – кулометрический реагент для оценки биодоступности полифенолов // Журнал аналитической химии – 2011. – Т. 66. – № 3. – С. 308-316.

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ КООПЕРАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

Е.Д. Маркина

Всероссийский научно-исследовательский институт экономики и нормативов – филиал ФГБНУ "Федеральный Ростовский аграрный научный центр" (Ростов-на-Дону, Россия)

В статье дано описание основных проблем развития кооперации в управлении комплексного развития сельских территорий. Развитие рыночных отношений и разнообразие форм собственности определяют формы и направления кооперации. Сельское хозяйство отличается большим разнообразием региональных особенностей, действием непредсказуемых природно-климатических условий. Процесс производства, его результаты зависят от многих факторов, что выдвигает необходимость ускорения кооперирования производителей в различных отраслях деятельности.

Ключевые слова: кооперация, переработка продукции на сельских территориях, управление, комплексное развитие сельских территорий

PROBLEMS OF COOPERATION IN THE MANAGEMENT OF INTEGRATED DEVELOPMENT OF RURAL TERRITORIES

E.D. Markina

All-Russian Scientific Research Institute of Economics and Standards – a branch of the Federal Rostov State Agrarian Scientific and Research Center (Rostov-on-Don, Russia)

The article describes the main problems of cooperation development in the management of complex development of rural areas. The development of market relations and the variety of forms of ownership determine the forms and directions of cooperation. Agriculture is characterized by a large variety of regional peculiarities, the action of unpredictable natural and climatic conditions. The production process, its results depend on many factors, which makes it necessary to accelerate the co-operation of manufacturers in various industries.

Key words: cooperation, processing of products in rural areas, management, integrated development of rural territories

Создание эффективного управления является одним из основных факторов развития любого региона. Особую роль в управлении региона занимает эффективное управление развитием сельских территорий по созданию бизнеса переработки сельскохозяйственной продукции. Важность поиска новых подходов к совершенствованию управления сельскими территориями предопределяет существующий экономический, демографический, экологический, культурный потенциал села формирует современную специфику их развития [1]. Так, в настоящее время на сельских территориях получило широкое распространение развитие производства круп, хлопьев, чипсов и т.п. Развивается индустрия крупяных продуктов с высокой добавленной стоимостью, которые условно можно разделить на следующие группы:

- 1) пакетированные крупяные гарниры – расфасованные порционные пакеты, готовые к приготовлению, иногда с различными добавками;
- 2) хлопья и каши быстрого приготовления – продукты с короткими сроками приготовления (обычно 1-8 мин);
- 3) моментальные каши – не требуют варки, завариваются кипятком, обычно содержат фруктовые и другие наполнители;
- 4) особые каши – включают добавки овощей и мяса;
- 5) мюсли – содержат овсяные хлопья с кусочками орехов, сушеных фруктов, семечек и т. д., не требуют варки.

Развитие рынка продуктов с высокой добавленной стоимостью влечет за собой увеличение количества субъектов, занимающихся этой деятельностью на сельских территориях. Возникает большое число небольших предприятий с полным циклом производства либо с одним или несколькими звеньями производственной цепочки (производство хлопьев, смешивание ингредиентов, расфасовка). Однако этот бизнес на сельских территориях имеет много проблем. Так, основная сложность заключается в реализации готовой продукции. Для решения этой проблемы, в Ростовской области.

Институтом ВНИИЭиН, был создан проект организационно-экономического обоснования кооперации в торгово-закупочной деятельности сельскохозяйственной продукции [2].

Целью проекта явилась разработка эффективной логистико-инвестиционной системы сбыта и переработки сельскохозяйственной продукции, обеспечивающей рост доходов сельскохозяйственных товаропроизводителей всех категорий за счет наиболее полной степени переработки сельскохозяйственного сырья и загрузки производственных мощностей предприятий перерабатывающей промышленности, посредством целевой поддержки инвестиционного процесса организаций по заготовке, хранению и переработки продукции, снижения транзакционных барьеров при движении продукции по технологической цепи, развития сельской потребительской кооперации.

Основные задачи проекта:

- стимулирование роста производства и объема реализации сельскохозяйственной продукции, производимой коллективными сельхозтоваропроизводителями, крестьянскими (фермерскими) и личными подсобными хозяйствами, и повышение доходов сельского населения;
- содействие в развитии товаропроводящей инфраструктуры;
- сглаживание сезонных колебаний цен на сельскохозяйственную продукцию, сырье и продовольствие;
- обеспечение интеграции и взаимосвязи предпринимателей, предприятий и организаций, занимающихся производством сельхозпродукции, ее переработкой, распределением, реализацией;
- формирование инвестиционных площадок и привлечение инвесторов для организации оптово-логистических центров [3].

Усовершенствованный экономический механизм взаимоотношений предполагает следующие формы их организации, которые строятся в соответствии с главами второй части Гражданского кодекса Российской Федерации. Для поставщиков сельскохозяйственной продукции – крестьянскими (фермерскими) и личными подсобными хозяйствами, а также сельхозорганизациями предусматриваются четыре формы взаимоотношений.

Первая – это закупка продукции на основе договоров контрактации – на основе главы 5 «Контрактация» (статьи 535-538) – без дополнительных услуг. Вторая – это на основе договора финансирования под уступку платежного требования – на основе главы 43 «Финансирование под уступку платежного требования» (статьи 824-833). В этом случае поставщик сельскохозяйственного сырья поставляет его оптово-логистическому центру. Последний на основе соответствующего договора с банком по мере приема сельхозсырья получает краткосрочный кредит банка и выплачивает аванс в размере 60-80% от расчетной закупочной цены. После реализации переработанной продукции производится окончательный расчет и оставшаяся сумма средств (с учетом выданного аванса) выплачивается поставщикам сельхозпродукции. При развитии хозяйства поставщика, имеющего товарный характер, оптово-логистический центр выступает посредником по договорам субконтрактации при ее поставке специализированным потребителям – перерабатывающим предприятиям или организациям общественного питания. С ними заключается генеральный договор на поставку эксклюзивной продукции, объемы поставок которой распределяются между крестьянскими (фермерскими) и личными подсобными хозяйствами, а также сельхозорганизациями – субконтракторами.

С этой же целью используются договора компенсационного лизинга, при которых расчеты по договорам лизинга (глава 6 «Финансовая аренда(лизинг)», статьи 665-670) осуществляются поставками продукции. С покупателем-лизингодателем оптово-логистическим центром заключается договор лизинга, а с крестьянскими (фермерскими) и личными подсобными хозяйствами, а также сельхозорганизациями – договоры сублизинга).

С участниками логистической цепи – перерабатывающими предприятиями и транспортными организациями договоры заключаются в соответствии со следующими главами Гражданского кодекса: 37 «Подряд» (статьи 702-729), 40 «Перевозка» (статьи 784-800), 41 «Транспортная экспедиция» (статьи 801-806). Сбыт продукции осуществляется на основе договоров комиссии (глава 51 «Комиссия», статьи 990-1006).

При осуществлении инвестиционной деятельности НП «Аграрный» рынок приобретает основные средства, которые могут передаваться партнерам – членам партнерства на условиях аренды (глава 34 «Аренда», статьи 606-625) или доверительного управления имуществом (глава 53 «Доверительное управление имуществом», статьи 1012-1026).

Эти основные средства являются собственностью НП «Аграрный рынок» и предоставляются на условиях предоставления обязательств членами партнерства. По истечении 10-летнего срока они могут быть безвозмездно переданы им в собственность. [4]

Реализация задач способствовало содействию поставок на взаимовыгодных условиях крестьянскими (фермерскими), личными подсобными хозяйствами и сельскохозяйственными организациями произведенной ими продукции для обеспечения жителей области качественными продуктами питания, а также обеспечению роста закупочных цен на мясную и плодоовощную продукцию в размере до 10% от среднерыночного уровня, при одновременном снижении розничных цен на 5-10%.

Библиографический список

1. Методика прогнозирования уровня устойчивого развития сельских территорий (на основе нормативно-ресурсного метода) / Кузнецов В.В., Маркин С.Ю., Маркина Е.Д., Краснокутский П.А. – Ростов н/Д: ГНУ ВНИИ экономики и нормативов, 2008. – 55 с
2. Markina E.D. Problems and prospects of rural development in the economy of Russia and foreign countries // Вестник аграрной науки. – 2017. – 5(68). – С. 133-138.
3. Маркин Л.С., Маркина Е.Д. Актуальные вопросы осуществления взаимодействия государства и агробизнеса на сельских территориях // Интеграционные проблемы в АПК российского Поволжья: материалы междунар. науч.-практ. конф., 8-9 июня 2017 г. / ФГБНУ ПНИИЭО АПК. – Саратов, 2017. – С. 117-120.
4. Рекомендации по стимулированию инвестиционной деятельности предприятий АПК на фондовом и финансовом рынках // В.В. Кузнецов, С.Ю. Маркин, Е.Д. Маркина [и др.]. – Ростов н/Д : ГНУ ВНИИ экономики и нормативов, 2003. – 49 с

УДК 664.785.3(045)

АНАЛИЗ МОДЕРНИЗАЦИИ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ШЕЛУШИТЕЛЯ

В.А. Марьин, А.Л. Верещагин

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (Бийск, Россия)

Представлены результаты анализа работы центробежного шелушителя ЦШ- 2 при использовании деки из вязкоупругого материала для шелушения зерна овса. Экспериментально установлено, что одним из наиболее эффективных материалов для деки является полиуретан обладающей высокой прочностью, абразивной стойкостью и низкой истираемостью. Проведенные исследования показали использование полиуретановых дек позволяет увеличить маржинальную прибыль на 289,2 тыс. руб. в месяц. Увеличение прибыли и рентабельности на 3,1 % по отношению к переработке зерна овса при шелушении на стандартных деках связано с уменьшением переменных затрат. Увеличение массовой доли выхода готовой продукции связано с высокой сохранностью ядра в процессе шелушения и шлифования и как следствия уменьшением дробленого зерна и кормовой муки.

Ключевые слова: *центробежный шелушитель, дека, вязкоупругий материал, зерно овса, сохранность ядра*

ANALYSIS OF MODERNIZATION OF THE CENTRIFUGAL DE-HULLING MACHINE

V.A. Mar'in, A.L. Vereshchagin

Biysk Technological Institute (branch) of Altai State Technical University named after I.I. Polzunov (Biysk, Russia)

The paper presents the results of the analysis of the operation of the centrifugal de-hulling machine is TSSH - 2 when using a soundboard made of a viscoelastic material for flaking grain oats. It is experimentally established that one of the most effective materials for the deck is polyurethane with high strength, abrasive resistance and low abrasion resistance. Studies have shown the use of polyurethane in December allows you to increase the profit margin on to 289.2 thousand rubles per month. The increase in profit and profitability by 3.1% in relation to the processing of oat grain when peeling on standard decks is associated with a decrease in variable costs. The increase in the mass fraction of the output of finished products is due to the high safety of the core in the process of peeling and grinding and as a consequence, a decrease in crushed grain and fodder flour.

Key words: *centrifugal de-hulling machine, a soundboard, a viscoelastic material, grain oats, the safety kernel*

Введение. Зерно овса по сравнению с другими зерновыми культурами характеризуется повышенным содержанием и высоким соотношением в белке ряда незаменимых аминокислот, особенно лизина и триптофана, витаминов (В₁, В₂) и растворимых пищевых волокон β-глюкана, а также повышенной энергетической ценностью благодаря наличию липидов (Зенкова и др., 2012). Для продвижения готового продукта на рынке и увеличения рентабельности переработки зерна овса важнейшим

показателем является качество выпускаемой продукции, которое формируется на всех этапах его производства. Проведенные исследования позволяют утверждать, что шелушение зерна овса, является одним из основных этапов определяющих качество и выход готового продукта (Павлов, 2004). Ядро овса имеет удлиненно-цилиндрическую форму и является хрупким, что приводит при переработке к высокой дробимости и снижению выхода неповрежденных зерен. Для переработки овса используют машины с принципом действия, наиболее полно учитывающим его структурно-механические и биологические особенности (Марьин, Верещагин, 2011). **Целью** данной работы является модернизация центробежного шелушителя для повышения выхода неповрежденного ядра овса.

Материалы и методы. Были использованы партии зерна овса «Корифей» собранные в предгорной части Алтайского края от одного производителя в 2017 г. Все партии зерна, которые были, направлены для исследования соответствовали требованиям ГОСТ 28673-90 «Овес. Требования при заготовках и поставках». Отбор и формирование партий зерна для исследования проводили согласно ГОСТ 26312-84 «Правила приемки» и методы обора проб».

Испытания проводились в производственных условиях по технологии (Марьин, Верещагин, 2012), образцы для исследования были отобраны на овсозаводе производительностью 2 т/ч. Шелушение зерна овса (первое и второе) первой и второй фракций проводили на центробежном шелушителе ЦШ-2, для этого использовали металлическую – стандартную деку и опытную из полиуретана толщиной 12 мм. Толщина деки была подобрана экспериментально. При испытании дека из полиуретана жестко крепилась к специальному держателю. Держатель был изготовлен из тонкой листовой стали в виде цилиндра по высоте равной заводской деки. Опыты проводились в пятикратной повторности, получаемые результаты обрабатывали статистически. В экспериментальной части приведены средние значения показателей. Из отобранных проб формировали представительный усредненный образец и направляли на исследование.

Установка. Использовали центробежный шелушитель модели ЦШ-2 (рис. 1), который характеризуется при стандартных режимах работы существенной дробимостью зерна. При увеличении скорости вращения ротора данного шелушителя увеличивается доля дробленого ядра (Марьин и др., 2015). Опыт эксплуатации овсозаводов по переработке зерна овса в крупу позволяет утверждать, что в настоящее время альтернативы механическому отделению овсяной пленки от ядра нет (Saravacos, Kostaropoulos, 2016).

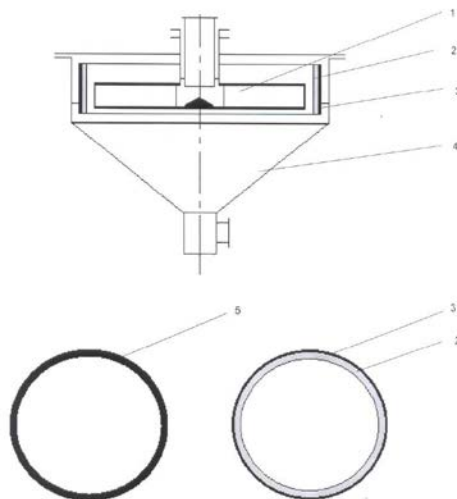


Рис. 1 – Центробежный шелушитель ЦШ-2: 1 – ротор шелушителя; 2 – полиуретановая дека; 3 – держатель полиуретановой деки; 4 – рама целушителя; 5 – металлическая дека

Результаты анализа. Проведенные на овсозаводе экспериментальные исследования показали, что при загрузке шелушителей до допустимой производительности 2,0 – 2,5 т/ч. ядро овса дробится. Для исследования сохранности ядра при шелушении использовалось зерно овса с показателями качества, представленными в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества зерна овса использованные при исследовании целостности зерна

Показатели качества зерна	Качество зерна по требованиям нормативной документации ГОСТ 28673-90	Фактическое качество зерна
Влажность, %	не более 13,5	13,1
Натура, г/л	не менее 520	520
Массовая доля ядра, %	63,0	67,5
Массовая доля лузги, %	не нормируется	26,6
Сорная примесь,	не более 3,0	1,9
Зерновая примесь, %	не более 7,0	3,6

Анализ данных таблицы 1 позволяет утверждать, что качество партий зерна соответствует требованиям нормативной документации и может быть использовано для исследований и выработки готового продукта. Такое зерно, проходя все подготовительные этапы, направляли на шелушение.

Опыт использования центробежных шелушителей позволяет утверждать, что уменьшить количество разрушенного ядра можно двумя путями: уменьшением производительности шелушителя уменьшением скорости вращения ротора (уменьшением скорости удара зерновки о неподвижную деку) и использованием неупругого удара, когда зерно при выходе из ротора ударялась бы о деку с последующей деформацией зерна и деки.

Для испытания были использованы различные упругие материалы. Вязкоупругая дека в отличие от металлической допускает небольшое упругое сжатие, что приводит к скалыванию цветочных пленок при сохранении целостности ядра. Было установлено, что одним из наиболее эффективных материалов является полиуретан обладающей высокой прочностью, абразивной стойкостью и низкой истираемостью. Однако производственные испытания показали, что при первом шелушении полиуретановая дека, показывая высокую степень целостности зерна, значительно изнашивается, так на первой фракции она изнашивалось после шелушения 50 тонн на второй фракции после 250 тонн. Поэтому было решено использовать ее только при втором шелушении, как первой, так и второй фракций.

Опытным путем было доказано, применение полиуретановой деки позволяет значительно упростить работу пади-машин и триеров по отбору необрушенных зерен из продуктов шелушения, сокращает количество циклов данных машин, а также позволяет получать овсяную крупу по товарному виду и содержанию необрушенного зерна в готовой продукции с более высокими показателями, чем требования нормативной документации.

Расчет планово-экономические показатели завода по переработке овса в хлопья овсяные «Геркулес» проводили для овсоцеха производительностью 2 тонн / час расчеты в рублях за тонну, результаты представлены в таблице 2. Цены на зерна, крупу, электроэнергию и другие затраты взяты из расчета как средние на текущий период.

Таблица 2 – Планово-экономические показатели при шелушении овса на полиуретановых деках

Объем сырья, тонн	Суточная	суток	Всего за месяц	
	50	27	1350	
Наименование			стандартная	полиуретановая
Цена одной тонны готовой продукции б/НДС, тыс. руб			10, 000	10, 000
Выход продукции, %			61,6	64,5
Объем продукции, тонн			831,6	870,7
Стоимость основной продукции тыс. руб.			8316	8707,5
Стоимость побочной продукции тыс. руб.	кзп, мучка – 2 руб/кг		100	21,6
Стоимость продукции, тыс. руб.			8416	8729,1
Переменные затраты тыс. руб			7851	7875
Стоимость сырья б/НДС, тыс.руб.	5000		6750	6750
Мешкотара тыс. рубю	30	131	335,9	351,2
Заработная плата тыс.руб.	250		337,5	337,5
Отчисления от з/пл., %	30,8		104	104
Электроэнергия тыс. руб			324	324

Деки тыс. руб	2,75*3			8,25
Переменные затраты тыс. руб			1101	1125
Переменные затраты на 1 тонну готовой продукции тыс. руб			9,44	9,04
Маржинальная прибыль, тыс. руб.			565, 0	854,2
Рентабельность (маржинальная прибыль), %			6,7	9,8
Стоимость переработки 1 тонны зерна, тыс. руб			0,815	0,833
Стоимость производства 1 тонны гот. продукции тыс. руб			1,324	1,292

Анализ представленных данных позволяет утверждать, что использование полиуретановых дек при втором шелушении зерна овса приводит к более высокой маржинальной доходности. Использование полиуретановых дек позволяет увеличить маржинальную прибыль на 289,2 тыс. руб. в месяц. Увеличение прибыли и рентабельности на 3,1% по отношению к переработке зерна овса при шелушении его на стандартных деках связано с уменьшением переменных затрат. Увеличение массовой доли выхода готовой продукции связано с высокой сохранностью ядра в процессе шелушения и шлифования и как следствия уменьшением дробленого зерна и кормовой мучки. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности модернизации центробежных шелушителей, в том числе использования упругих дек для шелушения зерна овса. В процессе испытаний была разработана технология изготовления держателя и способ крепления к нему полиуретановой деки. В настоящее время разрабатывается технология увеличения долговечности работы полиуретановой деки.

Выводы. Таким образом, использование полиуретановых дек при втором шелушении позволяет увеличить рентабельность производства по переработки зерна овса в хлопья овсяные «Геркулес» на 3,1%, что говорит о целесообразности использования полиуретановых дек при шелушении зерна овса при выработке хлопьев овсяных «Геркулес».

Библиографический список

1. Зенкова А.Н., Панкратьева И.А., Политуха О.В. Овсяная крупа и хлопья – продукты повышенной пищевой ценности // Хлебопродукты. – 2012. – № 11. – С. 60-62.
2. Марьин В.А., Верещагин А.Л., Бычин Н.В. Влияние влажности на морфологию и механические свойства ядра овса // Хлебопродукты. – 2015. – № 8. – С. 64-55.
3. Марьин В.А., Верещагин А.Л. Переработка партий зерна овса с повышенным содержанием мелкого зерна // Хранение и переработка зерна. – 2012. – № 1 (151). – С. 36-37.
4. Марьин В.А., Верещагин А.Л. Ресурсосбережение при переработке некондиционного зерна овса // Хлебопродукты. – 2011. – № 4. – С. 60-61.
5. Павлов С.А. Овес. – Л.: «Лениздат, Ленинград», 2004. – 128 с.
6. Saravacos G., Kostaropoulos A.E. Handbook of Food Processing Equipment, Food Engineering Series. – Switzerland: Springer International Publishing, 2016. – P. 233-292.

УДК 664.788.8 (045)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЯЗКОУПРУГОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ШЕЛУШЕНИЯ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ

В.А. Марьин, А.Л. Верещагин

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (Бийск, Россия)

Представлены результаты использования деки из вязкоупругого материала для шелушения зерна гречихи на вальцедеком станке марки 2ДШС-ЗБ. В процессе исследования проведены сравнительные испытания эффективности работы шелушительных станков с абразивными (стандартными) и деками из вязкоупругого материала. Определены показатели коэффициентов шелушения шести исследуемых фракций и целостность ядра. Исследования показали, что при использовании вязкоупругих дек для шелушения каждой фракции зерна при незначительном увеличении коэффициентов шелушения сохранность ядра увеличивается, при улучшении и его товарного вида.

Ключевые слова: вязкоупругий материал, целостность ядра, шелушение, фракция, дека

THE USE OF VISCOELASTIC MATERIAL FOR THE PEELING OF GRAIN BUCKWHEAT

V.A. Mar'in, A.L. Vereshchagin

*Biysk Technological Institute (branch) of Altai State Technical University named after I.I. Polzunov
(Biysk, Russia)*

The paper presents the results of the use of soundboard made of a viscoelastic material for the peeling of grain buckwheat in valadeces machine brand 2ДШС-3В. During the study, the results of comparative tests of the efficiency of shelling machines with abrasive (standard) decks and viscoelastic material. Defined by the indices of the coefficients of the peeling of the investigated six fractions and the integrity of the kernel. Studies have shown that the use of viscoelastic deck for peeling each grain fraction with a slight increase in the coefficient of peeling kernel safety increases, with the improvement and its presentation.

Key words: *viscoelastic material, core integrity, peeling, fraction, deck*

Введение. Одним из основных показателей качество крупы ядрицы является массовая доля доброкачественного ядра. Чем больше доброкачественного ядра, тем выше сорт. Так для высшего сорта это 99,35, для первого сорта – 98,9, для второго сорта – 98,5, для третьего сорта – 97,2%. Несовершенство технических приемов для шелушения зерна гречихи, приводит к значительным потерям массовой доли выхода готового продукта (крупы ядрицы) и снижению ее качества и не позволяет обеспечить высокий коэффициент использования ядра (Deng et al., 2015). При переработке зерна гречихи в крупу ядрицу именно на этап шелушения следует уделять особое внимание, так ядро является хрупким и легко раскалывается. Основными требованиями к процессу шелушения является обеспечение более полного отделения пленок от зерна и максимальная сохранность целостности ядра, обеспечивающая минимальное образование дробленого ядра и кормовой мучки. Основные потери цельности ядра относят именно к этой технологической операции, так как повышение выхода дробленого ядра при шелушении снижает коэффициент цельности ядра соответственно выход крупы ядрицы.

Для шелушения гречихи применяют обычно двухдековые станки, рабочими органами которых являются движущийся валец и две неподвижные деки, валец и деки выполнены из абразивного материала. Использование двух дек позволяет объединить два процесса шелушения без промежуточного отбора продуктов шелушения (Филин, 2002). Технологическая эффективность шелушения работы таких машин достигается уменьшением технологического зазора между вальцом и деками, что приводит к дроблению ядра, согласно «Правилам организации и ведения...» (Правила..., 1990), выход продела (дробленого ядра) достигает 5,0%, кормовой мучки 3,5%. Поэтому совершенствование технологии переработки зерна гречихи на этапе шелушения является актуальной и практически обоснованной.

Целью настоящей работы является исследование вязкоупругого материала для шелушения зерна гречихи.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования были использованы партии зерна гречихи поставляемые на пищевые цели для производства крупы ядрица согласно ГОСТ Р 56105-2014. Предметом исследования явилось влияние дек выполненных из вязкоупругого материала на целостность ядра при шелушении. В соответствии с целью исследования были разработаны общая схема и методология проведения экспериментальной работы. Достоверность полученных результатов подтверждена 5 кратной повторностью экспериментов, все исследования обрабатывались статистически. В экспериментальной части приведены средние значения показателей. Оценку эффективности работы технологии оценивали по массовой доле целого и дробленого ядра после шелушения. Для испытания были отобраны партии зерна гречихи сорта «Аргумент», собранного 2018 году в предгорье Алтайского края соответствующие требованиям нормативной документации. Испытания проводили в производственных условиях.

Результаты и их обсуждение. В процессе оптимизации технологических параметров шелушения зерна гречихи использовали вальцедековые станки марки 2ДШС-3В. с двумя деками. Процесса шелушения зерна в таких станках происходит следующим образом, при воздействии рабочих органов шелушительных машин движущего абразивного вальца и неподвижных абразивных дек на плодовые оболочки зерна оно подвергается сложной деформации сжатию и сдвигу в результате оболочка отделяется от ядра. При выборе рациональных решений при совершенствовании процесса шелушения необходимо учитывать два показателя количественный и качественный. Количественный показатель оценивается коэффициентом шелушения, а качественный показатель коэффициентом цельности ядра (Марьин и др., 2017). Исследования процесса шелушения проводили по следующей образом, одна из

абразивных дека шелушителей была заменена на вязкоупругую аналогичного размера (Лыков и др., 2000).

В экспериментальной части были проведены сравнительные испытания эффективности работы шелушителей с металлическими (стандартными) и деками из вязкоупругого материала. Опытным путем получены показатели коэффициентов шелушения и целостность ядра.

Так как размеры зерен гречихи различаются по диаметру описанной окружности вокруг наибольшего поперечного сечения от 5,0 до 3,0 мм, это затрудняет шелушение и крупотделение несортированного на фракции зерна по крупности. Поэтому технологический процесс предусматривает сортирование зерна по крупности. В используемой технологии зерно сортировали на шесть фракций (Марьин, Верещагин, 2011). Эластичные дека устанавливали на станках всех шести фракций по крупности. Для практических исследований использовали зерно с показателями качества представленными в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества используемого и зерна гречихи по требованиям нормативной документации

Наименование определяемых показателей	Значение показателей качества	
	НТ	Используемое зерно
Состояние	в здоровом негреющем состоянии	
Цвет	свойственный здоровому зерну нормальный цвет	
Запах	свойственный здоровому зерну	
Влажность, %	14,5	13,6
Содержание ядра,	71	76,0
Сорная примесь, %	2,0	1,0
Зерновая примесь, %	2,0	1,0

Примечание: НТ – нормативные документы

Анализ таблицы позволяет утверждать, что используемое для испытания зерно соответствует по показателям качества нормативным документам. Проведенный сравнительный анализ шелушения зерна гречихи, прошедшего гидротермическую обработку (Марьин и др., 2009) по первому способу с двумя абразивными деками, согласно «Правилам организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях» и декой из абразивного и вязкоупругого материала представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели шелушения зерна прошедшего ГТО согласно «Правилам организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях»

Номер фракции	Показатели эффективности шелушения, %					
	С абразивной и эластичной декой		С двумя абразивными деками		По «Правилам организации...»	
	$K_{ш}$	доля продела	$K_{ш}$	доля продела	$K_{ш}$	доля продела
1	60,2	–	58,3	0,2	55,0	1,5
2	62,3	–	60,5	0,5	60,0	1,5
3	54,7	0,2	52,5	1,0	50,0	2,5
4	48,2	0,6	45,2	2,0	40,0	2,5
5	36,4	1,5	35,8	2,5	30,0	2,5
6	29,8	2,0	28,9	2,7	25,0	2,5

Примечание: $K_{ш}$ – коэффициент шелушения.

Из представленных данных следует, что при использовании вязкоупругих дек для шелушения каждой фракции зерна по крупности при незначительном увеличении коэффициентов шелушения сохранность ядра увеличивается, а соответственно и улучшается и его товарный вид, так как на ядрах не обнаружены сколы и повреждения.

Для объективной оценки использования вязкоупругих дек для шелушения зерна гречихи исследовали получаемую массовую долю готового продукта, результаты технологических испытаний представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты технологических испытаний с применением эластичных дек

Наименование продукта	Массовая доля готового продукта		
	С абразивной и полиуретановой деками	С двумя абразивными деками	По «Правилам организации...»
Крупа ядрица	72,5	71,0	62,0
Крупа продел	–	0,8	5,0
Мучка кормовая	0,3	1,0	3,5

Из представленных результатов следует, проведенные производственные исследования с использованием вязкоупругих дек позволяют увеличить массовую долю крупы ядрицы на 1,5%.

Выводы. Таким образом, используя вязкоупругих дек для шелушения зерна гречихи можно увеличить выход массовой доли целой крупы при шелушении до 1,5% при улучшении ее органолептических показателей.

Библиографический список

1. Лыков С.А., Рудаков Б.М., Алагуров В.В. Износостойкие полимеры в зерноочистительных машинах // Хлебопродукты. – 2000. – № 1. – С. 21-23.
2. Марьин В.А., Верещагин А.Л., Бычин Н.В. Физико-механические свойства ядра гречихи различных размеров // Хранение и переработка сельхоз сырья. – 2017. – № 3. – С. 14-17.
3. Марьин В.А. и др. Регулирование цветности ядра гречневой крупы // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 5. – С. 39-41.
4. Марьин В.А., Верещагин А.Л. Повышение эффективности фракционирования зерна гречихи // Хлебопродукты. – 2011. – № 6. – С. 54-55.
5. Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях. – М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1990. – Ч.1. – 82 с; Ч. 2. – 96 с.
6. Филин В.М. Шелушение зерна крупяных культур. Совершенствование технологического оборудования. – М.: ДеЛи, 2002. – 135 с.
7. Deng Yu., Padilla-Zakour O., Zhao Ya., Tao Sh. Influences of hydrostatic pressure, microwave heating, and boiling on chemical compositions, antinutritional factors, fatty acids, in vitro protein digestibility, and microstructure of buckwheat // Food Bioprocess Technology. – 2015. – Vol. 8. – P. 2235-2245.

УДК 664.785.3(045)

ЭФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УПРУГОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ШЕЛУШЕНИИ ЗЕРНА ОВСА

В.А. Марьин, А.Л. Верещагин

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (Бийск, Россия)

Представлены результаты использования деки из вязкоупругого материала для шелушения зерна овса на центробежном шелушителе ЦШ-2. В процессе исследования проведены сравнительные испытания эффективности работы шелушителей с металлическими (стандартными) и деками из вязкоупругого материала. Результаты показали хорошую сохранность ядра при шелушении с вязкоупругими деками. Проведенные исследования показали, что использование вязкоупругих дек (полиуретановых) повысило массовую долю выхода готовой продукции не менее чем на 2,9%, что позволяет утверждать о целесообразности использования полиуретановых дек при шелушении зерна овса при выработке хлопьев овсяных «Геркулес».

Ключевые слова: центробежный шелушитель, полиуретан, зерно овса, сохранность ядра

EFFECT OF APPLICATION OF THE ELASTIC MATERIAL WHEN PEELING OAT GRAINS

V.A. Mar'in, A.L. Vereshchagin

Biysk Technological Institute (branch) of Altai State Technical University named after I.I. Polzunov (Biysk, Russia)

The paper presents the results of the use of soundboard made of a viscoelastic material for flaking grain oats on the centrifugal de-hulling machine is TSSH-2. In the course of the study, comparative tests of the effectiveness of silencers with metal (standard) and decks made of viscoelastic material were carried out. The results showed good preservation of the core during peeling with viscoelastic decks. Studies have shown that the use of viscoelastic deck

(polyurethane) increased the mass fraction of the output of finished products by not less than 2.9 %, which suggests the feasibility of using polyurethane deck when peeling oat grain in the production of oat flakes "Hercules".

Key words: centrifugal de-hulling machine, polyurethane, grain oats, the safety kernel

Введение. Зерно овса является хорошим сырьем для производства пищевых, медицинских, косметических и кормовых продуктов (Игорянова и др., 2014). Продукты переработки овса по пищевой ценности занимают среди остальных круп первой место. Химический состав продуктов переработки овса отличается оптимальным составом углеводов, белков, жиров и пищевых волокон (Зенкова и др., 2012). В связи с этим эффективность использования зерна овса для производства различных продуктов питания и улучшение их качества имеют большое значение (Старовойтова, Школьников, 2018). Возникает необходимость совершенствования технологии переработки овса, так как на овсозаводах в настоящее время недостаточно высок коэффициент использования зерна. Основные потери в технологическом процессе происходят на этапе шелушения. Опыт эксплуатации овсозаводов по переработке зерна овса в крупу позволяет утверждать, что в настоящее время альтернативы механическому отделению цветочной пленки от ядра нет. Однако в результате механических воздействий на зерно, оно деформируется и приводит к повреждению и разрушению ядра в результате образуется кормовая мука и дробленое ядро.

Овес – пленчатая культура его ядро имеет удлиненно-цилиндрическую форму и является хрупким (Ушаков, Чиркова, 2015). Шелушение сопровождается деформацией ядра и снижением выхода целых ядер. В связи с этим эффективность использования зерна овса при производстве крупы зависит в большей степени от эффективности конструкций шелушительных машин. Шелушение овса усложняется еще и тем, что однородность и выравненность зерновой массы по размерам составляет не более 70-80%. Проведенные исследования показали, что уменьшить количество разрушенного ядра можно двумя путями: уменьшением производительности шелушителя (уменьшением скорости вращения ротора) и использованием неупругого удара, когда зерно при выходе из ротора ударяется бы деку с последующей деформацией зерна и деки. Вязкоупругая дека в отличие от жесткой допускает небольшое упругое сжатие, что приводит к отделению цветочных пленок при сохранении целостности ядра. **Целью** настоящей работы является оценка целесообразности применения упругого материала при шелушении овса.

Материалы и методы. Объектом исследования являются партии зерна овса «Корифей» собранные в предгорной части Алтайского края от одного производителя в 2017 г. Шелушение партий осуществляли на центробежных шелушителях. Были проведены сравнительные испытания эффективности работы шелушителей с металлическими (стандартными) и с деками из упругого материала только при втором шелушении как первой, так и второй фракций (Марьин, Верещагин, 2018). Опытная дека с диаметром равным заводской деки и толщиной 12 мм была подобрана экспериментально из условий эксплуатации не менее 14 дней без замены, жестко крепилась к держателю. Испытания проводились в производственных условиях по технологии, в которой зерно перед шелушением разделяли на две фракции. Образцы для исследования были отобраны на овсозаводе производительностью 2 т/ч. Отбор и формирование партий зерна для исследования проводили согласно ГОСТ 26312-84 «Правила приемки» и методы обора проб». Для того чтобы избежать погрешностей все исследования проводились с зерном от одного производителя с показателями качества, представленными в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели качества зерна овса использованные при исследовании целостности зерна

Показатели качества зерна	Качество зерна по требованиям нормативной документации ГОСТ 28673-90	Фактическое качество зерна
Состояние	в здоровом, негряющем состоянии	
Цвет	свойственный нормальному зерну	
Запах	свойственный здоровому зерну овса, без плесневого, солодового, затхлого и других посторонних запахов	
Тип	1	
Влажность, %	не более 13,5	13,2
Натура, г/л	не менее 520	520

Массовая доля ядра, %	63,0	68,5
Массовая доля лузги, %	не нормируется	26,7
Сорная примесь,	не более 3,0	1,0
Зерновая примесь, %	не более 7,0	1,9
Зараженность вредителями	не допускается	

Анализ данных таблицы 1 позволяет утверждать, что качество партий зерна соответствует показателям нормативной документации, соответствует базисным кондициям, и может быть использовано для исследований и выработки готового продукта. Такое зерно, проходя все подготовительные этапы, направляли на шелушение. В процессе шелушения определяли массовую долю целого, дробленого ядра и кормовой мучки. Научные исследования выполнены на базе Бийского технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова». Научная новизна данного исследования заключается в возможности модернизации существующего отечественного оборудования.

Результаты и их обсуждение. Потери в технологическом процессе происходят на этапе шелушения, однако в настоящее время отсутствуют новые решения в шелушении зерна овса (Mar'in et al., 2016). Вязкоупругая дека в отличие от жесткой допускает небольшое упругое сжатие, что приводит к отделению цветочных пленок при сохранении целостности ядра (Лыков и др., 2000). Однако производственные испытания показали, что при первом шелушении полиуретановая дека, изнашивалась после непрерывной работы в течении 24, на второй фракции после непрерывной работы в течении 120 часов. Поэтому было принято решение использовать ее только при втором шелушении, как первой, так и второй фракций. Были проведены сравнительные испытания эффективности работы шелушителей по двум вариантам:

1) с металлическими деками при первом и втором шелушении;

2) с металлическими деками при первом шелушении и полиуретановыми деками при втором шелушении.

Для объективной оценки использования полиуретановых дек на втором шелушении первой и второй фракций определяли массовую долю продуктов шелушения, результаты технологических испытаний представлены в таблице 2. Испытания проводили при переработке зерна овса в хлопья овсяные «Геркулес».

Таблица 2 – Результаты технологических испытаний

Наименование продукта	Массовая доля готового продукта, % при шелушении		
	с металлическими деками при первом и втором шелушении	с металлическими деками при первом шелушении с полиуретановыми деками при втором шелушении	По «Правилам организации...» [8]
Хлопья овсяные «Геркулес»	61,6	64,5	45,0
Дробленое ядро*	4,4	2,6	15,0
Мучка кормовая**	3,0	0,8	

Примечание: * – проход круглого сита Ø 2,0 мм; ** – проход металлочного сита № 63 с размером отверстия 0,63 мм.

Из представленных результатов следует, что использование полиуретановых дек для шелушения овса на повторном шелушении позволяет увеличить долю выхода готового продукта на 2,9 % за счет уменьшения доли дробленого ядра и кормовой мучки. Необходимо отметить, что сохранность ядра при шелушении зависит от многих факторов, в том числе от крупности, выполненности, сорта, влажности и послеуборочной обработки зерна. Результаты показали хорошую сохранность ядра при шелушении с вязкоупругими деками. Была выявлено, что при увеличении скорости вращения ротора до максимума (скорости соударения зерновки с полиуретановой декой) наблюдается незначительное дробление зерна, однако при этом наблюдается ее значительный износ. Поэтому для сохранности дека необходимо подбирать оптимальные режимы работы шелушителей, которые зависят от выше приведенных факторов. Контроль работы шелушителей можно осуществлять расчетом коэффициентов шелушения и измерением массовой долей дробленого ядра и кормовой мучки в процессе работы.

Выводы. Таким образом, использование полиуретановых дек при втором шелушении позволяет повысить массовую долю выхода готовой продукции не менее чем на 2,9 %, что позволяет утверждать о целесообразности использования полиуретановых дек при шелушении зерна овса при выработке хлопьев овсяных «Геркулес».

Библиографический список

1. Зенкова А.Н., Панкратьева И.А., Политуха О.В. Овсяная крупа и хлопья – продукты повышенной пищевой ценности // Хлебопродукты. – 2012. – № 11. – С. 60-62.
2. Игрянова Н.А., Мелешкина Е.П., Коломиец С.Н. Новые свойства овса с позиции здорового питания // Научно-инновационные аспекты хранения и переработки зерна. – М.: ИД «Типография» Россельхозакадемии, 2014. – С. 103-105.
3. Лыков С.А., Рудаков Б.М., Алагуров В.В. Износостойкие полимеры в зерноочистительных машинах // Хлебопродукты. – 2000. – № 1. – С. 21-23.
4. Мар'ин В.А., Верещагин А.Л. Повышение целостности ядра овса при шелушении // Хлебопродукты. – 2018. – № 7. – С. 54-56.
5. Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях. – М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1990. – Ч. 1. – 82 с; Ч. 2. – 96 с.
6. Старовойтова Я.Ю., Школьникова М.Н. О повышении пищевой ценности национальных булочных изделий // Индустрия питания. – 2018. – Т. 3. – С. 70-77.
7. Ушаков Т.И., Чиркова Л.В. Овес и продукты его переработки // Хлебопродукты. – 2015. – № 11. – С. 49-51.
8. Mar'in V.A., Vereshchagin A.L., Bychin N.V. Improvement of locally manufactured equipment for non-standard oat processing // Foods and Raw Materials. – 2016. – Vol. 4. – No. 2. – P. 111-120.

УДК 664.788.8 (045)

МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ РАЗНЫХ РАЗМЕРОВ, ХРАНИВШЕГОСЯ ПОД СНЕГОМ

В.А. Мар'ин, А.Л. Верещагин, Н.В. Бычин

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (Бийск, Россия)

Представлены результаты исследования механической прочности зерна гречихи не прошедшей гидро-термической обработки убранного весной после схода снега до и после хранения в течение восьми месяцев. На термомеханическом анализаторе (ТМА-60) были определены механические характеристики фракций зерна по крупности, на которые его разделяли перед шелушением. Результаты исследования показали, с уменьшением размера зерна при одинаковой нагрузке деформации увеличиваются как до, так и после хранения. Можно утверждать, что у зерна убранного из-под снега изменение механических свойств во фракциях зерна гречихи разных размеров (как до, так и после хранения) происходит неравномерно, что необходимо учитывать при выборе режимов шелушения.

Ключевые слова: зерно гречихи, механические свойства, хранение, деформация, фракция

THE MECHANICAL STRENGTH OF BUCKWHEAT GRAINS OF VARIOUS SIZES STORED UNDER THE SNOW

V.A. Mar'in, A.L. Vereshchagin, N.V. Bychin

Biysk Technological Institute (branch) of Altai State Technical University named after I.I. Polzunov (Biysk, Russia)

The results of the study of mechanical strength of buckwheat grain not passed hydrothermal treatment harvested in the spring after the snow melts before and after storage for eight months are presented. On the thermomechanical analyzer (TMA-60) the mechanical characteristics of grain size fractions were determined, into which it was separated before peeling. The results of the study showed that with a decrease in grain size at the same strain load increases both before and after storage. It can be argued that the grain removed from under the snow change in mechanical properties in fractions of buckwheat grain of different sizes (both before and after storage) is uneven, which must be considered when choosing peeling modes.

Key words: buckwheat grain, mechanical properties, storage, deformation, fraction

Введение. Качество зерна гречихи, поступающее на перерабатывающие предприятия для переработки в крупу, не всегда соответствует требованиям нормативной документации, что связано со снижением требований к его качеству (Мелешкина, 2009). По мнению специалистов, главными причинами снижения качества и увеличение его стоимости является нехватка кадров, техники низкие цены на продукцию (Угарова и др., 2012). Вместе с этим затраты на его производство ложатся на объемы убранного зерна, что приводит к росту его себестоимости. Поэтому нередки случаи, когда качественное зерно, подсортированное зерном более низкого качества, поступает в переработку. В связи с этим важным является исследование зерна гречихи, которое по каким-то причинам не соответствует требованиям нормативных документов. Наиболее характерным примером является зерно гречихи, убранное из-под снега. Так как качество перезимовавшего зерна под снегом значительно отличается от зерна убранного осенью. Проведенные исследования показали, что зерно гречихи, убранное из-под снега, по своим физико-механическим, морфологическим и структурным свойствам является не однородным (Марьин и др., 2017). При переработке такого зерна возникает ряд проблем, не позволяющих вырабатывать качественную продукцию (Румянцев, 2018). Сравнительный анализ массовой доли продуктов переработки осеннего и хранившегося под снегом зерна гречихи показал снижение выхода массой доли целого ядра и увеличение доли дробленого ядра не менее чем в два раза. Так как зерно гречихи разделяют на фракции по крупности перед шелушением для изучения сохранности ядра необходимо исследования механических свойств указанных фракций (Марьин, Верещагин, 2011).

Целью настоящей работы является исследование механическая прочность зерна гречихи разных размеров хранившегося под снегом.

Материалы и методы. Для испытания были отобраны партии рядового зерна гречихи предгорной части Алтайского края, попавшие под снег осенью 2014 года. Уборка такого зерна проводилась весной 2015 года после схода с полей снега. Объектами исследования являются фракции зерна гречихи по крупности, на которые оно разделяется перед шелушением для выработки крупы гречневой ядрицы. Были исследованы двенадцать образцов, шесть образцов собранных и направленных на переработку (май 2015 г.) и шесть образцов отобранных и хранившихся по март 2016 г. Размеры образцов по крупности определены размерами круглых отверстий сит, установленных на сортирующих машинах разделяющих зерно на фракции, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Размеры круглых отверстий характеризующих фракции

Номер фракции	Крупность зерна, мм	
	Проход сита	Сход сита
1	–	5,0
2	5,0	4,5
3	4,5	4,2
4	4,2	4,0
5	4,0	3,6
6	3,6	3,4

Анализ таблицы позволяет утверждать, что для исследования выбраны шесть образцов зерна гречихи различных типоразмеров до и после хранения. Зерна гречихи условно можно разделить: на крупные диаметром 5,0-4,5 мм, средние 4,2-4,0 мм и мелкие 4,0-3,6 мм. Размеры зерен являются сортовыми признаками и могут изменяться в зависимости от условий выращивания (Важов и др., 2018).

Результаты и их обсуждение. Влажность зерна использованного для испытаний составляла 13,5 %, так как на используемых для шелушения машинах такая влажность является оптимальной. Для исследований механических свойств зерна использовали термомеханический анализатор (ТМА-60) Shimadzu-60 (Япония). На столик измерительной ячейки, который представляет собой латунный цилиндр, в котором для устойчивого расположения ядра выбрана полость с углом 60° и глубиной 0,5 мм, помещали зерно гречихи и под углом 90°, на одну точку грани зерна направляли индентор диаметром 3 мм со скоростью нагружения 10 г/мин в течение 40 мин, максимальная нагрузка (Р) на образец составляла 400 г.

Результаты механических изменений зерен гречихи по крупности с 1 по 6 фракций представлены на рисунках 1, 2. По оси Y, слева – изменение линейного размера образца в %, по оси X, справа на показана нагрузка индентора прибора на образце в граммах. Программное обеспечение анализатора позволяет производить нагрузку на образец только в граммах. Указанные на рисунках 1, 2 отрица-

тельные показатели деформации и нагрузки характеризуют процесс сжатия образца. По оси X указана продолжительность эксперимента в минутах.

Результаты механических испытаний зерен гречихи фракций различных размеров, убранных в мае, представлены на рисунке 1.

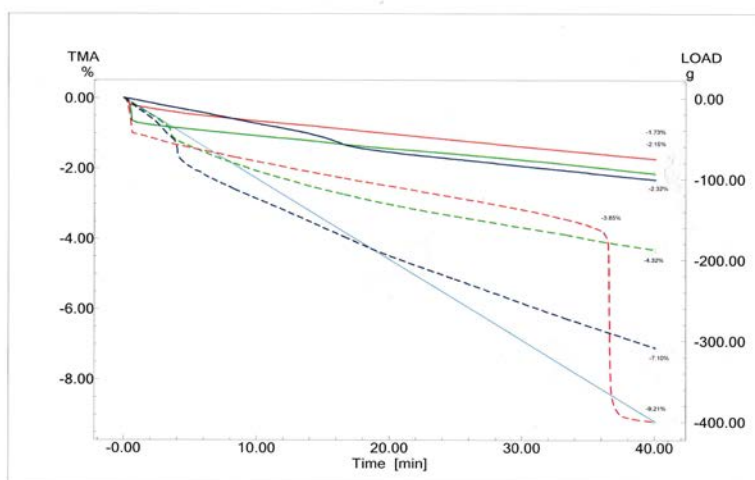


Рис. 1 – Механические кривые образцов разных фракций зерна гречихи в мае 2015 г. после уборки зерна

Из представленных данных следует, что с уменьшением размера зерна деформация зерен увеличивается, относительная деформация образцов: первой фракции составляет 1,73%; второй фракции – 2,15%, резкое изменение относительной деформации на третьей минуте, возможно, связано с прогибом плодовой оболочки; третьей фракции – 2,32%, изменение относительной деформации на восемнадцатой минуте, возможно, связано с прогибом плодовой оболочки; четвертой фракции – 9,21%, резкое изменение относительной деформации на третьей минуте, возможно, связано с прогибом плодовой оболочки, на 37 минуте при увеличении нагрузке при деформации 3,85% произошло разрушение образца, можно предположить при испытании было использовано дефектное зерно, такие зерна можно обнаружить только после удаления плодовой оболочки; пятой фракции – 4,32 %; шестой фракции – 7,10 %, изменение относительной деформации на пятой минуте, возможно, связано с деформацией плодовой оболочки. Разброс относительной деформации образцах разных фракций без учета разрушения четвертой фракции одной партии гречихи в разных фракциях составляет 5,35 %, с учетом разрушения 7,46 %.

Результаты механических испытаний образцов гречихи различных размеров после хранения представлены на рисунке 2.

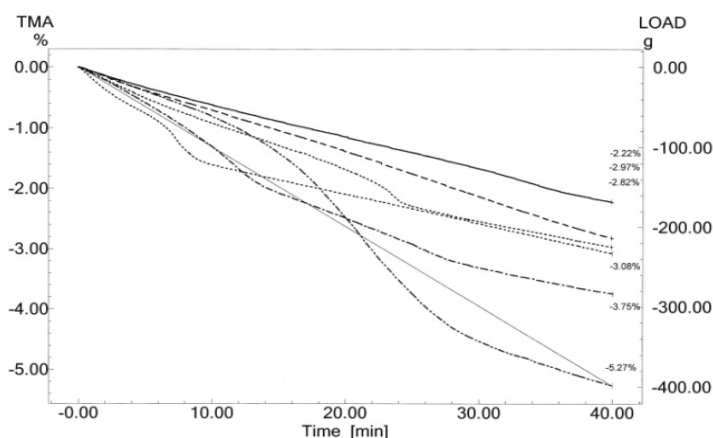


Рис. 2 – Механические кривые разных фракций зерна гречихи образцов сразу после хранения, март 2016 г

Из представленных данных следует, что с уменьшением размера зерна деформация зерен увеличивается относительная деформация образцов: первой фракции составляет 2,22%; второй фракции – 2,97%, резкое изменение относительной деформации на третьей минуте, возможно, связано с про-

гибом плодовой оболочки; третьей фракции – 2,82%, изменение относительной деформации на двенадцатой минуте, возможно, связано с прогибом плодовой оболочки; четвертой фракции – 3,08 %, изменение относительной деформации на третьей минуте, возможно, связано с прогибом плодовой оболочки; пятой фракции – 3,75%; шестой фракции – 5,27%, изменение относительной деформации на пятой минуте, возможно, связано с деформацией плодовой оболочки. Разброс относительной деформации образцах разных фракций одной партии гречихи в разных фракциях составляет 5,05%. Разрушение образцов в ходе испытаний не выявлено. Изменение относительной деформации крупных фракций до и после хранения составили соответственно 0,49% и 0,87%, средних фракций – 0,5% и 0,78% без учета разрушения образца, мелких фракций – 0,57% и 1,83%. Можно утверждать, что мелкие фракции до и после хранения подвержены большей деформации, что может приводить к высокой деформации и разрушению их при шелушении (Deng et al., 2015).

Выводы. Таким образом, проведенные исследования позволяют утверждать, что в процессе хранения зерна убранного из-под снега изменение механических свойств во фракциях зерна гречихи разных размеров происходит неравномерно, что необходимо учитывать при выборе режимов шелушения.

Библиографический список

1. Важов В.М. и др. Региональный аспект возделывания гречихи на Алтае // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 8. – С. 40-45.
2. Марьин В.А., Верещагин А.Л., Бычин Н.В. Механические характеристики зерна гречихи хранившегося под снегом // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – № 1(144). – С. 65-72.
3. Марьин В.А., Верещагин А.Л. Повышение эффективности фракционирования зерна гречихи // Хлебопродукты. – 2011. – № 6. – С. 54-55.
4. Мелешкина Е.П. Современные аспекты качества зерна пшеницы // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2009. – № 3. – С. 4-7.
5. Румянцев А.А. Математическая модель кинетики увлажнения зерна крупяных культур при гидротермической обработке // Ползуновский вестник. – 2018. – № 2. – С. 56-59.
6. Угарова Ю.В., Новоселов С.В., Болхивитина Е.Н. Основы моделирования инновационного развития зерноперерабатывающих предприятий в условиях Алтайского края // Ползуновский вестник. – 2012. – № 2/2. – С. 65-73.
7. Deng Yu., Padilla-Zakour O., Zhao Ya., Tao Sh. Influences of hydrostatic pressure, microwave heating, and boiling on chemical compositions, antinutritional factors, fatty acids, in vitro protein digestibility, and microstructure of buckwheat // Food Bioprocess Technology. – 2015. – Vol. 8. – P. 2235-2245.

УДК 664.788.8 (045)

МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ ХРАНИВШЕГОСЯ ПОД СНЕГОМ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ РАЗНЫХ РАЗМЕРОВ, ПРОШЕДШЕГО ГИДРОТЕРМИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ

В.А. Марьин, А.Л. Верещагин, Н.В. Бычин

Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (Бийск, Россия)

Представлены результаты исследования механической прочности зерна гречихи, прошедшей гидротермической обработки убранного весной после схода снега до и после хранения в течение восьми месяцев. На термомеханическом анализаторе (ТМА-60) были определены механические характеристики фракций зерна по крупности, на которые его разделяли перед шелушением. Результаты исследования показали, с уменьшением размера зерна при одинаковой нагрузке деформации увеличиваются как до, так и после хранения. Можно утверждать, что у зерна, убранного из-под снега изменение механических свойств во фракциях зерна гречихи разных размеров (как до так и после хранения) происходит неравномерно, что необходимо учитывать при выборе режимов шелушения.

Ключевые слова: зерно гречихи, гидротермическая обработка, механические свойства, хранение, деформация, фракция

THE MECHANICAL STRENGTH STORED UNDER SNOW BUCKWHEAT GRAINS OF DIFFERENT SIZES, HELD HYDROTHERMAL PROCESSING

V.A. Mar'in, A.L. Vereshchagin, N.V. Bychin

*Biysk Technological Institute (branch) of Altai State Technical University named after I.I. Polzunov
(Biysk, Russia)*

The results of the study of mechanical strength of buckwheat grain, hydrothermal treatment of harvested in the spring after the snow melts before and after storage for eight months are presented. On the thermomechanical analyzer (TMA-60) the mechanical characteristics of grain size fractions were determined, into which it was separated before peeling. The results of the study showed that with a decrease in grain size at the same strain load increases both before and after storage. It can be argued that the grain removed from under the snow change in mechanical properties in fractions of buckwheat grain of different sizes (both before and after storage) is uneven, which must be considered when choosing peeling modes.

Key words: *buckwheat grain, hydrothermal treatment, mechanical properties, storage, deformation, fraction*

Введение. В повышении рентабельности переработки сельскохозяйственной продукции важную роль играет производство высококачественной конкурентной продукции. При переработке зерна увеличение рентабельности связано с повышением коэффициента использования зерна. При массовой доле ядра зерна гречихи равной 75,0-77,0% выход крупы ядрицы составляет 70,0-72,0% соответственно от 5,0 до 7,0% ядра превращается в продукты пониженной потребительской. Эффективность использования зерна, как правило, зависит от методов ведения технологического процесса, совершенства конструкций технологического оборудования и технологических свойств зерна (Правила..., 1990). Это особенно актуально при переработке гречихи в крупу в силу хрупкости ее ядра (Deng et al., 2015).

При поступлении зерна гречихи на переработку его качество не всегда соответствует требованиям нормативной документации. Наиболее характерным примером является зерно гречихи, хранившееся под снегом. Такое бывает возможным, так как по своим природно-климатическим условиям Алтайский край, находится в зоне рискованного земледелия (Важов и др., 2018). Проведенные исследования показали зерно гречихи, хранившееся убранное под снегом по своим физико-механическим, морфологическим и структурным свойствам является не однородным (Марьин и др., 2016). В работе исследовалось только зерно, которое по показателям качества и безопасности соответствовало требованиям нормативной документации. Анализ массовой доли продуктов переработки зерна убранного осенью и хранившегося под снегом показал снижение выхода массой доли целого ядра и увеличение доли дробленого ядра не менее чем в два раза. **Целью** настоящей работы является исследование изменений механических свойств, прошедших гидротермическую обработку зерен гречихи разных размеров, хранившихся под снегом.

Материалы и методы. Для испытания были отобраны партии рядового зерна гречихи предгорной части Алтайского края, попавшие под снег осенью 2014 года. Уборка такого зерна проводилась весной 2015 года. Образцы для исследования отбирали на гречезаводе производительностью 4 т/ч. Объектами исследования являются фракции пропаренного зерна гречихи по крупности, на которые оно разделяется перед шелушением в используемой технологии (Марьин, Верещагин, 2011). Были исследованы двенадцать образцов, шесть образцов собранных и направленных на переработку (май 2015 г.) и шесть образцов после хранения восьми месяцев. Для исследования отбирали образцы прошедшие этап зерноочистки и гидротермической обработки после разделения зерна гречихи на фракции перед шелушением.

Исследование проводили следующим образом. Отобранный от каждой фракции образец разделяли на две части, одну отправляли на исследование, другую фасовали в мешки по 10 кг и отправляли в склад на хранение. Для исследования производился отбор проб каждой фракции из пяти мешков, из них отбирали средний образец и направляли на исследования. В экспериментальной части приведены средние значения показателей. Размер образца определяли размерами круглых отверстий сит, установленных на сортирующих машинах разделяющих зерно на фракции по крупности. Размеры сит представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Размеры круглых отверстий характеризующих фракции

Номер фракции	Крупность зерна, мм	
	Проход сита	Сход сита
1	–	5,0
2	5,0	4,5
3	4,5	4,2
4	4,2	4,0
5	4,0	3,6
6	3,6	3,4

Анализ таблицы позволяет утверждать, что для исследования выбраны образцы зерна гречихи различных размеров. Зерна гречихи условно разделили: на крупные диаметром 5,0-4,5 мм, средние 4,2-4,0 мм и мелкие 4,0-3,6 мм. Все зерно, используемое для исследования, хранившееся под снегом, соответствовало по показателям качества и безопасности нормативным документам.

Результаты и их обсуждение. Форму ядра гречихи можно представить как трехгранную пирамиду. Исходя из этого, было изготовлено устройство для проведения механических испытаний ядра гречихи, чертеж которого представлен на рисунке 1.

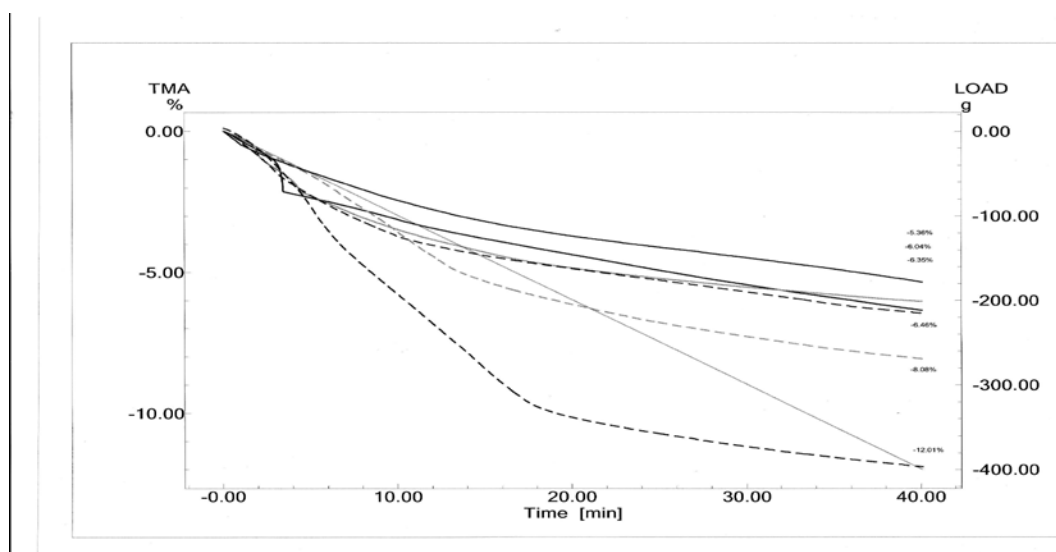


Рис. 1 – Механические кривые пропаренных образцов разных фракций зерна гречихи сразу после уборки зерна

Для исследования были использованы зерна гречихи, размеры которой составляли 5,0 – 3,6 мм с влажностью 13,0-13,6 %, так как на используемых для шелушения машинах 2ДШС-3Б такая влажность является оптимальной (Гринберг, 1986). Для исследований механических свойств зерна использовали термомеханический анализатор (ТМА-60) Shimadzu-60 (Япония). Устройство для испытания образцов представляет собой цилиндр, в котором для устойчивого расположения зерна, выбрана полость с углом 60°. На столик измерительной ячейки помещали зерно гречихи и под углом 90° направляли индентор со скоростью нагружения 10 г/мин в течение 40 мин, максимальная нагрузка (Р) на образец составляла 400 г.

Результаты механических изменений фракций зерен гречихи представлены на рисунках 1-2. По оси Y, слева – изменение линейного размера образца в %, по оси Y, справа на показана нагрузка индентора прибора на образце в граммах. Программное обеспечение анализатора и его свойства позволяет производить нагрузку на образец только в граммах. Указанные на рисунках отрицательные показатели деформации и нагрузки характеризуют процесс сжатия образца. По оси X указана продолжительность эксперимента в минутах. По результатам измерений построены графики. Результаты механических испытаний шести пропаренных фракций зерен гречихи различных размеров, после уборки, представлены на рисунке 2.

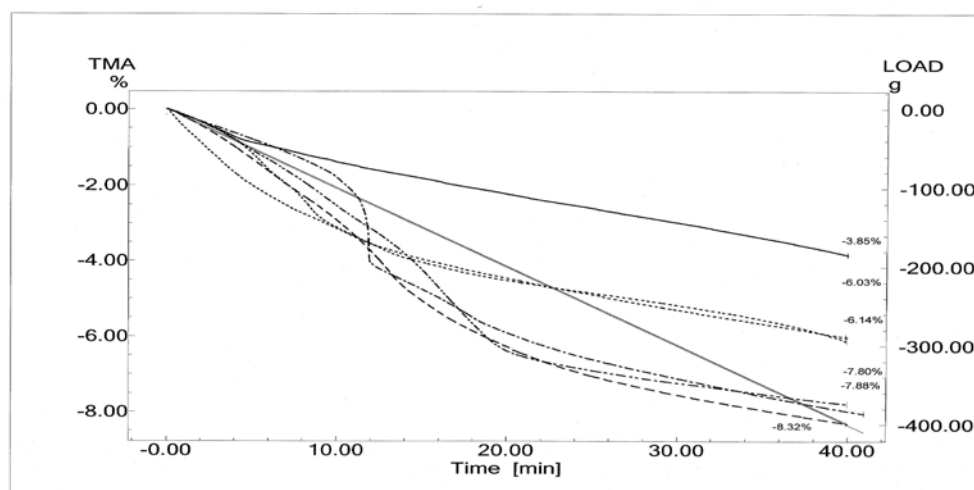


Рис. 2 – Механические кривые разных фракций зерна гречихи образцов сразу после хранения, март 2016 г.

Из представленных данных следует, что с уменьшением размера зерна деформация зерен увеличивается, относительная деформация образцов: первой фракции составляет 5,36%; второй фракции – 6,04%; третьей фракции – 6,35%, изменение относительной деформации на третьей минуте, возможно, связано с прогибом плодовой оболочки; четвертой фракции – 6,46%; пятой фракции – 8,08%; шестой фракции – 12,01%, изменение относительной деформации на пятой минуте, возможно, связано с деформацией плодовой оболочки. Разброс относительной деформации в образцах разных фракций составляет 6,65%, разрушение образцов не наблюдалось. Результаты испытаний фракций гречихи разных размеров после хранения представлены на рисунке 2.

Из представленных данных следует, что с уменьшением размера зерна деформация зерен увеличивается. Относительная деформация образцов составляет: для первой фракции составляет 3,85%; второй фракции – 6,03%; третьей фракции – 6,14%; четвертой фракции – 7,80%; пятой фракции – 7,88% изменение относительной деформации на двадцать первой минуте возможно связано с прогибом плодовой оболочки; шестой фракции – 8,32%.

Разброс относительной деформации образцах разных фракций одной партии гречихи в разных фракциях составляет 4,47%. Более низкий разброс показателей деформации образцов после хранения, возможно, связан с более низкой влажностью исследуемых образцов. Разрушение образцов в ходе испытаний не выявлено.

Таким образом, изменение относительной деформации прошедших ГТО крупных фракций до и после хранения составили соответственно 1,51% и 0,01%, средних фракций 0,21% и 1,34% мелких фракций 0,18% и 3,39%. Можно утверждать, мелкие фракции до и после хранения подвержены большей деформации, что может приводить их к разрушению в процессе шелушения.

Выводы. Таким образом, проведенные исследования позволяют утверждать, что в зерне прошедшем ГТО убранного из-под снега, до и после хранения изменение механических свойств во фракциях зерна гречихи разных размеров происходит неравномерно, что необходимо учитывать при выборе режимов шелушения.

Библиографический список

1. Важов В.М. и др. Аспект возделывания гречихи на Алтае // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 8. – С. 40-45.
2. Гринберг Е.Н. Производство крупы. – М.: Агропромиздат, 1986. – 103 с.
3. Марьин В.А., Верещагин А.Л. Повышение эффективности фракционирования зерна гречихи // Хлебопродукты. – 2011. – № 6. – С 54-55.
4. Марьин В.А., Верещагин А.Л., Борина Л.Л. Товарная оценка зерна гречихи убранного из-под снега / В.А. Марьин, // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 1(135). – С. 143-147.
5. Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях. – М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1990. – Ч. 1. – 82 с; Ч. 2. – 96 с.
6. Deng Yu., Padilla-Zakour O., Zhao Ya., Tao Sh. Influences of hydrostatic pressure, microwave heating, and boiling on chemical compositions, antinutritional factors, fatty acids, in vivo protein digestibility, and microstructure of buckwheat // Food Bioprocess Technology. – 2015. – Vol. 8. – P. 2235-2245.

ПРОЧНОСТЬ ЯДРА ГРЕЧИХИ, ХРАНИВШЕГОСЯ ПОД СНЕГОМ

В.А. Марьин, А.Л. Верещагин, Н.В. Бычин

*Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(Бийск, Россия)*

Представлены результаты исследования механической прочности ядра гречихи не прошедшего гидро-термической обработки убранного весной после схода снега до и после хранения в течение восьми месяцев. На термомеханический анализатор (ТМА-60) были определены механические характеристики фракций ядра по крупности. Результаты исследования показали, с уменьшением размера ядра при одинаковой нагрузке деформации увеличиваются как до, так и после хранения. Можно утверждать, что изменение механических свойств ядра зерна гречихи разных размеров, происходит неравномерно как до, так и после хранения. Такое изменение механических свойств позволяет объяснить высокое дробление ядра при шелушении.

Ключевые слова: зерно гречихи, ядро, механическая прочность, деформация, фракция, нагрузка

THE STRENGTH OF THE BUCKWHEAT KERNELS STORED UNDER THE SNOW

V.A. Mar'in, A.L. Vereshchagin, N.V. Bychin

Biysk Technological Institute (branch) of Altai State Technical University named after I.I. Polzunov

The paper presents the results of a study of the mechanical strength of buckwheat kernels that have not been hydrothermal cleaned in the spring after the snow melts before and after storage for eight months. On the thermomechanical analyzer (TMA-60), the mechanical characteristics of the kernel fractions in size were determined. The results of the study showed that with a decrease in the size of the nucleus at the same load, deformations increase both before and after storage. It can be argued that the change in the mechanical properties of the buckwheat kernel of different sizes occurs unevenly both before and after storage. Such change of mechanical properties helps to explain the high fragmentation of the core when the peeling.

Keywords: buckwheat grain, core, mechanical strength, deformation, fraction, load

Введение. Алтайский край является одним из крупнейших аграрных регионов, на долю сельского хозяйства которого приходится значительная часть продукции, производимой в Сибири. Гречиха посевная (*Fagopyrum esculentum* Moench.) – одна из наиболее распространённых зерновых культур на Алтае (Важов и др., 2018). Плод гречихи – трёхгранный орешек – состоит из плодовой и семенной оболочек, алейронового слоя, эндосперма и зародыша (зерновка). Имеет пирамидальную форму, однако встречаются плоды двухгранные, четырёхгранные, шестигранные и многогранные. Плодовая оболочка охватывает все ядро, срастаясь с ним только в середине основания, состоит из трех пластинок (образующих грани плода), срастающихся на ребрах и легко отделяется, распадаясь на три части при шелушении зерна. Семенная оболочка ядра созревших семян окрашена в кремовый или розоватый цвет, у незревших – в светло-зеленый. Эндосперм состоит из крупных тонкостенных клеток, консистенция эндосперма мучнистая. Эндосперм хрупкий, легко дробится при переработке зерна. Особенностью строения зерна гречихи является расположение размер и форма зародыша. Большая часть зародыша заключена внутри ядра в виде S-образного лепестка, поэтому в процессе переработки зерна в крупу на этапе шелушения ядро легко раскалывается.

Хрупкость ядра гречихи вызывает необходимость осторожного воздействия при шелушении. Поэтому при шелушении гречихи для получения максимального выхода целого ядра (крупы ядрицы) зерно гречихи тщательно сортируют и калибруют фракции по крупности (Личко, 2008). Такая операция является технологически оправданной, так как однородность и выравниваемость зерна гречихи составляет не более 40,0%. Согласно разработанным «Правилам организации....» (Правила..., 1990), зерно гречихи сортируют на шесть фракций.

Целью настоящей работы является исследование прочности ядра, хранившейся под снегом фракций зерна гречихи по крупности, на которые она сортируется перед шелушением.

Материалы и методы. Для испытания были отобраны партии рядового зерна гречихи предгорной части Алтайского края, попавшие под снег осенью 2014 года. Уборка такого зерна проводилась весной 2015 года после схода с полей снега. Объектами исследования являются не пропаренные ядра фракций зерна гречихи по крупности, на которые оно разделяется перед шелушением в используемой технологии. Были отобраны шесть образцов фракций, каждый образец был разделен на две

части, шесть образцов ядра разной крупности первой части направляли на исследования после шелушения каждой фракции (май 2015 г.). Вторую часть шести образцов хранили по март 2016 г и проводили исследования.

Геометрические размеры образцов (ядра) определяли размерами круглых отверстий сит, установленных на сортирующих машинах. Чтобы избежать ошибки при исследовании (ядро в каждой фракции имеет полидисперсный характер (Марьин, Верещагин, 2018), ядро каждой фракции по крупности дополнительно отбирали на ситах, представленных в таблице 1.

Таблица 1 – Размеры круглых отверстий характеризующих фракции ядра гречихи

Номер фракции	Крупность зерна, мм	
	Проход сита	Сход сита
1	4,5	4,2
2	4,2	4,0
3	4,0	3,8
4	3,8	3,6
5	3,6	3,4
6	3,4	–

Как следует из таблицы 1, для исследования выбраны шесть образцов ядра гречихи различных типоразмеров и шесть – после хранения.

Результаты и их обсуждение. Влажность ядра для испытаний составляла 13,4%. Это обосновано тем, что оптимальная влажность зерна для шелушения в машинах 2ДШС-3Б составляет 13,5%. Ядро, так же как и зерна гречихи, условно можно разделить: на крупные диаметром 4,5-4,2 мм, средние – 4,0-3,8 мм и мелкие – 3,3-3,4 мм. Размеры зерен (ядер) являются сортовыми признаками и могут изменяться в зависимости от условий выращивания (Марьин и др., 2017). Для исследований механических свойств ядра гречихи использовали термомеханический анализатор (ТМА-60) Shimadzu-60 (Япония) (Марьин и др., 2017). На столик измерительной ячейки, который представляет собой латунный цилиндр, в котором для устойчивого расположения ядра (ядро имеет трехгранную форму) выбрана полость с углом 60° и глубиной 0,5 мм, помещали ядро гречихи и под углом 90° на одну точку грани ядра направляли индентор диаметром 3 мм со скоростью нагружения 10 г/мин в течение 40 мин, максимальная нагрузка (P) на образец составляла 400 г.

Результаты механических изменений ядер гречихи по крупности с 1 по 6 фракций представлены на рисунках 1, 2.

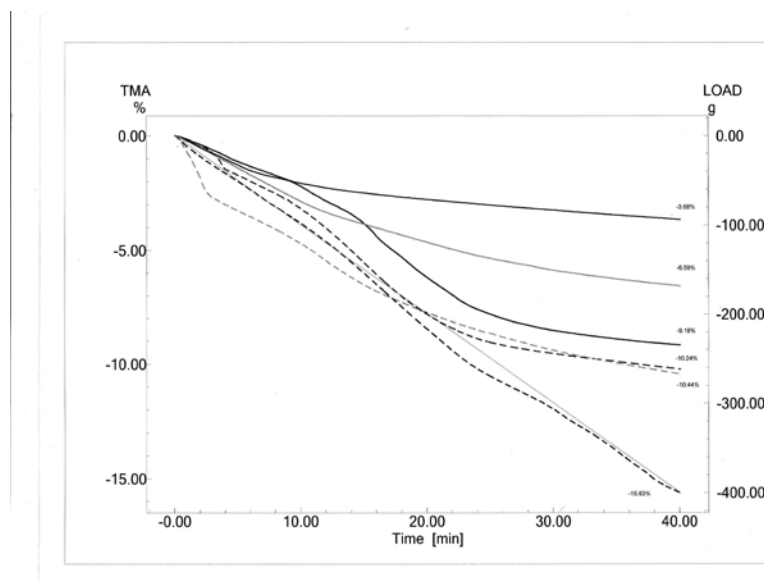


Рис. 1 – Механические кривые образцов разных ядер зерна гречихи в мае после уборки зерна

По оси Y, слева – изменение линейного размера образца в %, по оси Y, справа на показана нагрузка индентора прибора на образце в граммах. Программное обеспечение анализатора позволяет производить нагрузку на образец только в граммах. Указанные на рисунках 1, 2 отрицательные показатели деформации и нагрузки, характеризуют процесс сжатия образца. По оси X указана продолжительность эксперимента в минутах. Результаты механических испытаний зерен гречихи фракций раз-

личных размеров, убранных в мае, представлены на рисунке 1. Анализ представленных на рисунке 1 данных позволяет утверждать, что с уменьшением размера ядра деформация увеличивается, относительная деформация образцов: первой фракции составляет 3,68%; второй фракции – 6,59%; третьей фракции – 9,18%, изменение относительной деформации на восемнадцатой минуте, возможно, связано с внутренним повреждением при шелушении; четвертой фракции – 10,24%, изменение относительной деформации на третьей минуте, возможно, связано с внутренним повреждением при шелушении; пятой фракции – 10,44%; шестой фракции – 15,63%. Разброс относительной деформации в образцах ядра разных размеров составляет 11,95 .

Результаты механических испытаний образцов фракций ядра гречихи различных размеров после хранения представлены на рисунке 2.

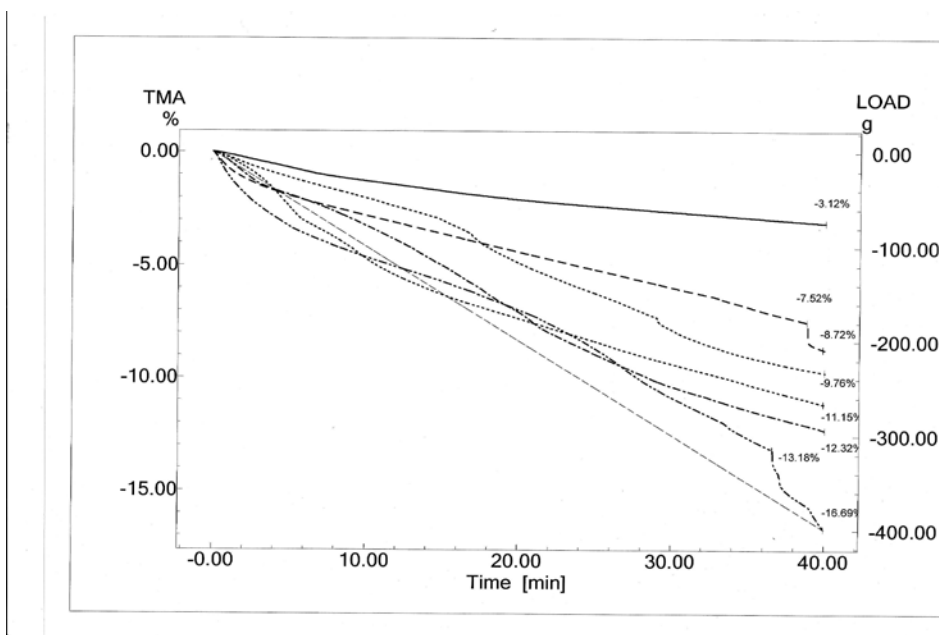


Рис. 2 – Механические кривые разных фракций ядра гречихи образцов после хранения, март 2016 г

Анализ представленных на рисунке 1 данных позволяет утверждать, что с уменьшением размера зерна деформация зерен увеличивается. Относительная деформация образцов: первой фракции составляет 3,12%; второй фракции – 7,52%, резкое изменение относительной деформации на тридцать девятой минуте, возможно, связано с разрушением ядра вследствие наличия скрытых дефектов, которые присутствуют в зерне из-под снега; третьей фракции – 9,76%; четвертой фракции – 11,15%; пятой фракции – 12,32%; шестой фракции – 13,18%, изменение относительной деформации на тридцать седьмой минуте, возможно, связано с разрушением ядра вследствие наличия скрытых дефектов которые присутствуют в зерне из под снега. Разброс относительной деформации образцах разных фракций одной партии гречихи в разных фракциях составляет 10,06%. В ходе испытаний выявлено разрушение образцов второй и шестой фракций. Изменение относительной деформации исследуемых образцов до и после хранения составили: для крупных фракций 0,56% и 0,93%; средних фракций – 0,58% и 0,93%; без учета разрушения образца, мелких фракций – 1,88% и 2,74%. Можно утверждать, мелкие фракции до и после хранения подвержены большей деформации, что необходимо учитывать при шелушении (Deng et al., 2015).

Выводы. Таким образом, проведенные исследования позволяют утверждать, что изменение механических свойств ядра зерна гречихи разных размеров, происходит неравномерно как до, так и после хранения. Такое изменение механических свойств позволяет объяснить высокое дробление ядра при шелушении.

Библиографический список

1. Важов В.М и др. Региональный аспект возделывания гречихи на Алтае // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 8. – С. 40-45.
2. Личко Н.М. Технология переработки продукции растениеводства. – М.: Колос, 2008. – С. 583.
3. Марьин В.А., Верещагин А.Л. Анализ полидисперсного состава ядра гречихи // Технологии и оборудование химической, биотехнической и пищевой промышленности: Матер. XI Всерос. науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых с междунаро. участием. – 2018. – С. 630-634.

4. Марьин В.А., Верещагин А.Л., Бычин Н.В. Влияние размера зерна гречихи на свойства гречневой крупы // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2017. – № 1. – С. 5-8.
5. Марьин В.А., Верещагин А.Л., Бычин Н.В. Механические характеристики зерна гречихи хранившегося под снегом // *Техника и технология пищевых производств*. – 2017. – № 1. – С. 65-72.
6. Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях. – М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1990. – Ч. 1. – 82 с; Ч. 2. – 96 с.
7. Deng Yu., Padilla-Zakour O., Zhao Ya., Tao Sh. Influences of hydrostatic pressure, microwave heating, and boiling on chemical compositions, antinutritional factors, fatty acids, in vitro protein digestibility, and microstructure of buckwheat // *Food Bioprocess Technology*. – 2015. – Vol. 8. – P. 2235-2245.

УДК 664.788.8 (045)

УЛУЧШЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРУПЫ ГРЕЧНЕВОЙ ЯДРИЦЫ

В.А. Марьин, А.Л. Верещагин, Н.В. Бычин

*Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(Бийск, Россия)*

Представлены результаты исследования органолептических показателей крупы гречневой ядрицы при использовании дек из вязкоупругого материала на шелушильном станке марки 2ДШС-3Б. В процессе исследования проведены сравнительные испытания эффективности работы шелушильных станков с абразивными (стандартными) и деками из вязкоупругого материала. Было установлено, при шелушении с абразивными деками существуют зерна с поврежденными гранями и ребрами, в то время как при вязкоупругих деках такие сколы отсутствуют. Для того чтобы скрыть имеющиеся недостатки технологии при шелушении абразивными деками, зерно пропаривают при очень жестких режимах и крупа приобретает темный с коричневым оттенком цвет т.е. при такой технологии шелушения крупу соответствующую требованиям нормативной документации крупу можно получать только темных оттенков. Использование вязкоупругих дек для шелушения зерна гречихи, позволяет не только увеличить выход массовой доли целой крупы, но и избежать повреждения ядра таким образом улучшить органолептические показатели.

Ключевые слова: зерно, ядро, органолептические показатели, вязкоупругая, абразивная, дека, крупа

IMPROVED ORGANOLEPTIC INDICATORS OF BUCKWHEAT UNGROUND

V.A. Mar'in, A.L. Vereshchagin, N.V. Bychin

*Biysk Technological Institute (branch) of Altai State Technical University named after I.I. Polzunov
(Biysk, Russia)*

The paper presents research results of organoleptic indicators of buckwheat unground when using deck of viscoelastic material on the shelling machine brand 2ДШС-3В. During the study, the results of comparative tests of the efficiency of shelling machines with abrasive (standard) decks and viscoelastic material. It was found that when peeling with abrasive decks, there are grains with damaged faces and edges, while in viscoelastic decks such chips are absent. In order to hide the disadvantages of technology when peeling abrasive decks, the grain is steamed under very harsh conditions and the grain becomes dark with a brown tint color ie. with this technology, flaking grain corresponding to the requirements of regulatory documents, the grain can be obtained only dark shades. The use of viscoelastic deck for peeling buckwheat grain, can not only increase the yield of the mass fraction of the whole grain, but also to avoid damage to the core thus improve organoleptic characteristics.

Keywords: grain, kernel, organoleptic indicators, viscoelastic, abrasive, deck, grain

Введение. На долю гречневой крупы ядрица приходится более 20% общего потребления круп. Получают гречневую крупу из гречихи (*Fagópyrum*), травянистого растения, происходящего из семейства Гречишных. Одним из крупнейших производителей зерна гречихи является Алтайский край. Он производит до 50% производимой в стране гречневой крупы ядрица (Важов и др., 2016). Благодаря высокой пищевой (Sedej et al., 2006) и биологической ценности (Zieliński et al., 2006), продукты, вырабатываемые из гречихи, широко используются не только в общественном, но и в детском и диетическом питании (Arendt, Moore, 2006). Из гречихи (пропаренной или не пропаренной) вырабатывается крупа гречневая ядрица, продел и мука гречневая. Крупа ядрица является основным и наиболее ценным продуктом переработки производство которой постоянно развивается. Так согласно «Правилам организации и ведения.....» при переработке зерна крупяных кондиций базисные нормы

выхода составляют для крупы ядрица 62,0%, продела 5,0%. В настоящее время, используя современные технологии получают 70,0-72,0% ядрицы, 0,2-1,8% продела при содержании ядра в зерне 74,0-77,0%, т.е. до 5,0% ядра уходит в отходы производства. Для улучшения технологических свойств зерна гречихи, используемого для выработки крупы, формируют крупные партии, исходя из целевого назначения и качественных показателей. Процесс подготовки зерна и улучшение его качества перед переработкой продолжается в крупозаводе: путем тщательной очисткой его от посторонних примесей и последующей гидротермической обработкой (ГТО) фракционирования и пофракционного шелушения. **Целью** настоящей работы является исследования органолептических показателей гречневой крупы ядрица.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования были использованы партии крупы ядрицы высшего сорта, которые производилась согласно «Правилам организации и ведения технологического...» (Правила..., 1990). Предметом исследования явилось влияние дек выполненных из вязкоупругого материала на целостность ядра после шелушения. В соответствии с целью исследования были разработаны общая схема и методология проведения экспериментальной работы. Достоверность полученных результатов подтверждена 3-5 кратной повторностью экспериментов, все исследования обрабатывались статистически. В экспериментальной части приведены средние значения показателей. Оценку эффективности работы технологии оценивали по массовой доле целого ядра после шелушения. Для испытания были отобраны партии зерна гречихи сорта «Аргумент», собранного 2018 году в предгорье Алтайского края соответствующие требованиям нормативной документации. Испытания проводили в производственных условиях, образцы для исследования отобрали на гречезаводе производительностью 4 т/ч, формировали средний образец и направляли на исследования.

Результаты и их обсуждение. С 10 октября 2014 года введен новый ГОСТ Р 55290-2012 на крупы гречневую ядрицу. Сравнивая прежний и новый государственные стандарты, находим отличия, которые связаны с вводом высшего сорта крупы ядрицы, его показатели качества и различие нового и старого ГОСТА представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики гречки ядрицы по ГОСТ Р 55290-2012 и ГОСТ 5550-74

Показатель	ГОСТ Р 55290-2012 / ГОСТ 5550-74			
	Высший сорт	Первый сорт	Второй сорт	Третий сорт
Доброкачественное ядро, % не менее	99,35	98,9 / 99,2	98,5 / 98,4	97,2 / 97,5
В т.ч. колотые ядра, % не более	2,0	3,0 / 3,0	4,0 / 4,0	5,0 / 5,0
Примесь зерна пшеницы, % не более	0,4	0,5	1,0	2,0 / 2,0
Сорные примеси, % не более	0,3	0,4	0,5	0,6
Испорченные ядра, % не более	0,2	0,2	0,4	1,2

Как следует из таблицы 1, основные отличительные особенности нормативных документов связаны с допустимостью зерен пшеницы, в том числе и в крупе высшего сорта, а так же более высокой сохранностью ядра, которую необходимо достигать в процессе шелушения зерна гречихи. Для исследования сохранности ядра в проведенных исследованиях было выбрано два способа шелушения зерна гречихи:

- со стандартными абразивными деками;
- с одной стандартной и декой из упругого материала.

Для испытаний были предложены различные материалы (кордовая резина, техническая резина, полиуретан). Установлено, что одним из наиболее эффективных материалов в ходе испытаний является полиуретан обладающей высокой прочностью, абразивной стойкостью и низкой истираемостью.

Вязкоупругая дека в отличие от абразивной допускает небольшое упругое сжатие попадающего в рабочий зазор зерна, что приводит к скалыванию плодовых оболочек без повреждений ядра. Особенностью использования вязкоупругой деки является изменение режимов шелушения зерна каждой фракции теперь абразивная дека незначительно повреждает оболочку, а вязкоупругая окончательно отделяет ядро от оболочки (грубая и точная настройка дек при шелушении). Для исследования использовали полиуретан марки ЭЛУР-95 (твёрдость по Шору А -80-95; относительное удлинение при разрыве, % не менее 350; стойкость к износу, см³, не более 0,07; прочность при разрыве, МПа, не менее 35). При этом модуль упругости полиуретана составляет 2,8 МПа. За счет этого полиуретановая пластина обеспечивает неупругое столкновение и более длительный контакт зерновки с деккой шелушителя, обеспечивая процесс отделения оболочки и более высокую сохранность ядра.

Производственные испытания проводили по технологии, в которой зерно перед шелушением разделяли на шесть фракций по крупности (Марьин, Верещагин, 2011). Исследование процесса шелушения зерна, прошедшего ГТО по двум вышеуказанным способам, проводили на вальцедековых станках марки 2ДШС-3Б. При выборе способа шелушения в основе выбора лежат особенности строения зерна, показатели структурно-механических свойств и степень связи с ядром с анатомическими частями которые подлежат удалению. Его рабочими органами являются вращающийся абразивный вал и две неподвижно закрепленные деки. При воздействии рабочих органов шелушительных машин в зазоре между валом и одной и второй деками зерно подвергается сложной деформации – сжатию и сдвигу в результате оболочка отделяется от ядра. Такой шелушительный станок объединяет два процесса шелушения (двукратная обработка продукта) без промежуточного отбора продуктов шелушения и позволяет увеличивать коэффициент шелушения по сравнению с однодековым за один проход через станок. Применение двух дек позволяет установить различный зазор между деками и вальцом, что предотвратит дробление зерен гречихи в процессе шелушения. Продукт из станка выводится через отверстие в нижней его части. Пробы после первой и второй дек отбирали через технологический люк шелушительного станка.

Эффективность шелушения достигается регулированием рабочего зазора между абразивным валком и абразивной декой. Минимальный зазор между валком и декой должен быть больше размеров ядра, но меньше диаметра зерна. Невыполнение этого условия приводит к значительному измельчению ядра при маленьком зазоре или появлению нешелушенных зерен при большом. Величина зазора устанавливается во время работы оборудования. При использовании дек из вязкоупругого материала зазор между валком и декой можно устанавливать и меньше ядра это приведет более интенсивному износу деки при сохранности ядра. Оптимальным является зазор равным размеру ядру, после шелушения такое ядро не имеет повреждений и отколов на поверхности ядра (Марьин и др., 2013).

Органолептические показатели крупы ядрицы при шелушении абразивными, эластичными и по требованиям ГОСТ Р 55290-2012 представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели крупы ядрицы при шелушении абразивными, эластичными и по требованиям ГОСТ Р 55290-2012

Наименование показателя	Характеристика ядрицы быстрорастворивающейся высшего сорта		
	Требования ГОСТ	Шелушение с двумя абразивными деками	Шелушение с абразивной и эластичной деками
Цвет	кремовый с желтоватым или зеленоватым оттенком	светло коричневый*	светло коричневый
Запах	Свойственный гречневой крупе, без посторонних запахов, не затхлый, не плесневый		
Вкус	Свойственный гречневой крупе, без посторонних привкусов, не кислый, не горький		

Примечание: * – при детальном разборе крупы ядрицы обнаружены ядра с поврежденной семенной оболочкой и с незначительными повреждениями граней и ребер, таких ядер при шелушении с полиуретановой декой не обнаружено.

Фотографии крупы гречневой ядрицы полученной при переработке зерна гречихи с двумя абразивными деками представлены на рисунке 1, с одной абразивной и полиуретановой деками представлены на рисунке 2.



Рис. 1 – Крупа гречневая ядрица, полученная при переработке зерна гречихи с двумя абразивными деками

Для того чтобы скрыть имеющиеся недостатки технологии, такое зерно пропаривают при очень жестких режимах и крупа приобретает темный с коричневым оттенком цвет т.е. при такой технологии шелушения крупу соответствующую требованиям нормативной документации крупу можно получать только темных оттенков. наиболее темный цвет у крупы гречневой может свидетельствовать о том, производители данных образцов гречневой крупы не соблюдают технологические процессы при ее производстве.



Рис. 2 – Крупа гречневая ядрица, полученная при переработке зерна гречихи с одной абразивной и полиуретановой деками

В ходе проведенной работы было установлено, что оба образца соответствуют требованиям нормативной документации, однако использование полиуретановой деки позволяет получать крупу гречневую с более насыщенной и ровной цветовой поверхностью без сколов и повреждений поверхности ядра гречихи.

Выводы. Таким образом, использование вязкоупругих дек для шелушения зерна гречихи позволяет увеличить выход массовой доли целой крупы не менее чем на 1,5% при улучшении ее органолептических показателей.

Библиографический список

1. Важов В.М., Важов С.В., Важова Т.И. Резервы производства гречихи в Алтайском крае // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 2-3(44). – С. 91-94.
2. Марьин В.А., Верещагин А.Л., Бычин Н.В. Влияние термофилирования на прочностные характеристики оболочек зерна гречихи // Хлебопродукты. – 2013. – № 1. – С. 54-55.
3. Марьин В.А., Верещагин А.Л. Повышение эффективности фракционирования зерна гречихи // Хлебопродукты. – 2011. – № 6. – С 54-55.
4. Правила организации и ведения технологического процесса на крупяных предприятиях.– М.: ЦНИИТЭИ хлебопродуктов, 1990. – Ч. 1. – 82 с; Ч. 2. – 96 с

5. Arendt E.K., Moore M.M. Gluten-free cereal-based products // *Bakery Products: Science and Technology* / Ed. Y.H. Hui. – Iowa, USA: Blackwell Publishing, Ames, 2006. doi: 10.1002/9780470277553.ch27
6. Sedej I., Sakač M., Mandić A., Mišan A., Tumbas V., Čanadanović-Brunet J., Buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) grain and fractions: Antioxidant compounds and activities // *Journal of Food Science*. – 2012. – Vol. 77. – P. 954-959.
7. Zielinski H., Michalska A., Piskula M.K., Kozłowska H. Antioxidants in thermally treated buckwheat groats // *Mol. Nutr. Food Res*. – 2006. – Vol. 50. – P. 824-832.

УДК 664.681

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РЯБИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

И.В. Мацейчик, С.М. Корпачева, Е.Н. Мещанинова, Н.А. Чернокульская
Новосибирский государственный технический университет (Новосибирск, Россия)

Представлены результаты использования продуктов переработки рябины обыкновенной (*Sorbus L.*) в сочетании с овсяными отрубями в качестве комплексной функциональной добавки в мучные кондитерские изделия. Рябина обыкновенная широко распространена по всему Сибирскому региону. Ее ягоды являются источником Р-активных веществ, каротина, макро- и микроэлементов. Овсяные отруби позволяют обогатить изделия клетчаткой и улучшить их структурно-механические свойства. Разработаны технологии и рецептуры бисквитов функционального назначения. Оптимальное соотношение основных компонентов определено путем математического моделирования с помощью программного продукта MatLab. Образцы исследованы по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям качества. Разработанные изделия являются источником пищевых волокон, β-каротина, витамина С, антиоксидантов и могут использоваться в диетическом и лечебно-профилактическом питании. Обоснованы функциональные свойства бисквитов.

Ключевые слова: *рябина, овсяные отруби, рябиновое пюре, порошок ИК-сушки, бисквит, функциональные свойства*

PROSPECTS OF APPLICATION OF ROW PROCESSING PRODUCTS IN THE PRODUCTION OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

I.V. Matejczik, S.M. Korpacheva, E.N. Meshchaninova, N.A. Chernokulsky
Novosibirsk State Technical University (Novosibirsk, Russia)

The results of using the products of processing Rowan ordinary (*Sorbus L.*) in combination with oat bran as a complex functional additive in flour confectionery are presented. Rowan ordinary widespread throughout the Siberian region. Its berries are a source of P-active substances, carotene, macro-and micronutrients. Oat bran can enrich products with fiber and improve their structural and mechanical properties. Developed technology and recipes biscuits functional purpose. The optimal ratio of the main components is determined by mathematical modeling using the MatLab software. Samples were examined for organoleptic, physico-chemical and microbiological quality indicators. The developed products are a source of dietary fiber, β-carotene, vitamin C, antioxidants, and can be used in dietary and therapeutic nutrition. The functional properties of biscuits are substantiated.

Key words: *Rowan, oat bran, Rowan puree, infrared powder, sponge cake, functional properties*

Введение. Разработка и введение в структуру питания пищевых продуктов, содержащих функциональные ингредиенты – одна из главных задач по созданию новых качественных продуктов питания, улучшающих пищевой статус населения. Такие пищевые продукты называются функциональными и содержат в своем составе не менее 15% функциональных ингредиентов в расчете на 1 порцию. В качестве основы для разработки функционального ингредиента в данной работе предложено использовать рябину обыкновенную (*Sorbus L.*), которая широко распространена по всему Сибирскому региону. Ее ягоды могут служить источником макро- и микроэлементов, витаминов (Р, С, В1, В2, РР, К, Е, каротиноиды и фолиевая кислота), дубильных веществ, фосфолипидов, углеводов (глюкозы и фруктозы), органических кислот и Р-активных веществ (биофлавоноидов). В связи с чем рябина обладает высокой антиоксидантной активностью [4, 6].

Целью данного исследования является разработка технологий и рецептур мучных кондитерских изделий (бисквитов) функционального назначения с использованием продуктов переработки рябины в виде порошка ИК-сушки и пюре в сочетании с овсяными отрубями.

Материалы и методы. На кафедре технологии и организации пищевых производств НГТУ были разработаны технологии и рецептуры бисквитов с включением вышеуказанных функциональных добавок в следующем ассортименте:

№ 1 – «Бисквит основной» (контрольный образец) (рец. 1) [7];

№ 2 – «Бисквит с отрубями овсяными и порошком рябины ИК-сушки»;

№ 3 – «Бисквит с отрубями овсяными и пюре рябины».

Так как ягоды рябины имеют вяжущий горьковатый вкус за счет высокого содержания дубильных веществ, то их вводили в рецептуры бисквитов в виде порошка ИК-сушки и пюре. Для приготовления пюре, рябину бланшировали, измельчали, вакуумировали и замораживали при температуре -18°C , что позволит использовать данный продукт круглый год.

ИК-сушка ягод производилась при температуре 55°C до остаточной влажности продукта 5,7%, при сохранении биологически активных веществ до 90% [2]. Продукт был тонко измельчен на дезинтеграторе DESI-11 (14 000 об / мин, охлаждение жидким азотом). В результате интенсивной механической обработки плодов ИК-сушки рябины был получен тонкодисперсный порошок кирпично-красного цвета со средним размером частиц 70 мкм.

Сырье и готовые изделия исследовали стандартными методами по органолептическим, физико-химическим и микробиологическим показателям. Антиоксидантную активность (АОА) определяли в соответствии с методикой № 20706-05 (Методики выполнения измерения водорастворимых антиоксидантов № 31-07 от 4 мая 2007) в ИХТТМ СО РАН на приборе для суммарного определения антиоксидантов в исследуемом веществе (Цвет-Яуза-01-АА).

Результаты и их обсуждение. В бисквитное тесто комплексные добавки вводились вместе с мукой после взбивания сахаро-яичной смеси в следующих концентрациях: овсяные отруби – 25%, ИК-порошок рябины – 7%, пюре рябины – 10% от массы муки пшеничной с соответствующим уменьшением её содержания. Оптимальное соотношение основных ингредиентов в рецептурах мучных кондитерских изделий определено на основе решения систем линейных уравнений и неравенств с использованием программного обеспечения MatLab. При этом целевой функцией являлось определение содержания в готовых образцах пищевых веществ (пищевых волокон, β -каротина, витамина С, антиоксидантной активности) в количествах, обеспечивающих функциональность изделий [1].

На основе традиционных методик [3] и с учётом коэффициентов значимости была проведена органолептическая оценка качества бисквитов. Предварительно были разработаны требования к органолептическим качествам бисквитов (табл. 1).

Таблица 1 – Требования к органолептическим показателям качества бисквитов

№	Показатели качества	Требования
1	Форма	Правильная, ровная. Изделие не деформированное, без изломов, трещин, впадин, вздутий. Равномерный и достаточный подъём
2	Поверхность	Гладкая, ровная, высота выпеченного изделия достаточная
3	Цвет	У изделий без добавления порошков ИК-сушки: цвет корок – светло-коричневый, мякиша – светлый. У изделий с добавлением порошков ИК-сушки: цвет корок – коричневый, с мелкими вкраплениями крупинок порошка, мякиша – золотистый, с мелкими вкраплениями крупинок порошка
4	Вид на разрезе	Пропеченное изделие, без закала и следов непромеса. Равномерная, мелкая или средняя пористость
5	Состояние мякиша	Хорошая эластичность, отсутствует остаточная деформация
6	Запах	Свойственный бисквиту
7	Вкус	Свойственный бисквиту, у образцов с добавками – с привкусом собственным добавкам
8	Текстура	Равномерная, средняя пористость

Все образцы бисквитов получили высокие балльные оценки. Профилограмма органолептической оценки качества бисквитов представлена на рисунке 1. Результаты определения физико-химических показателей качества бисквитов представлены в таблице 2.

Введение в рецептуры продуктов переработки рябины и овсяных отрубей, позволит повысить содержание пищевых волокон, β -каротина в изделиях. Образцы бисквита № 2, 3 обладают функциональными свойствами, так как содержат 15% суточной нормы β -каротина (0,15 мг%). Анализ витаминного состава контрольного и разработанных образцов изделий показал, что новые изделия содержат витамин С в отличие от контрольного, где он не содержится и обладают антиоксидантной активностью.

Результаты микробиологических исследований по содержанию КМАФАМ, БГКП и плесеней показали соответствие всех образцов требованиям технического регламента ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».



Рис. 1 – Профилограмма органолептической оценки качества бисквитов

Таблица 2 – Результаты физико-химических показателей качества бисквитов

Наименование показателя	Образцы бисквитов		
	№1	№2	№3
Массовая доля сухих веществ, %	76,51±0,10	73,51±0,27	75,65±0,68
Массовая доля сахаров, %	27,95±0,13	25,39±0,12	24,66±0,69
Пористость бисквитов, %	77,39±0,55	83,26±0,05	84,05±0,31
Зольность, %	0,325±0,001	0,881±0,001	0,845±0,002
Удельный объём, см ³ /г	4,18±0,02	4,34±0,01	4,86±0,01
Кислотность, °Н	0,45±0,01	0,80±0,01	1,55±0,02
Массовая доля витамина С, мг%	0,000	0,369±0,017	0,528±0,003
Содержание β-каротина, мг%	0,000	0,411±0,01	0,15±0,02
Сырая клетчатка, %	0,03	0,26	0,33
АОА, мг%	0,000	0,4 ± 0,08	0,53 ± 0,2

Выводы. Таким образом, разработанные рецептуры бисквитов с использованием продуктов переработки рябины и овсяных отрубей, можно отнести к функциональным продуктам по содержанию в них пищевых волокон, β-каротина, витамина С, антиоксидантов и можно использовать в диетическом и лечебно-профилактическом питании. Разработанные бисквиты внедрены в кафе кондитерском г. Новосибирска.

Библиографический список

1. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания / Е.И. Муратова, С.Г. Толстых, С.И. Дворецкий. – Тамбов: ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 80 с.
2. Волончук С.В., Шорникова Л.П. Полноценное питание и инфракрасная сушка растительного сырья // Пищевая промышленность. –1998. – № 5. – С. 16-17.
3. ГОСТ 31986-2012. Услуги общественного питания. Метод органолептической оценки качества продукции общественного питания. Введ. 01.01.2015. М: Стандартинформ, 2014. – 11 с.
4. Дубровская Н.О., Пчелинцев С.А. Рябиновый порошок как эффективный обогатитель хлебобулочных изделий функционального назначения // Саратов. гос. аграр. ун-т им. Н.И. Вавилова. – 2010. – С. 148-150.
5. Мартынова Е.Г., Чернокульская Н.А., Ломовский И.О. Использование порошка инфракрасной сушки рябины для продукции функционального назначения // Наука. Технологии. Инновации: сб. науч. тр.: в 10 ч., Новосибирск, 4–8 дек. 2017 г. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2017. – Ч. 7. – С. 679-683.
6. Мацейчик И.В., Ломовский И.О., Сапожников А.Н., Рождественская Л.Н., Таурова А.В. Использование продуктов переработки овса и порошков из местного растительного сырья в производстве мучных кондитерских изделий // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2014. – № 6 (29). – С. 34-45.
7. Сборник рецептур мучных кондитерских и булочных изделий. – СПб.: ПРОФИ – ИНФОРМ, 2005. – 296 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА КИСЛОТООБРАЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОСТОКВАШ

Т.А. Медведева¹, И.А. Гурский^{1,2}, А.В. Ландиховская², А.А. Творогова^{1,2}

¹Московский государственный университет пищевых производств (Москва, Россия)

²ВНИИХИ – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (Москва, Россия)

Статья посвящена исследованию влияния видового состава закваски прямого внесения на скорость ферментации, продолжительность и время начала лог - фазы и качественные показатели сгустка при производстве простокваш. Использовались типичные для простокваши микроорганизмы лактококки и термофильный стрептококк и их композиция. В результате исследований установлено, что композиция лактококков и термофильного стрептококка в соотношении 1:1 по эффективности процесса ферментации не уступает термофильному стрептококку.

Ключевые слова: *Lactococcus lactis u cremoris, Streptococcus thermophilus, кислотность, лог-фаза*

RESEARCH OF THE EFFECTIVENESS OF THE PROCESS OF ACID FORMATION IN THE PRODUCTION OF CLABBER

T.A. Medvedeva¹, I.A. Gursky^{1,2}, A.V. Landikhovskaya², A.A. Tvorogova^{1,2}

¹Moscow State University of Food Systems

²VNIHИ – branch of the V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems RAS
(Moscow, Russia)

The article is devoted to the study of the influence of the direct-acting ferment species composition on the fermentation rate, the duration and time of the beginning of the phase of growth acceleration and the quality indicators of the clot in the production of clabber. Typical lactococcus microorganisms for clabber and thermophilus streptococcus and their combination had been used. As a result of research, it was established that the combination of lactococcus and thermophilus streptococcus in a 1:1 ratio is not inferior to thermophilus streptococcus in terms of efficiency of the fermentation process.

Keywords: *Lactococcus lactis u cremoris, Streptococcus thermophilus, acidity, phase of growth acceleration*

Введение. Ферментированные молочные продукты известны человечеству с древних времен. Тогда молоко сквашивалось самопроизвольно за счет нативной микрофлоры сырого молока. Со временем спонтанное сквашивание было оптимизировано благодаря использованию в качестве закваски наиболее удачно сквашенного молока (Мирошникова, 2004). В настоящее время процесс ферментации хорошо изучен и поддается регулированию посредством изменения различных факторов, включая качественный и количественный состав заквасочных микроорганизмов. Кисломолочные продукты позиционируются как полезные для здоровья продукты. Еще в XX веке их влияние на организм человека было изучено И.И. Мечниковым. Еще до установления роли бактерицидных веществ, он установил, что молочнокислые бактерии, попадая в кишечник, создают кислую среду, благодаря чему препятствуют развитию гнилостных бактерий, а также то, что кисломолочные продукты усваиваются организмом значительно быстрее и легче, обеспечивают комфортную работу кишечника, нормализуют деятельность печени и почек (Храмцов, 2002). Современная законодательная база в области питания позволяет классифицировать кисломолочные продукты как профилактические (Кочеткова, 2014). Данная практика реализуется как в нашей стране, так и за рубежом.

Простокваша – традиционный в нашей стране ферментированный молочный продукт. В соответствии с ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» ее производят с использованием лактококков и (или) термофильных молочнокислых стрептококков. Данные микроорганизмы имеют разные биохимические свойства, в частности, энергию кислотообразования, что влияет на скорость ферментативных процессов и органолептические показатели сгустка (Легоу, 2004). При этом известно, что термофильный стрептококк ускоряет ферментацию, а также имеет непродолжительную лог-фазу, составляющую 2 ч, а у лактококков лог-фаза более длительная – 5 ч.

Материалы и методы. В рамках образовательного процесса с использованием экспериментальной базы ВНИИХИ было исследовано влияние видового состава заквасочных культур на эффективность ферментативных процессов и качественные показатели сгустка в производстве простокваш. Объекты исследования: заквасочные микроорганизмы *Lactococcus lactis, cremoris, Streptococcus thermophilus* и их композиция в соотношении 1:1, молоко пастеризованное 3,2%, простокваша. Источни-

ками микроорганизмов являлись закваски Centro Sperimentale Del Latte (Италия), поставляемые компанией ООО «Бекар». В исходном состоянии закваски представляли собой заквасочную культуру прямого внесения в концентрированной лиофилизированной форме. Концентрация заквасочных культур составляла не менее 10^{11} КОЕ/г. Закваски вносили с молоком, используемом для предварительного восстановления закваски при дробном делении упаковки по установленной инструкции.

Процесс ферментации проводили при 30 °С для лактококков, 37 °С для смеси лактококков и термофильного стрептококка и 40 °С для термофильного стрептококка. Показатели кислотности снимали через 2, 3, 5 и 16 часов после заквашивания.

Для оценки качественных показателей сгустка использовались стандартные методики: титруемую кислотность определяли по ГОСТ 3624-92, активную кислотность по ГОСТ 32892-2014, органолептическую оценку проводили по ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011. Обработывали данные с помощью программного обеспечения TableCurve 2D.

Результаты и обсуждение. Как и следовало ожидать, видовой состав закваски оказал значительное влияние на скорость ферментативного процесса (рис. 1). Для оценки скорости ферментативных процессов использовалась логическая функция LogisticDoseResponse с достоверностью аппроксимации (r^2) 1. Ее использование наилучшим образом описывает нарастание кислотности, обусловленное ростом числа микроорганизмов и последующим их отмиранием. Зависимость кислотности от продолжительности процесса ферментации описана уравнением вида:

$$y = a + \frac{b}{1+(x/c)^d} \quad (1),$$

где y – титруемая кислотность, °Т; x – время сквашивания, ч; a , b , c , d – коэффициенты уравнения.

В соответствии с приведенным уравнением (1), расчетным путем определена титруемая кислотность ферментируемого молока с интервалом 1 час и скорость ее нарастания (табл. 1).

Таблица 1 – Титруемая кислотность и скорость ее нарастания

Время сквашивания, ч	<i>Str. thermophilus</i>		<i>Lactococcus</i>		<i>Str. Thermophilus</i> + <i>Lactococcus</i>	
	Титруемая кислотность, °Т	Скорость нарастания титруемой кислотности, °Т/ч	Титруемая кислотность, °Т	Скорость нарастания титруемой кислотности, °Т/ч	Титруемая кислотность, °Т	Скорость нарастания титруемой кислотности, °Т/ч
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
0	18	0	18	0	19	0
1	18	0	18	0	19,16	0,16
2	19,13	1,13	19,52	1,52	20,05	0,88
3	27,59	8,47	22,9	3,38	24,42	4,38
4	47,56	19,96	28,12	5,22	36,21	11,78
5	75,55	27,99	35,17	7,05	57,01	20,8
6	101,59	26,04	43,91	8,74	82,74	25,73
7	120,17	18,58	54,1	10,19	106,61	23,87
8	131,81	11,65	65,41	11,31	124,83	18,22
9	138,83	7,012	77,5	12,09	137,32	12,49
10	143,06	4,23	90,02	12,52	145,49	8,18
11	145,67	2,61	102,65	12,63	150,8	5,3
12	147,33	1,66	115,13	12,48	154,26	3,47
13	148,41	1,08	127,23	12,10	156,57	2,31
14	149,14	0,73	138,81	11,58	158,14	1,57
15	149,64	0,5	149,75	10,94	159,23	1,09
16	149,99	0,35	159,99	10,25	159,99	0,77

В первые 2 ч не наблюдалось различий по показателям кислотности между образцами, что свидетельствует о длительном процессе активации микроорганизмов из замороженного состояния. Через 4 ч разница в кислотности продукта между образцами составила 10 °Т. Через 5 ч образец, заквашенный чистой культурой термофильного стрептококка, достиг кислотности готового кисло-молочного продукта, тогда как в образце с лактококками только началась логарифмическая фаза развития микроорганизмов. По показателю «скорость нарастания титруемой кислотности» следует, что наиболее активно развитие микроорганизмов на стадии лог-фаза происходило через 5 ч сквашивания

у стрептококка и через 6 ч у композиции стрептококка и лактококков. При использовании лактококков скорость нарастания кислотности в период лог - фазы идет вяло. В полученных образцах время начала и длительность лог - фаз отличаются. Их продолжительность составляет с 3 до 5 ч, с 5 до 9 ч и с 4 до 6 ч, соответственно у *Str. thermophilus*, *Lactococcus* и *Str. thermophilus* + *Lactococcus*. Исследования позволили установить начало и конец лог-фаз, 27 - 36 °Т и 75-90 °Т соответственно.

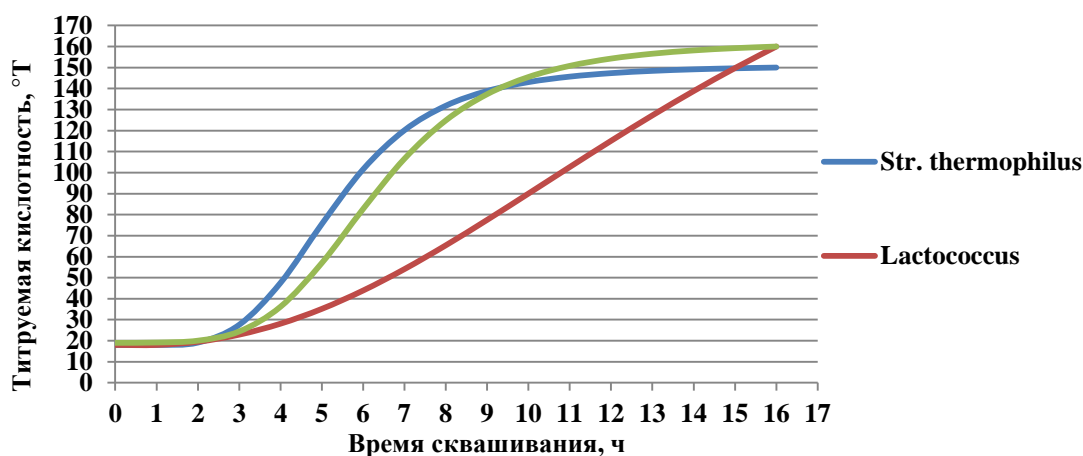


Рис. – Зависимость титруемой кислотности от времени сквашивания

Как следует из данных, приведенных на рис., по скорости ферментации образцы с композицией термофильного стрептококка и лактококков и с термофильным стрептококком заметно не отличаются. На более поздних этапах ферментации в образце с композицией микроорганизмов процесс ферментации протекал наиболее активно, что свидетельствует о синергетическом взаимодействии микроорганизмов. Данные по динамике активной кислотности сгустка коррелируют с данными по титруемой кислотности (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели активной кислотности в образцах, ед. рН

	0ч	2ч	3ч	5ч	16ч
<i>Str. thermophilus</i>	6,6	6,47	5,8	4,7	4,1
<i>Lactococcus</i>	6,6	6,49	6,33	5,5	4,21
<i>Str. Thermophilus</i> + <i>Lactococcus</i>	6,6	6,5	6,15	5,34	4,18

Органолептическая оценка простокваш со сформированным сгустком с кислотностью в интервале от 80 до 100 °Т показала на некоторые различия свойств сгустков (табл. 3).

Таблица 3 – Органолептические показатели образцов

Наименование показателя	<i>Str. thermophilus</i>	<i>Lactococcus</i>	<i>Str. Thermophilus</i> + <i>Lactococcus</i>
Консистенция и внешний вид	Однородная, вязкая, тягучая, с незначительным отделением сыворотки	Однородная, сметанообразная, с небольшим отделением сыворотки	Однородная, вязкая, сметанообразная, с небольшим отделением сыворотки.
Вкус и запах	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов	Чистые, кисломолочные, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе	Молочно-белый, равномерный по всей массе

Выводы. Таким образом, исследование влияния состава заквасочных культур на процесс ферментации в производстве простокваш показало, что видовой состав закваски значительно влияет на скорость процесса ферментации и качественные показатели сгустка. При этом скорость ферментации, характеризуемая количеством градусов Тернера в единицу времени, время начала и продолжительности лог-фазы могут служить объективными показателями для оценки кислотообразующей активности заквасочных микроорганизмов при выборе или составлении композиции микроорганизмов. Кроме того, экспериментальные исследования показали: наличие длительного периода активации микроорганизмов при использовании их в замороженном субстрате и эффективную кислотообразующую

ющую активность композиции заквасочных микроорганизмов *Str. Thermophilus + Lactococcus* в соотношении 1:1.

Библиографический список

1. Кочеткова А.А., Воробьева В.М., Смирнова Е.А., Воробьева И.С. Обогащенные, специализированные пищевые продукты: роль в питании, законодательная база // Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания / под ред. Тутельяна В.А., Нечаева А.П. -М.: ДеЛи плюс, 2014. – С.141-154.
2. Мирошникова Е.П. Микробиология молока и молочных продуктов:– Оренбург: ГОУ ОГУ, 2005. – 135 с.
3. Leroy F., De Vuyst L. Trends in Food Science & Technology. – 2004. Vol. 15. – P. 67-78.
4. Храмов А.Г. Научно-технические основы биотехнологии молочных продуктов нового поколения. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2002. – 118 с.

УДК 664.1

ПРИМЕНЕНИЕ ЯБЛОЧНОЙ КЛЕТЧАТКИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СОСТАВОВ ПРОТЕИНОВЫХ БАТОНЧИКОВ

Ю.А. Мельник, А.Н. Лилишенцева

Белорусский государственный экономический университет (Минск, Республика Беларусь)

Представлены результаты разработки составов протеиновых батончиков, с добавлением и без добавления яблочной клетчатки. Подобраны и охарактеризованы компоненты для разработки составов протеиновых батончиков. Разработаны составы протеиновых батончиков с различным содержанием пищевых волокон.

Ключевые слова: протеиновые батончики, яблочная клетчатка, состав

APPLICATION OF APPLE TABLES IN THE DEVELOPMENT OF THE COMPOSITIONS OF PROTEIN BARS

Yu.A. Melnik, H.N. Lilishenceva

Belarusian State Economic University (Minsk, Republic of Belarus)

The results of the development of protein bars are presented, with and without the addition of apple fiber. Components for the development of protein bars have been selected and characterized. Formulated protein bars with different dietary fiber content.

Keywords: protein bars, apple fiber, composition

Введение. Недостаточное, дефицитное по отдельным пищевым ингредиентам питание ведёт к нарушениям состояния здоровья, его уязвимости к инфекционным агентам и неблагоприятным факторам среды, поэтому рациональное питание является ведущим фактором, обеспечивающим жизнь, здоровье и высокий уровень иммунологической защиты. Для разработки рецептурных составов протеиновых батончиков функционального назначения были изучены некоторые товароведные характеристики основных компонентов.

Концентрат сывороточный белковый. Сывороточные белки в полной мере используются организмом для структурного обмена, в основном для регенерации белков печени, образования гемоглобина и плазмы крови, а также играют роль в защитных реакциях организма (Храмов, 1990). Кроме биологической ценности, сывороточные белки обладают технологическими свойствами – растворимостью, гидрофильностью, пенообразующей, гелеобразующей и эмульгирующей способностью, сравнительной устойчивостью к денатурации (Тимофеева, 2005).

Сахар белый чаще всего применяется как источник углеводов, так как у спортсменов потребность в углеводах выше, чем у людей, занятых легким, средней тяжести и даже тяжелым физическим трудом. При производстве протеиновых батончиков из сахара белого был получен инвертный сироп. Инвертные сиропы – сиропы, полученные в результате инверсии сахарозы. Инверсию можно проводить с помощью неорганических кислот (соляная кислота) и органических кислот (молочная, лимонная кислоты и фермента инвертазы) (Румянцева, 2009).

В кокосовом масле преобладают лауриновая кислота, присутствуют низкомолекулярные предельные жирные кислоты – каприловая и каприновая. Поступив во внутреннюю среду организма, они не депонируются, а подвергаются β-окислению. Введение в рацион среднецепочечных жирных кис-

лот оказывает гипохолестеринемический эффект, так как они не участвуют в мицеллообразовании, необходимом для всасывания холестерина (Барановский, 2008). Кокосовое масло имеет температуру застывания от +19 °С до +26 °С, а температура плавления составляет от +24 °С до +27 °С (Техника и технологии производства ..., 2010), что положительно влияет на производство кондитерской промышленности, а в нашем случае, для производства протеиновых батончиков.

Кокосовая стружка представляет собой высушенную и измельченную мякоть кокосового ореха (кокосовой копры). Копра как масляное сырье представляет собой белые или желтоватые куски, покрытые кожицей. Достаточно высокая биологическая ценность белков масляных культур позволяет рассматривать их как ценный источник покрытия дефицита белковых веществ (7,5-10,0 %).

Какао-порошок. Это тонко измельченный какао-жмых, остающийся после прессования масла тертого какао, с добавлением или без добавления ароматизаторов и др. Очень часто применяется при производстве кондитерских изделий для придания приятного вкуса и аромата, содержит в своем химическом составе теобромин, дубильные и ароматические вещества.

Мука кукурузная является одним из перспективных видов безглютенового сырья, по сравнению с пшеничной мукой она более сбалансирована по составу жиров, белков и углеводов, богата клетчаткой. Кукурузная мука имеет приятный вкус и желтоватый цвет, содержит больше витаминов, минеральных веществ по сравнению с пшеничной мукой. Кукурузная мука обладает высокой жиросвязывающей способностью и не содержит белков, образующих клейковину, ее использование позволит исключить риск формирования излишних упругих свойств (затягивание) вязко-пластичного кондитерского теста, а также снизить миграцию масла в упаковочный материал в процессе хранения. *Пищевые волокна* – это комплекс, состоящий из полисахаридов (целлюлоза, геммицеллюлоза, пектиновые вещества), а также лигнина и связанных с ними белковых веществ, формирующих клеточные стенки растений. Они способствуют выведению из организма некоторых метаболитов пищи и загрязняющих ее веществ, регуляции физиологических, биохимических процессов в органах пищеварения. Оптимальное суточное потребление пищевых волокон, по различным данным, колеблется в пределах от 40–70 г (Типсина, Присухина, 2009). Перспективным для Республики Беларусь источником пищевых волокон является яблочная клетчатка.

Материалы и методы. В качестве материалов использовали следующее сырье, удовлетворяющее требованиям технических нормативных правовых актов: концентрат сывороточный белковый (КСБ-80) массовой долей белка 80%, сахар, вода питьевая негазированная первой категории артезианская «Минская мягкая», рафинированное 100% кокосовое масло ROI THAI, кокосовая стружка, какао-порошок «Коммунарка», мука кукурузная, желатин пищевой марка П-11, кислота лимонная, ароматизатор (ванилин), клетчатка растительная пектиносодержащая яблочная. Все компоненты, предусмотренные тремя разработанными рецептурами, реализуются в розничной торговой сети как самостоятельные продукты и соответствуют всем требованиям безопасности пищевой продукции.

Результаты и обсуждение. Проведен анализ пищевой ценности компонентов протеиновых батончиков (табл. 1) с целью выявления соотношения необходимых веществ.

Таблица 1 – Перечень компонентов для разработки протеиновых батончиков функционального назначения и их пищевая ценность

Наименование сырья	Обозначение технического нормативного правового акта	Пищевая ценность пищевой продукции				Энергетическая ценность пищевой продукции, кДж/ккал
		Белки, %	Жиры, %	Углеводы, % (в том числе ПВ, %)		
Концентрат сывороточный белковый (КСБ-80) массовой долей белка 80 %	ТУ РБ 100377914,550-2008	80,0	10,0	2,0	1760/420	
Сахар белый	ГОСТ 33222-2015	-	-	99,8	1696,6/399,2	
Вода питьевая негазированная первой категории артезианская «Минская мягкая»	ТУ РБ 00966671,164	-	-	-	-	
Рафинированное 100% кокосовое масло ROI THAI	ТР ТС 024/2011	-	93,4	-	3349,4/800	
Кокосовая стружка	ТУ РБ 101431965.002	10,0	65,0	10,0 (1,6)	2810/670	
Какао-порошок «Коммунарка»	СТБ 1205-2012	24,9	13,6	28,8(16,8)	1419/338	
Мука кукурузная	ГОСТ 14176-69	7,0	1,5	72,0 (4,5)	1420/340	
Желатин пищевой марка П-11	ГОСТ 11293-89	87,2	0,4	0,7	1256/300	

Кислота лимонная	ГОСТ 908-2004	-	-	-	-
Ароматизатор Ванилин	ГОСТ 16599-71	-	-	-	-
Клетчатка растительная пектинодержащая яблочная	ТУ ВУ 190476010.001-2005	4,8	-	82,5 (75,0)	1570/375

При изучении количественного содержания белков, жиров, углеводов, особое внимание уделялось содержанию пищевых волокон, которые изначально содержатся в пищевых продуктах. Далее расчетным методом была получена дозировка яблочной клетчатки для введения в рецептуру протеиновых батончиков исходя из содержания в яблочной клетчатке пищевых волокон и регламентируемых допустимых уровней потребления пищевых волокон (Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов: Гигиенический норматив, № 52) Адекватной суточной нормой потребления пищевых волокон является 20 г, верхний допустимый уровень потребления составляет 40 г. Рекомендуемый уровень суточного потребления пищевых волокон составляет 30 г (Технический регламент Таможенного союза Пищевая продукция в части ее маркировки: ТР ТС 022/2011). Дозировки обогащающей добавки в протеиновые батончики рассчитывались с целью обеспечения 10-25 % рекомендуемой суточной нормы потребления пищевых волокон (далее по тексту СНПпв) в 100 г протеиновых батончиков (табл. 2).

Таблица 2 – Дозировки яблочной клетчатки в протеиновых батончиках, обеспечивающую суточную норму потребления пищевых продуктов

Компоненты, в которых содержатся пищевые волокна	Содержание пищевых волокон на 100 г пищевой продукции, г	Протеиновые батончики с низким содержанием пищевых волокон	Протеиновые батончики как источник пищевых волокон	Протеиновые батончики с высоким содержанием пищевых волокон
		Дозировка пищевых волокон, предусмотренных рецептурой на 100 г протеиновых батончиков, г:		
Кокосовая стружка	1,60	0,08	0,08	0,08
Какао-порошок «Коммунарка»	16,80	0,84	0,84	0,84
Мука кукурузная	4,50	0,36	0,23	0,09
Клетчатка растительная пектинодержащая яблочная	75,00	—	2,81	5,63
Итого:	—	1,28	3,96	6,64
Дозировка пищевых волокон, обеспечивающая рекомендуемую норму суточного потребления пищевых волокон (СНПпв) в 100 г протеиновых батончиков, %				
–	–	4,27	13,20	22,13

Процентное соотношение всех выше перечисленных компонентов для разработки протеиновых батончиков функционального назначения было получено опытным путем, что привело к разработке трех рецептов, которых отличаются по составу количеством внесенных пищевых волокон, а именно протеиновые батончики с низким содержанием пищевых волокон (1,28 г), удовлетворяющие 4,27 % СНПпв, протеиновые батончики как источник пищевых волокон (3,96 г) – 13,20 % СНПпв, протеиновые батончики с высоким содержанием пищевых волокон (6,64 г) – 22,13%.

Выводы. На этапе разработки рецептурных составов протеиновых батончиков, обогащенных и необогащенных пищевыми волокнами, провели анализ отобранных ингредиентов по их химическому составу, частоте использования в кондитерской промышленности, простоте применения при производстве. Далее расчетным методом путем получили три рецептуры протеиновых батончиков: с низким содержанием пищевых волокон, как источник пищевых волокон, с высоким содержанием пищевых волокон, которые отличаются по составу, а именно количеством внесенных пищевых волокон.

Библиографический список

1. Храмцов А.Г. Молочная сыворотка. – М.: Агропромиздат, 1990. – 240 с.
2. Тимофеева В.А. Товароведение продовольственных товаров. – Ростов н/Д: Феникс, 2005. – 416 с.
3. Румянцева В.В. Технология кондитерского производства: конспект лекций для вузов – Орел: ОрелГТУ, 2009. – 141 с.

4. Барановский А.Ю. Диетология. – СПб.: Питер, 2008. – 1024 с.
5. Техника и технологии производства и переработки растительных масел / С.А. Нагорнов, Д.С. Дворецкий, С.В. Романцова, В.П. Таров. – Тамбов: Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 96 с.
6. Типсина, Н.Н., Присухина Н.В. Пищевые волокна в кондитерском производстве // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. – 2009. – № 5. – С. 48-55.
7. Показатели безопасности и безвредности для человека продовольственного сырья и пищевых продуктов: Гигиенический норматив, утв. постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 21.06.2013 г. № 52. — 371 с.
8. Технический регламент Таможенного союза Пищевая продукция в части ее маркировки: ТР ТС 022/2011. — Введ. 09.12.2011. – Комиссия таможенного союза, 2011. – 29 с.

УДК 67.06

АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА

П.А. Мельников

Дальневосточный федеральный университет (Владивосток, Россия)

В статье представлены результаты нормативно-правовых документов, регламентирующих требования к качеству и безопасности подсолнечного масла. Рассмотрена технологическая схема производства данного вида продукта. Сделаны выводы о важных особенностях, оказывающих существенное влияние на качество и безопасность подсолнечного масла.

Ключевые слова: *качество, безопасность, оценка качества, подсолнечное масло, нормативно-правовые документы*

ANALYSIS OF LEGAL REQUIREMENTS ASSESSMENT OF THE QUALITY AND SAFETY OF SUNFLOWER OIL

P.A. Melnikov

Far Eastern Federal University (Vladivostok, Russia)

The article presents the results of legal documents regulating the requirements for the quality and safety of sunflower oil. The technological scheme of production of this type of product is considered. Conclusions about the important features that have a significant impact on the quality and safety of sunflower oil.

Keywords: *quality, safety, quality assessment, sunflower oil, legal and regulatory documents*

Введение. На сегодняшний день на российском рынке масложировой продукции существует большое разнообразие растительных масел, которые могут употребляться совместно с пищей. Наибольшую популярность в потребительском спросе среди россиян обрел такой вид столового масла как подсолнечное. Согласно официальным данным Федеральной службы государственной статистики (Росстата), на протяжении последних пяти лет (2013-2018 гг.) рынок производства и продаж растительного масла в Российской Федерации показывает стабильный рост. Наибольший скачок потребления данного вида продукции наблюдался в 2014 году, за этот год уровень спроса увеличился на 13% (630 тыс. тонн) по сравнению с этим же показателем 2013 года. В 2016 году также наблюдался существенный рост потребления и производства растительного масла: продажи увеличились на 5,4%, тем самым прирост в натуральном выражении составил 5710 тыс. тонн по сравнению с предыдущими годами. За последние два года рассматриваемого периода, объемы потребления масложировой продукции возросли на 6200 тыс. тонн, что в 9,7% выше уровня предыдущих годов [1].

Стремительный рост показателя потребления, большое разнообразие ассортимента, разные ценовые политики не говорят о качестве растительного масла. Сегодня тема качества и безопасности пищевых продуктов, в частности, подсолнечного масла является важной и актуальной. Оценка качества продукции – это совокупность операций и мероприятий, которые выполняются с целью оценки товара на предмет соответствия требованиям, установленным в нормативно-правовых (технических) документах. Для оценки качества продукции потребитель должен обладать информацией необходимой и достаточной для ее первичной оценки [2].

Материалы и методы. В основу цели данного исследования лег анализ основных нормативно-правовых документов РФ, в которых установлены требования к качеству и безопасности подсол-

нечного масла. Кроме того, в ходе написания статьи были использованы теоретические труды отечественных ученых, практиков и экспертов в области оценки качества подсолнечного масла. Работа была написана на основании методов исследования, анализа, сравнения и описания.

Результаты исследования. В ходе исследования был рассмотрен и проанализирован ряд документов, устанавливающих требования к производству подсолнечного масла. Было установлено, что основными документами, регламентирующими требования в части безопасности подсолнечного масла, являются Технический регламент Таможенного союза «На масложировую продукцию» (ТР ТС № 024/2011) и Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС № 021/2011) [4, 5]. В свою очередь, главным документом, исходя из требований которого можно судить о качестве данной продукции, является ГОСТ 1129-2013 «Масло подсолнечное. Технические условия». Требования к качеству и безопасности, сформулированные в рассмотренных документах, были проанализированы и систематизированы (Табл. 1), в целях создания такой базы, которая будет понятна потребителю при первичной оценке качества подсолнечного масла.

Таблица 1 – Результат анализа нормативно-правовых документов

Рассматриваемый показатель	Требования		
Данные об используемом сырье при производстве данного вида продукции	Семена подсолнечника, соответствующие требованиям ГОСТ 22391-2015 «Подсолнечник. Технические условия»		
	<i>по органолептическим показателям</i>		
Признаки идентификации продукции (согласно ГОСТ 1129-2013)	Прозрачность при 40 °С	Прозрачное	
	Цвет	При 15 °С – белый цвет с желтоватым оттенком; При 40 °С – допускается слабый соломенно-желтый оттенок	
	Консистенция при 15-20 °С	Жидкая	
	Вкус и запах	Свойственные данному виду масла	
		<i>по физико-химическим показателям</i>	
	Плотность при 40 °С, г/см	0,901-0,905	
	Показатель преломления при 40 °С	1,448-1,450	
	Кислотное число, мг КОН/г, не более	15	
	Массовая доля влаги и летучих веществ, %, не более	0,2	
	Массовая доля нежировых примесей, %, не более	0,1	
	Число Рейхерта-Мейссля	6,0-9,0	
	Число Поленске	16,8-18,2	
		<i>по токсичным элементам</i>	
	Требования безопасности (ТР ТС 021/2011 и ТР ТС 024/2011)	Показатели	Допустимые уровни, мг/кг, не более
Свинец		0,1	
Мышьяк		0,1	
Кадмий		0,05	
Ртуть		0,03	
Железо		5,0	
Медь		0,4	
		<i>по пестицидам</i>	
ГХЦГ (α, β, γ-изомеры)		0,2	
ДДТ и его метаболиты		0,2	
Условия хранения и сроки годности продукции	Хранят 1 год при температуре от 4 до 20 °С. При правильном хранении срок использования остается таким же и после нарушения герметичности упаковки.		

Таким образом, для изготовления качественного и безопасного подсолнечного масла, в первую очередь, необходимо, чтобы изготовители строго соблюдали требования, предъявляемые к сырью и процессу производства. Более того, было установлено, что технологический процесс произ-

водства оказывает существенное влияние на качество получаемой на выходе продукции, это говорит о том, что производители должны особое внимание уделять постоянному контролю технологии производства подсолнечного масла [5].

В ходе анализа всех составляющих, влияющих на качество растительного масла, был подробно изучен технологический процесс производства данного вида продукции, исходя из чего, был сделан вывод – каждый шаг процесса производства должен протекать под контролем технологов, нарушение какого-либо режима или не соблюдение требований, приведет к получению продукта низкого качества. Фрагмент схемы технологического процесса производства подсолнечного масла представлен на рисунке 1.

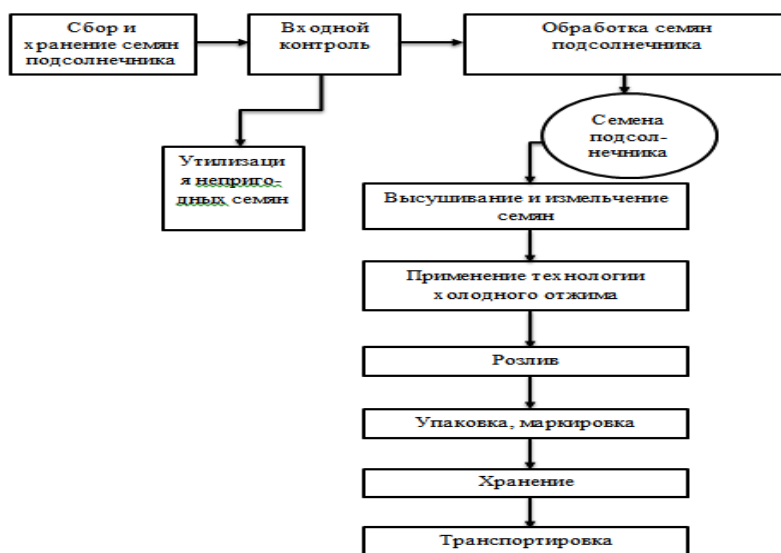


Рис. 1 – Фрагмент схемы технологического процесса производства подсолнечного масла

Выводы и заключение. Качество и безопасность – это обязательные требования, которые предъявляются ко всем продуктам питания. Это связано, прежде всего, с тем, что качество и безопасность пищевой промышленности оказывает огромное влияние на здоровье человека. Каждое предприятие, занимающееся производством подсолнечного масла, должно быть заинтересовано в высоком качестве и безопасности своего продукта. Гарантировать качество и безопасность продукта может своевременная процедура подтверждения соответствия установленным требованиям и выполнение всех условий каждого из этапов технологического процесса. Кроме того, для уже готовой продукции производить должен проводить оценку качества. Нельзя поспорить с тем, что многие производители подсолнечного масла стараются обмануть покупателя своими некачественными продуктами, не соблюдая в должной мере требования, которые предъявляются в нормативно-правовой базе. Покупатель может производить первичную оценку качества по органолептическим свойствам продукции, данные свойства и их нормативные характеристики были рассмотрены в таблице 1.

Библиографический список

1. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Официальная статистика. – [Электронный ресурс]. – URL : http://www.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/accounts/. (дата обращения: 11.03.2019).
2. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. Введ. 2015–09–28. М.: Стандартинформ, 2015. – 63 с.
3. На масложировую продукцию : ТР ТС 024/2011 от 09.12.2011 г. // профессионально-справочная система «Техэксперт» : [Электронный ресурс] / ПСС «Техэксперт». – Послед. обновление 23.04.2015 – URL : <http://docs.cntd.ru/document/902320571>. (дата обращения 11.03.2019).
4. О безопасности пищевой продукции : ТР ТС 021/2011 от 09.12. 2011 г. // справочно-правовая система «Гарант» : [Электронный ресурс] / НПП «Гарант-Сервис». – Послед. обновление 10.06.2014. – URL : <http://base.garant.ru/70106650/1/>. (дата обращения 11.03.2019).
5. Щербakov В.Г. Технология получения растительных масел. – М. Колос, 2015. – 207 с.

МОДИФИКАЦИИ БЕЛКОВОГО КЛАСТЕРА МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Е.И. Мельникова, Е.Б. Станиславская

*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет инженерных технологий»
(Воронеж, Россия)*

Обосновано применение мембранной фильтрации и целевого комбинирования белкового кластера молочной сыворотки с растительными компонентами, позволяющее получить новые модифицированные формы для реализации в производстве широкого ассортимента продуктов питания. Установлен химический состав и функционально-технологические показатели продуктов модификации белкового кластера молочной сыворотки с различными факторами концентрирования. Применение мембранной фильтрации позволяет сохранить нативные свойства белковых концентратов (растворимость, биологическую ценность) и сформировать новые: высокую антиоксидантную активность, пенообразующую способность. Для модификации белкового кластера молочной сыворотки обосновано применение компонентов растительного происхождения – эффективных источников незаменимых аминокислот, природных гидроколлоидов и низкомолекулярных антиоксидантов.

Ключевые слова: *молочная сыворотка, белки, ультрафильтрация*

MODIFICATIONS OF THE PROTEIN CLUSTER OF THE BREAST FOR UTILIZATION IN FOOD TECHNOLOGY

E.I. Melnikova, E.B. Stanislavskaya

Voronezh State University Of Engineering Technologies (Voronezh, Russia)

The use of membrane filtration and the target combination of a protein cluster of whey with vegetable components has been substantiated, which allows obtaining new modified forms for realization in the production of a wide range of food products. The chemical composition and functional and technological indicators of the products of modification of the protein cluster of whey with various concentration factors are established. The use of membrane filtration allows preserving the native properties of protein concentrates (solubility, biological value) and forming new ones: high antioxidant activity, foaming ability. To modify the protein cluster of whey, the use of components of plant origin is justified. They are effective sources of essential amino acids, natural hydrocolloids and low molecular weight antioxidants.

Key words: *whey, proteins, ultrafiltration*

К одной из главных задач развития аграрной и экономической политики правительства Российской Федерации относится обеспечение продовольственной безопасности страны. Важным аспектом реализации государственной политики в этом направлении является увеличение доли импортозамещения, возможное за счет внедрения в промышленное производство ресурсосберегающих технологий. Перспективным сырьевым источником для решения поставленных задач в молочной отрасли является сыворотка. Ежегодный объем получения этого побочного продукта составляет более 6,5 млн. т. В то же время, промышленному использованию подвергается не более 45 %, а более 3,5 млн.т. сыворотки не реализуется, нанося огромный ущерб экономике страны и экологии. Технологии глубокой модификации сыворотки с получением отдельных ингредиентов позволяют решить проблему использования сыворотки и импортозамещения на рынке молочной продукции.

Большую ценность в составе сыворотки представляет ее белковый кластер. Современный уровень развития промышленного производства позволяет эффективно выделывать белковые концентраты из сыворотки с помощью мембранных методов, не снижая их пищевой и биологической ценности и не теряя нативных свойств (Золотарева, 2014). Новые возможности для расширения области применения сывороточных белков в пищевых технологиях дают их функционально-технологические свойства: растворимость, водосвязывающая способность, геле- и пенообразование, жиросвязывание и эмульгирование (Храмцов, 2011). Разработка альтернативных вариантов модификации состава и свойств белкового кластера молочной сыворотки для применения в пищевых технологиях относится к актуальной задаче молочной отрасли.

В качестве объектов исследования рассматривали подсырную сыворотку, полученную при производстве сыров Российского, Калачеевского и Тильзитер. Получение нативного белкового кластера молочной сыворотки осуществляли на ультрафильтрационной установке, оснащенной керами-

ческими мембранами. Полученные УФ-концентраты характеризовались полноценным химическим составом (табл. 1).

Таблица 1 – Состав подсырной сыворотки и УФ-концентратов

Наименование показателя	Значение показателя		
	Подсырная сыворотка	УФ-концентрат с фактором концентрирования (по белку)	
		4	18
Массовая доля сухих веществ, %	6,3 – 6,8	8,9	18,5
Массовая доля общего белка, %	0,43 – 0,9	3,5	11,3
Массовая доля истинного белка, %	0,25 – 0,35	3,2	9,7
Массовая доля лактозы, %	4,0 – 4,7	4,5	5,6
Массовая доля молочной кислоты, %	0,16 – 0,20	0,15	0,13
Массовая доля жира, %	менее 0,05	0,05	0,3
Зола, мас. %	0,7 – 0,75	0,8	0,93
Макроэлементы, мг %, в т.ч.			
натрий	36,3	39,4	50,9
калий	107,3	113,1	123,0
кальций	81,6	84,0	96,4
магний	6,8	6,5	5,8
фосфор	68,1	71,6	76,2
Витамины, мг %, в т.ч.			
B ₁	0,025	0,037	0,041
B ₂	0,085	0,093	0,098
РР	0,501	0,495	0,483

Высокая биологическая ценность УФ-концентратов обусловлена, в том числе, присутствием незаменимых серосодержащих аминокислот. Кроме того, такие аминокислоты, как тирозин, метионин, гистидин, триптофан и пролин характеризуются антиоксидантными свойствами и относятся к функциональным ингредиентам. При увеличении фактора концентрирования наблюдали повышение антиоксидантной активности в белковых концентратах, обусловленной присутствием аминокислот и витаминов (рис. 1).

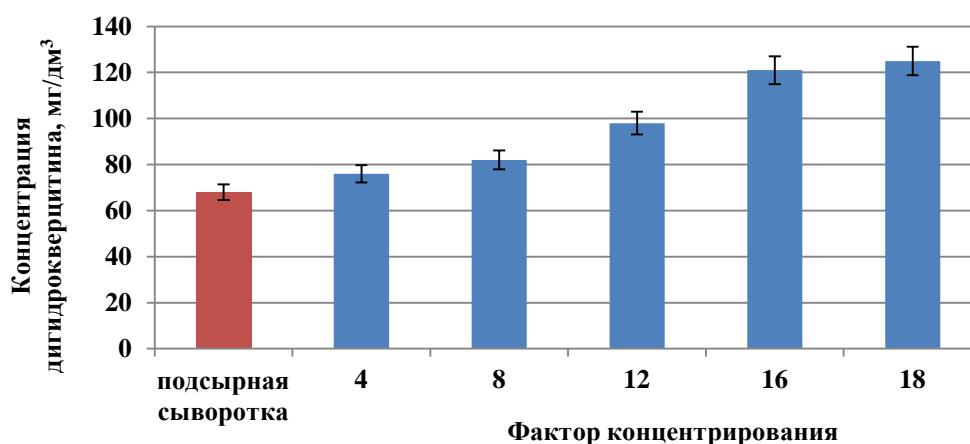


Рис. 1 – Антиоксидантная активность подсырной сыворотки и УФ-концентратов с разным фактором концентрирования

Высокую антиоксидантную активность белковым концентратам придают также и высокомолекулярные соединения: сывороточный альбумин, церулоплазмин и лактоферрин, которые связывают металлы переменной валентности и препятствуют их вовлечению в реакции распада перекисей (Меньщикова, 2006). Для подтверждения данного предположения проводили исследование антиоксидантного действия УФ-концентратов *in vivo*. В условиях воспроизведения экспериментальной модели CCl₄-индуцированного повреждения печени имитировали свободнорадикальную патологию (Pihlanto-Leppala, 2006). Для исследования по принципу аналогов были сформированы четыре группы белых крыс с массой тела 200-220 г, по 10 особей в каждой, эксперимент продолжался в течение

21 дня. Как показали клинические исследования, УФ-концентрат подсырной сыворотки характеризовался недостаточно выраженным антиоксидантным действием, о чём свидетельствовали биохимические маркеры функциональной активности печени экспериментальных животных (Станиславская, 2017).

Для усиления функциональных свойств УФ-концентратов молочной сыворотки предложено их обогащение растительными компонентами с высоким содержанием природных низкомолекулярных антиоксидантов: витаминов А, С, антоцианов, биофлавоноидов и др.: соки шиповника, черной смородины, вишни, черники. Эффективность синергетического действия компонентов молочного и растительного сырья подтверждена в опытах *in vivo* (табл. 2). Установлен выраженный антиоксидантный и гепатопротекторный эффект бинарной смеси компонентов, что позволяет рекомендовать подобные сочетания в технологии специализированных продуктов питания.

Таблица 2 – Эффективность совместного влияния УФ-концентрата сывороточных белков и сока шиповника на биохимические параметры сыворотки крови крыс

Наименование показателя	Значение показателя для группы животных*					
	1	2	3	4	5	6
Аланинаминотрансфераза (Е/л)	70±1	81,9±3,10	69,7±0,16	69±0,9	71±0,9	69,9±0,8
Аспаргатамино-трансфераза (Е/л)	58±3	66,1±2,55	58,0±2,43	58±2	61,1±1,56	58,4±2,32
Щелочная фосфатаза (Е/л)	332±10	401,7±18,9 5	331±9	330±3	343±4	336±4
Общий белок (г/л)	69±0,6	52,4±1,37	69,0±0,60	70±0,9	67,5±0,91	69±0,9
Альбумин (мг/дл)	29±0,4	22,3±1,47	29,1±0,42	29,8±0,6	28,1±0,58	29,0±0,6
Билирубин общий (мг/дл)	1,7±0,10	2,3±0,57	1,7±0,201	1,7±0,15	1,8±0,12	1,7±0,15
Холестерин общий (ммоль/л)	1,8±0,03	3,5±0,03	1,8±0,034	1,8±0,04	1,82±0,04	1,8±0,04

Примечание: *1 – обычный рацион (контрольная группа); 2 – 6 – опытные группы, животные дополнительно получали 2 – СС1₄, 3 – сок шиповника, 4 – УФ-концентрат и сок шиповника, 5 – Сок шиповника и СС1₄, 6 – УФ-концентрат, сок шиповника и СС1₄

К важным технологическим свойствам белковых концентратов относится их пенообразующая способность. Присутствие в одной белковой цепи гидрофобных и гидрофильных группировок обеспечивает распределение молекул определенным образом на границе раздела фаз вода–газ. Увеличение фактора концентрирования улучшает пенообразующую способность УФ-концентратов, ввиду увеличения доли поверхностно-активных веществ, снижающих поверхностное натяжение на границе раздела фаз: сывороточных белков, пептидов, аминокислот. С целью модификации геле- и пенообразующей способности УФ-концентратов предложено использование растительного сырья с высоким содержанием природных гидроколлоидов. На основании данных о содержании пектиновых веществ в растительном сырье (Базарнова, 2016) предложены их эффективные источники: калина, черная смородина, яблоки, дайкон, крыжовник. По традиционной технологии получено растительное пюре и подтверждены его высокие гелеобразующие свойства. Гель на основе УФ-концентрата подсырной сыворотки имеет прочную структуру и хорошо удерживает влагу за счет межмолекулярных взаимодействий воды, активных групп пектина и сывороточных белков. В основу образующихся белково-полисахаридных комплексов положено электростатическое взаимодействие противоположно заряженных ионов. Образующиеся в результате этого взаимодействия соли выступают как поверхностно-активные вещества, повышающие стойкость дисперсных систем, в частности пен.

Для повышения биологической ценности УФ-концентратов предложено использование зернового сырья: муки из зерна полбы (Юков, 2005) и льна. Расчет аминокислотных скоров (рис. 2) подтвердил, что молочные и растительные компоненты дополняют друг друга по незаменимым аминокислотам и могут быть совместно использованы в рецептурах пищевых продуктов на принципах комплиментарности белкового состава.

Аминокислотный состав объектов исследования учитывали при подборе оптимального сочетания компонентов для достижения максимального значения биологической ценности молочно-растительных смесей. Ценные свойства модифицированных форм белкового кластера молочной сыворотки реализовали в технологии широкого ассортимента молочных продуктов. Молочно-зерновые

композиции с повышенной биологической ценностью предложено использовать в технологии десертных продуктов.

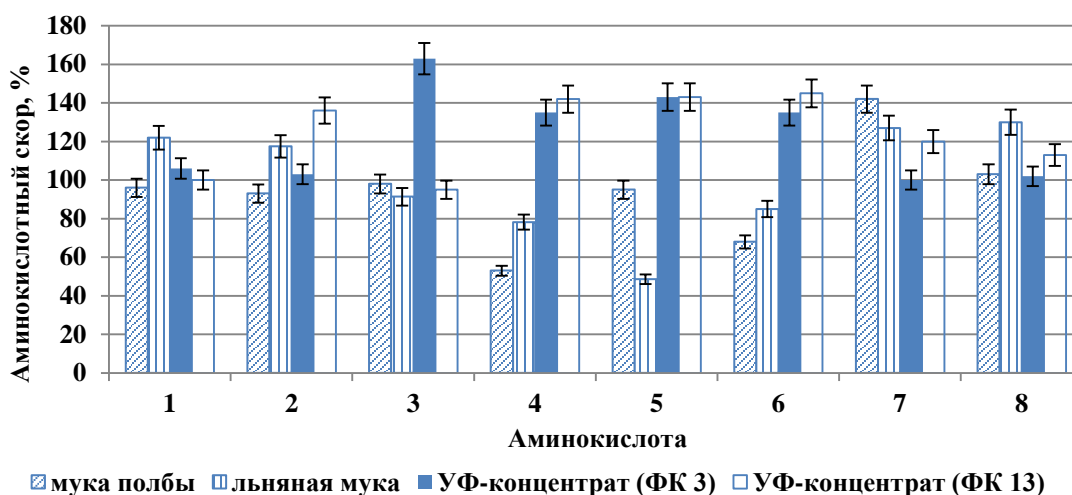


Рис. 2 – Аминокислотный скор объектов исследования: 1 – валин, 2 – изолейцин, 3 – лейцин, 4 – лизин, 5 – метионин + цистенин, 6 – треонин, 7 – фенилаланин+тирозин, 8 – триптофан

Пенообразующие свойства пектиносодержащих молочно-растительных композиций, а также их способность к гелеобразованию реализованы в технологии взбитых продуктов. Молочно-растительные композиции с высокой антиоксидантной активностью применяли в технологии безалкогольных напитков. Совместное использование молочного и растительного сырья не только модифицирует функционально-технологические свойства белкового кластера подсырной сыворотки, но и способствует повышению пищевой и биологической ценности, обогащению продуктов функциональными нутриентами. Реализация модифицированных форм способствует повышению эффективности и экологичности переработки молока.

Библиографический список

1. Базарнова Ю.Г. Биологически активные вещества дикорастущих растений и их применение в пищевых технологиях. – М.: Профессия, 2016. – 240 с.
2. Золоторева М.С., Топалов В.К. Мембранные процессы в технологии переработки сыворотки // Перераб. молока. – 2014. – № 5. – С. 10-11.
3. Меньщикова Е.Б. и др. Окислительный стресс. – М.: Фирма «Слово», 2006. – 556 с.
4. Станиславская Е.Б. и др. Антиоксидантная активность продуктов модификации молочной сыворотки // Молочная промышленность. – 2017. – № 11. – С. 19-20.
5. Храпцов А.Г. Феномен молочной сыворотки. – СПб.: Профессия, 2011. – 900 с.
6. Юков В.В. Волжская полба и продукты ее переработки // Известия вузов. Пищевая технология. – 2005. – № 1. – С. 23-26.
7. Pihlanto-Leppala A. et al. Antioxidative peptides derived from milk proteins // Int. Dairy J. – 2006. – № 16.

УДК 581.192.2

ОЦЕНКА УГЛЕВОДНО-КИСЛОТНОГО КОМПЛЕКСА ЯГОД СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

И.В. Мецкер¹, И.Д. Бородулина¹, Н.И. Назарюк²

¹ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» (Барнаул, Россия)

²Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий (Барнаул, Россия)

В работе исследован углеводно-кислотный комплекс ягод 19 сортов смородины красной из коллекции НИИ садоводства Сибири. Изучены такие показатели как содержание растворимых сухих веществ, сахаров, титруемой кислотности, сахарокислотный индекс. Выделены сорта с наибольшим/наименьшим содержанием тех или иных веществ.

Ключевые слова: смородина красная, растворимые сухие вещества, сахара, титруемая кислотность, сахарокислотный индекс

EVALUATION OF CARBOHYDRATE-ACID COMPLEX OF RED CURRANT BERRIES IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE ALTAI TERRITORY

I.V. Metsker¹, I.D. Borodulina¹, N.I. Nazaryuk²

¹Altai State University (Barnaul, Russia)

²Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology (Barnaul, Russia)

The paper studies the carbohydrate-acid complex of berries of 19 varieties of red currant from the NIISS collection. We studied the content of soluble solids, sugars, titratable acidity, sugar acid index. The varieties with the highest/lowest content of certain substances were selected.

Key words: red currant, soluble dry substances, sugars, titratable acidity, sugar acid index

Введение. Смородина красная – долговечная плодовая культура, не требовательна к уходу, зимостойкая, устойчивая к вредителям. Её ягоды служат ценным сырьем для переработки, обладают богатым химическим составом. Наряду со смородиной черной, земляникой, малиной и крыжовником смородина красная является одной из основных ягодных культур на территории России (Тохтарь и др., 2011). В настоящее время значительно возрастает интерес к сортам красной смородины, требования которых совпадают с современными стандартами качества ягод на рынке. Особое внимание потребители обращают на вкус ягод, товарное качество, скороплодность, а также на содержание ценных биологически активных веществ в плодах. Тем более что большинство из нас недополучает с пищей некоторые витамины, макро- и микроэлементы. Всё это может привести к снижению уровня жизни и возможному развитию различных патологий организма (Казаков и др., 2009).

Выявление генетических источников высокого содержания биологически активных и пищевых веществ необходимо для вовлечения этих генотипов в направленную селекцию. Всё это нацелено на решение актуальной в данное время проблемы сохранения здоровья населения и увеличение продолжительности жизни.

Ягоды смородины красной обладают ценными диетическими и лечебными свойствами. Они пригодны для употребления как в свежем виде, так и для переработки. Высокие технологические качества ягод ставят данную культуру в один ряд с лучшими плодово-ягодными культурами технического назначения (Щербакова, Даньков, 1990). Установлено, что биохимический состав плодов смородины может значительно изменяться в зависимости от места произрастания и погодных условий вегетационного периода (Лазарева, 1972).

Целью данной работы являлась оценка углеводно-кислотного комплекса ягод смородины красной в условиях лесостепной зоны Алтайского края.

Материалы и методы. Исследования проводили в 2009–2017 гг. в ФАНЦА Отделе «НИИ садоводства Сибири». Объектами исследования служили ягоды 19 сортов смородины красной, собранные в период полной зрелости. Анализы проводили общепринятыми методами согласно соответствующим методическим рекомендациям (Программа и методика сортоизучения..., 1999).

Вегетационный период анализируемых лет характеризовался по ГТК Селянинова как теплый недостаточно увлажненный в 2009, 2010 гг. (соответственно, ГТК = 1,17 и 1,02); жаркий и недостаточно увлажненный – в 2015 и 2016 гг. (ГТК = 1,15 и 1,2); теплый достаточно увлажненный в 2013, 2014 и 2017 гг. (ГТК = 2,03; 1,4 и 1,8); теплый засушливый – в 2011 г. (ГТК = 0,8) и жаркий засушливый – в 2012 г. (ГТК=0,6).

Результаты и обсуждение. Для красной смородины определены следующие селекционные требования по содержанию в плодах химических компонентов: растворимых сухих веществ – выше 12,0%, сахаров – 6,5–7,0% в основном глюкоза и фруктоза), органических кислот – в пределах 2,5% (особенно лимонной) (Программа и методика селекции..., 1980). Анализ полученных нами результатов позволил выявить существенные различия между сортами по содержанию сухих веществ, сахаров и кислот (табл.).

Таблица – Биохимический состав ягод смородины красной, 2009–2017 гг.

Показатель	Среднее /лимит	Варьирование, %
Растворимые сухие вещества, %	11,3±0,67/ 9,69–13,04	12,0
Сахара, %	7,3±0,87/ 5,62–9,18	16,0
Титруемая кислотность, %	1,8±0,17/ 1,15–2,63	20,0
Сахарокислотный индекс	4,5±0,68/ 2,93–7,43	35,0

Содержание растворимых сухих веществ в ягодах сортов красной смородины изменялось от 9,69 (Украинская красная) до 13,04% (Розита), тогда как у контроля (Вика) их количество составило 10,65% (рис. 1). Высоким накоплением сухих веществ (выше 11%) в ягодах характеризовались четыре сорта: Баяна (12,34%), Асора (12,13%), Газель (11,8%) и Орловская звезда (11,7%). У 14-ти сортов показатель содержания растворимых сухих веществ в плодах был выше контрольного уровня (10,65%) на 0,1–2%, у оставшихся 4-х сортов (Орловчанка, Украинская красная, Валентиновка и Белая Потапенко) ниже контроля на 0,06–0,9%. Содержание сахаров в ягодах смородины красной в период изучения варьировало от 5,62 (Голландская Розовая) до 9,18% (Баяна). В ягодах контрольного сорта Вика этот показатель составлял 7,4%. Повышенной сахаристостью отличались такие сорта смородины красной как: Асора, Ася, Роза (8,06–8,5%).

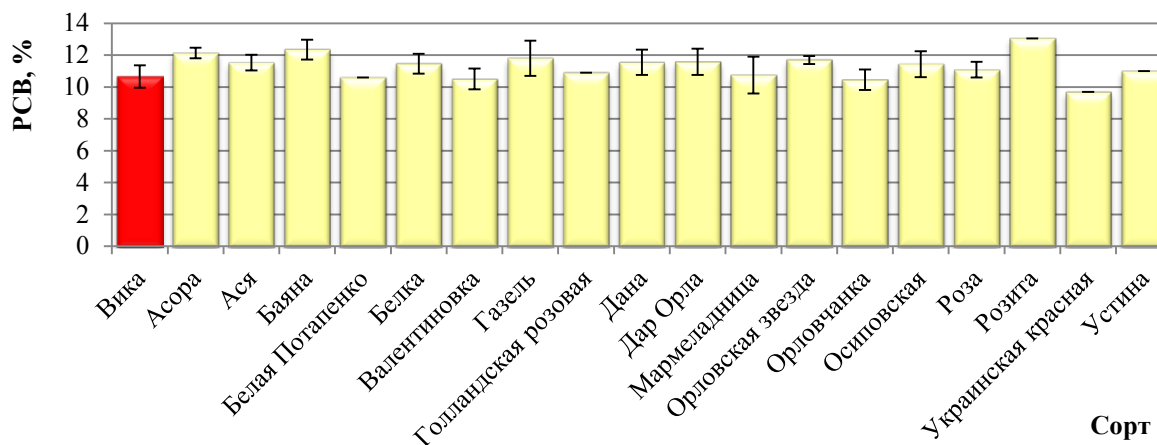


Рис. 1 – Содержание растворимых сухих веществ (PCB) в ягодах смородины красной, 2009–2017 гг.

Содержание титруемых кислот в ягодах красной смородины изменялось от 1,15 (Украинская Красная) до 2,63% (Орловская звезда). Большинство сортов красной смородины имело уровень кислотности ягод 1,0–2,0 %. Более 2,0% титруемых кислот накапливали ягоды сортов Валентиновка, Газель, Дана, Дар Орла (2,06–2,38%). Ягодами десертного вкуса, т.е. с содержанием органических кислот ниже 2,0%, обладали три сорта – Белая Потапенко, Роза и Украинская Красная (1,15–1,28%).

Изменчивость в годы исследований сахарокислотного индекса у сортов красной смородины составила от 2,93 (Орловская звезда) до 7,43 (Роза). Высоким сахарокислотным индексом в ягодах (более 5) характеризовались сорта Асора, Баяна и Роза (5,13–7,43). Низкий сахарокислотный индекс характерен для таких сортов, как Орловская звезда, Дар Орла и Дана (2,93–3,35).

Выводы. Таким образом, в условиях лесостепной зоны Алтайского края в 2009–2017 гг. установлено среднее варьирование содержания растворимых сухих веществ (12%) и сахаров (16%) в ягодах смородины красной, а также значительное варьирование (20%) титруемой кислотности и сахарокислотного индекса (35%). Выделены сорта с максимальным накоплением растворимых сухих веществ – Асора, Баяна, Розита (12,13; 12,34 и 13,04%, соответственно); сахаров – Асора и Баяна (8,57 и 9,18%); с низким уровнем титруемых кислот и ягодами десертного вкуса – Баяна, Белая Потапенко,

Роза и Украинская красная (1,15–1,42%); с высоким сахарокислотным индексом – Асора, Баяна и Роза (5,13–7,43).

Библиографический список

1. Казаков И.В. Ягодные культуры в Центральном регионе России / И.В. Казаков, С.Д. Айтжанова, С.Н. Евдокименко, В.Л. Кулагина, Ф.Ф. Сазонов // Брянск: Изд-во Брянская ГСХА, 2009. – 208 с.
2. Лазарева А.Г. Некоторые особенности биологии и иммунитета смородины в Краснодарском крае // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1972. – Т. 46. – Вып. 2. – С. 169–191.
3. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Мичуринск, 1980. – 407 с.
4. Программа и методика сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур. – Орел: Изд-во ВНИИСПК, 1999. – 608 с.
5. Тохтарь Л.А., Сорокопудов В.Н., Колесников Д.А. Элементарный состав плодов и семян смородины красной // Научные ведомости Белгородского государственного университета. – 2012. – Серия: Медицина. Фармация. – Т. 18. – № 10. – С. 61–64.
6. Щербакова Г.В., Даньков В.В. Выращивание саженцев красной смородины // Садоводство и виноградарство. – 1990. – № 1. – С. 23–25.

УДК 664.874: 663.478.2

ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ЗАТИРАНИЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЛИСОЛОДОВЫХ ЭКСТРАКТОВ

М.Л. Микулинич, П.В. Болотова, Н.А. Гузикова

*УО «Могилевский государственный университет продовольствия»
(Могилев, Республика Беларусь)*

Проведен сравнительный анализ показателей по витаминному, минеральному и аминокислотному составу полисолодовых экстрактов в зависимости от особенности затирания солодов в композициях. Установлено, что совместное и раздельное затирание солодов существенно влияет на качественный состав экстрактов.

Ключевые слова: *солодовые экстракты, способ затирания, пищевая ценность, биологическая ценность, сравнительный анализ*

INFLUENCE OF THE METHOD OF GRAIN MASHING ON BIOCHEMICAL COMPOSITION OF POLYMALT EXTRACTS

M.L. Mikulinich, P.V. Bolotova, N.A. Guzikova

Mogilev State University of Food (Mogilev, Belarus)

The comparative analysis of indicators on vitamin, mineral and amino-acid composition of polymalt extracts depending on feature of method of malts mashing in compositions is carried out. It is established that joint and separate method of malts mashing significantly affects qualitative composition of extracts.

Keywords: *malt extracts, method of grain mashing, nutrition value, biological value, comparative analysis*

Введение. Важнейшей задачей на сегодняшний день является внедрение инновационных технологий, которые позволяют рационально использовать сырьевые ресурсы страны и обеспечить население продуктами питания, сбалансированными по содержанию пищевых и биологически активных веществ. К таким технологиям относят технологию получения полисолодовых экстрактов.

Качественный состав экстрактов обусловлен используемым сложенным зерновым сырьем и технологическими особенностями получения полисолодового сула. Основными факторами, влияющими на технологический процесс и биохимический состав экстракта, являются соотношение зернового сырья и их композитный состав, фракционный состав помола сложенного сырья, способ затирания, температурные паузы затирания и их продолжительность. Особое внимание следует уделить совместному и раздельному затиранию солодов в смеси.

Исследованиями влияния способа затирания на качественный состав полисолодовых экстрактов посвящены работы (Емельянова, 1989; Домарецкий, 2011), а также собственные исследования (Микулинич, 2018; Болотова, 2019), где показано, что совместное затирание двух, трех солодов или двух солодов в сочетании с третьим сулом дает более высокий выход экстракта, чем в случае затирания каждого из них отдельно. Однако данные по биохимическому составу неоднозначны, в связи с

различием используемого сырья и их композиций. Для сбалансированного состава полисолодового экстракта использовали зерновое сырье с высокой пищевой и биологической ценностью: ячменный солод в сочетании с овсяным, полученным из овса голозерного, и тритикалевым или пшеничным солодами. Зерно ячменя является традиционной культурой, применяемой в производстве солодовых экстрактов, благодаря высокой активности ферментов, а также используется в качестве основного фильтрующего слоя. Белки зерна овса голозерного содержат все незаменимые аминокислоты. Зерно пшеницы содержит значительное количество β -амилазы, протеаз, витаминов, минеральных веществ. В зерне тритикале присутствуют белковые вещества, особо ценные для питания, а также повышенная активность комплекса амилалитических ферментов. Следует отметить, что для данных композиций полисолодовых экстрактов исследований по влиянию способа затирания на их качественный состав ранее не проводилось.

Цель исследований – изучить влияние совместного и отдельного затирания солодов в смеси на качественные показатели солодовых экстрактов на основе ячменя, овса голозерного и пшеницы или тритикале.

Материалы и методы исследований. Объектами экспериментальных исследований явились образцы полисолодовых экстрактов на основе ячменя, овса голозерного и пшеницы (тритикале), которые получали из смеси двух солодов (ячменного и овсяного) в сочетании с третьим сушлом (пшеничным или тритикалевым) и совместное затирание трех солодов. Солода зерновых культур измельчали на лабораторной мельнице и затирали при гидромодуле 1:5 в равных соотношениях настойным способом с соблюдением всех подобранных пауз при затирании (Микулинич, 2018). Полученное полисолодовое сушло концентрировали при температуре 60 °С до содержания сухих веществ 74±2 %. В приготовленных экстрактах контролировали 13 показателей. Содержание витаминов В₁ и В₂ определяли флюорометрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат Ф-02», аминокислотный состав – с использованием высокоэффективной жидкостной хроматографии с помощью хроматографа Agilent 1200, меди, цинка, железа – атомно-эмиссионным методом по ГОСТ 30538 на спектрометре МДР-3 Ломо по ТУ РБ 1472936.001.

Результаты и их обсуждение. Изучены особенности совместного и отдельного затирания солодов в разных композициях и их влияние на качественные показатели экстрактов. Результаты по биохимическому составу полученных экстрактов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Витаминный, минеральный и аминокислотный составы полученных экстрактов

Наименование показателя	Комбинации полисолодовых экстрактов			
	При совместном затирании трех солодов		При отдельном затирании	
	Ячменно-овсяно-пшеничный	Ячменно-овсяно-тритикалевым	Пшенично-(ячменно-овсяный)	Тритикале-(ячменно-овсяный)
Содержание витаминов, мг/100 г				
В ₁ (тиамин)	0,38±0,04	0,66±0,02	0,33±0,03	0,62±0,04
В ₂ (рибофлавин)	0,16±0,05	0,22±0,01	0,18±0,05	0,26±0,03
Содержание минеральных веществ, мг/100 г				
Zn (цинк)	0,54±0,01	0,63±0,03	0,56±0,02	0,68±0,03
Cu (медь)	0,88±0,05	0,65±0,04	0,93±0,05	0,74±0,05
Fe (железо)	1,74±0,12	2,48±0,11	1,98±0,13	2,73±0,11
Содержание незаменимых аминокислот, мг/100 г				
Валин	129,0±6,3	170,9±7,6	116,4±5,2	156,7±5,9
Метионин	28,6±1,2	24,2±1,5	23,7±1,1	35,4±1,8
Изолейцин	76,1±2,3	78,1±2,1	70,2±1,9	74,3±2,2
Лейцин	81,4±4,4	105,3±4,8	85,3±4,6	67,5±4,1
Фенилаланин	58,5±1,8	69,9±2,0	49,7±2,4	58,3±2,7
Лизин	49,7±2,8	55,7±2,4	42,9±2,1	50,8±2,5
Треонин	43,4±1,7	48,6±1,6	38,8±1,3	42,1±1,7

Анализируя результаты, представленные в таблице 1, по витаминному и минеральному составу отмечено, что отдельное затирание двухкомпонентного солодового сушла в сочетании с третьим сушлом способствует увеличению содержания витамина В₂, в среднем, на 13,3 %, цинка – на 5,5 %, меди – 8,8 %, железа – 10,7 %, при этом, совместное затирание трехкомпонентного сушла увеличивает содержание витамина В₁, в среднем, на 10,9 %.

Анализируя результаты по аминокислотному составу установлено, что при совместном затирании трех солодов содержание незаменимых аминокислот (валин, изолейцин, фенилаланин, лизин, треонин) увеличивалось на 4,9 % – 16,6 %, при этом, наибольший удельный вес среди них приходится на валин – 116,4...170,9 мг/100 г (25 % – 37 %).

Выводы. Проведена оценка полисолодовых экстрактов по витаминному, минеральному и аминокислотному составу. Установлено, что совместное затиранье трех солодов способствует повышению качественного состава экстракт по содержанию незаменимых аминокислот, а раздельное затиранье двухкомпонентного солодового суслу в сочетании с третьим суслем – по содержанию витамина В₂, цинка, меди и железа.

Благодарности. Исследования, описанные в данной работе, были выполнены при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь (грант студента № 18-04-20180821).

Библиографический список

1. Емельянова Н.А. и др. Затиранье зернопродуктов в производстве полисолодовых экстрактов // Пищевая промышленность. 1989. – № 3. – С. 56-57.
2. Домарецкий В.А. Технология экстрактов, концентратов и напитков из растительного сырья. – М.: ФОРУМ, 2011– 448 с.
3. Микулинич М.Л., Микулинич П.В. Влияние совместного и раздельного затиранья солодов на состав и выход полисолодового экстракта // Инновационные технологии в пищевой промышленности: материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 4–5 октября 2018 г. –Минск, 2018. – С. 33–35.
4. Болотова П.В., Микулинич М.Л. Применение квалитетической модели для оптимизации способа затиранья солодов при получении полисолодового экстракта // Новое в технологии и технике функциональных продуктов питания на основе медико-биологических воззрений: сб. статей Междунар. науч.-техн. конф., посвященной 90-летию технологического факультета ВГУИТ. – Воронеж, 2019. – С. 380–385.
5. Микулинич П.В., Шелегова Н.А. Разработка технологии получения полисолодового экстракта функционального назначения с использованием овса голозерного: отчет о НИР (заключительный): ГЗ 18-04. – Могилев, 2018. – 44 с. № ГР 20180821.

УДК 663.43

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ СОЛОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАПИТКОВ БРОЖЕНИЯ

Ю.Ю. Миллер, Н.А. Попова, К.В. Захарова

АНОО ВО Центросоюза Российской Федерации «Сибирский университет потребительской кооперации» (Новосибирск, Россия)

Производство безалкогольных напитков на основе зернового сырья является актуальным направлением пищевой промышленности, поскольку данная группа отвечает запросу общества на натуральные и функциональные продукты питания и напитки. Предложенная технология позволяет получить напиток брожения с добавлением овсяного и соевого солодов, отличающихся высоким содержанием аминокислот. Проведено исследование по подбору оптимального соотношения соложенного сырья в зерновой смеси. Предложены рецептура и технология напитка брожения. Определены качественные характеристики готового напитка, в том числе содержание аминокислот.

Ключевые слова: напиток брожения, соевый солод, овсяный солод, нетрадиционный солод, повышенная пищевая ценность

THE USE OF NON-TRADITIONAL MALTS IN THE PRODUCTION OF FERMENTED BEVERAGES

Y.Y. Miller, N.A. Popova, K.V. Zakharova

Siberian University of Consumer Cooperation (Novosibirsk, Russia)

Production of soft drinks on the basis of grain raw materials is an actual direction of the food industry as this group answers request of society for natural and functional food and drinks. The proposed technology makes it possible to obtain a fermentation drink with the addition of oat and soy malts, characterized by a high content of amino acids. The study on the selection of the optimal ratio of malted raw materials in the grain mixture. The proposed formulation and technology of fermented beverage. The qualitative characteristics of the finished drink, including the content of amino acids.

Keywords: *fermented beverage, soybean malt, oat malt, non-traditional malt, improved food value*

Введение. Одной из групп безалкогольных напитков являются напитки брожения, полученные на основе разнообразного растительного сырья с обязательным проведением сбраживания суслу различными микроорганизмами преимущественно дрожжами и молочнокислыми бактериями [1-4]. Использование в качестве основного сырья зерновых ингредиентов является традиционным в технологии кваса, поскольку классическим сырьем в производстве национального напитка принято считать рожь в соложенном и нативном виде и, возможно, другие виды солода, например, ячменный. В настоящее время действующая нормативно-техническая документация на квас [5] позволяет использовать в его приготовлении любое растительное сырье, в том числе зерновое или плодовое, а также продукты его переработки, что в свою очередь дает перспективы расширения ассортимента данного напитка и улучшения его качественных характеристик. Нами предложена технология производства напитка брожения типа кваса с добавлением нетрадиционных солодов – овсяного и соевого, выбор которых обусловлен их специфическим химическим составом, отличным от традиционных ячменного и пшеничного солодов повышенным содержанием прежде всего аминокислот. В связи с этим можно предположить о возможном положительном эффекте применения соевого и овсяного солодов в производстве напитков, отражающегося в повышении пищевой ценности за счет увеличения азотистых соединений в виде аминокислот в готовых напитках.

Основной целью работы являлось исследование возможности использования в качестве альтернативного сырьевого источника напитков брожения овсяного и соевого солодов и замена предложенными солодами традиционных зернопродуктов.

Материалы и методы. Материалами исследования являлись овсяный, соевый и ячменный солода, а также готовый напиток брожения. Методы исследования – традиционные, принятые в пивобезалкогольной отрасли.

Результаты и обсуждение. Производство напитков брожения предусматривает последовательное проведение стадий приготовления суслу, в данном случае зернового, сбраживания зернового суслу, охлаждения и осветления готового напитка, розлив. Приготовление зернового суслу осуществляли посредством проведения затирания дробленых зернопродуктов, выдержкой затора при основных стадиях затирания (52 °С, 63 °С, 70 °С) в течение 30 минут, контроля осахаривания зерновой массы при температуре 72 °С и фильтрования заторной массы при температуре 78 °С. Все эти операции способствуют максимальному переходу экстрактивных веществ зернопродуктов в суслу. Качественные характеристики используемого зернового сырья представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели солодов

Наименование показателя	Содержание в солоде		
	овсяный	соевый	ячменный
Массовая доля влаги, %	6,0±0,5	4,0±0,1	5,7±0,1
Массовая доля экстракта в сухом солоде, %	62,4±1,0	62,4±0,1	76,6±0,1
Массовая доля белка, %	13,7±0,5	33,8±0,1	10,3±0,1
Массовая доля крахмала, %	47,6±0,5	22,8±0,5	50,4±0,5
Продолжительность осахаривания, мин	19±1	14±1	18±1
Амилолитическая активность, ед./г	142,9±0,1	132,5±0,1	345,4±0,1
Протеолитическая активность, ед./г	112,5±0,1	76,4±0,1	58,9±0,1
Цитолитическая активность, ед/г	289,3±0,1	-	118,2±0,1
Активность уреазы, ед. рН	-	0,4±0,01	-
Общее количество аминокислот, мг/100 г	13520	50110	10080
Лабораторное суслу:			
Цвет, см ³ р-ра йода концентрацией 0,1 моль/дм ³ на 100 см ³ воды	0,12±0,01	0,09±0,01	0,18±0,01
Кислотность, см ³ р-ра гидроокиси натрия концентрацией 1 моль/дм ³ на 100 см ³ суслу	1,0±0,01	1,1±0,01	1,0±0,01
Прозрачность	прозрачное		

Представленные в таблице данные свидетельствуют о заявленных преимуществах альтернативного нетрадиционного соложеного сырья с точки зрения их пищевой ценности, а именно содер-

жания аминокислот в овсяном и особенно соевом солодах относительно ячменного. Однако полностью отходить от применения в технологии ячменного солода нежелательно, поскольку данный зерновой продукт отличается от остальных повышенной ферментативной активностью, прежде всего амилитической, необходимой для растворения крахмальных полисахаридов зерна. Привлекаемые в технологию овсяный и соевый солода получены с использованием на одной из стадий солодоращения комплекса органических кислот, благодаря чему заметно улучшаются качественные и технологические характеристики соложенного сырья. Использование органического стимулятора в производстве солода оказывает стимулирующее воздействие на ферментную систему зернового сырья, тем самым активизируя и синтезируя, прежде всего, гидролитические ферментные системы, а в случае получения соевого солода снижает концентрацию антипитательных соединений сои, тем самым позволяя ее использовать в производстве продуктов питания и напитков [6, 7].

Разработку рецептуры напитка проводили с учетом оценки влияния альтернативного сырья на технологические параметры приготовления напитка, начиная со стадии приготовления зернового суслу. Для этого были приготовлены серии модельных растворов в первом случае с заменой ячменного солода овсяным с долей внесения последнего от 10 до 50 %, во втором случае – соевым солодом с аналогичным процентным соотношением. В ходе эксперимента отслеживалось влияние нетрадиционных солодов на выход экстрактивных веществ в сусло, а также накопление мутеобразователей – белка фракции А и полифенолов.

Проведенные исследования показали, что внесение овсяного солода даже в дозировке 50 % не угнетает стадию приготовления зернового суслу и незначительно изменяет выход экстрактивных веществ, при этом, что касается накопления белковой фракции, то следует отметить прямо пропорциональную зависимость увеличения содержания азотистого соединения от количества вносимого овсяного солода, естественно, обусловленного содержанием в большем количестве белка в овсяном солоде, чем в ячменном. Накопление полифенольных соединений происходило практически на одном уровне. Анализируя результаты второй серии эксперимента на модельных растворах с использованием ячменного и соевого солодов, следует отметить аналогичную тенденцию по выходу экстрактивных веществ и накоплению мутеобразующих веществ только в более выраженном виде. По органолептическим показателям не наблюдалось выразительных изменений в зависимости от корректировки пропорции солодов. В связи с этим можно рекомендовать ограничить внесение альтернативного сырья до 30-35 %.

Окончательная рецептура напитка брожения следующая: 30 % овсяный солод, 30 % соевый солод и 40 % ячменный солод. Данное соотношение является оптимальным с технологической и органолептической точек зрения. Внесение альтернативного сырья в предложенных дозировках не ухудшает технологические стадии, в том числе не замедляет фильтрование затора, фильтрованное сусло отличается прозрачностью, наблюдается высокий выход экстрактивных веществ чуть более 12 %, при этом не ухудшаются органолептические показатели зернового суслу. Далее проводили сбраживание суслу сухими хлебопекарными дрожжами «Saf-instant», предварительно обводненными, в количестве 20 млн. кл./см³. Брожение протекало при температуре 28-30 °С до снижения массовой доли сухих веществ в сбраживаемой среде на 2,0-2,2 % (перед проведением брожения фильтрованное сусло доводили до экстрактивности 8,0 %). Продолжительность данной стадии составила 18 часов.

По окончании брожения напиток охлаждали до температуры 4-6 °С и выдерживали при этой температуре в течение 12 часов для его естественного осветления. Оценка качества полученного напитка брожения оценивали с одной стороны по показателям, требуемым нормативно-техническим документам на квас [5], с другой – по дегустационным характеристикам (внешний вид и цвет, вкус и аромат, насыщенность углекислым газом – требования классической 25-балльной шкалы для оценки кваса). По показателям качества: массовая доля сухих веществ – 5,7 %; кислотность – 2,5 к.ед.; объемная доля спирта – 1,1 %. Кроме этого определяли содержание аминокислот в готовом напитке – 8450 мг/100 см³, в том числе незаменимых – 5470 мг/100 см³. Полученные напитки отличались приятным зерновым вкусом и ароматом, слегка желтым цветом (за счет ячменного солода), хорошо насыщены углекислым газом. Тем не менее, напиткам не хватало индивидуальной выраженности по вкусоароматическим характеристикам, что в последующем может быть скорректировано посредством внесения красящего солода или плодового (ягодного) сырья.

Выводы. Таким образом, нами показана возможность использования в производстве напитков брожения нетрадиционных солодов, в частности овсяного и соевого, отличающихся повышенной пищевой ценностью. Альтернативное сырье рекомендуется вносить в количестве не превышающем 35 % от массы зернопродуктов, что позволит без ухудшения технологических стадий получить напиток брожения с повышением пищевой ценностью, готового к употреблению в самостоятельном

виде или в качестве основы для приготовления напитков брожения с добавлением различного растительного (плодового, ягодного, лекарственно-технического) сырья.

Библиографический список

1. Курмаева Л.И. Научные и инновационные подходы в повышении пищевой и биологической ценности напитков брожения // *Инновационная техника и технология*. – 2017. – № 2 (11). – С. 41-47.
2. Грибкова И.Н. Функциональные напитки брожения на основе овса // *Наука и образование в современных условиях*. – Нефтекамск. – 2017. – С. 227-231.
3. Миллер Ю.Ю., Голуб О.В. Технология натуральных напитков брожения на основе зернового и плодового сырья // *Повышение качества и безопасности пищевых продуктов*. – Махачкала. – 2018. – С. 180-182.
4. Браун Р.А., Миллер Ю.Ю., Гребенникова Ю.В. Использование овса в зерновых напитках брожения // *Пищевые инновации и биотехнологии*. – Кемерово. – 2015. – С. 36-38.
5. Киселев Т.Ф., Помозова В.А., Миллер Ю.Ю., Верещагин А.Л. Совершенствование технологии пшеничного солода // *Пиво и напитки*. – 2017. – № 5. – С. 10-14.
6. Киселева Т.Ф., Миллер Ю.Ю., Гребенникова Ю.В., Стабровская Е.И. Возможность интенсификации солодоращения посредством использования комплекса органических кислот // *Техника и технология пищевых производств*. – 2016. – № 1. – С. 11-17.
7. Миллер Ю.Ю. Интенсификация солодоращения ржи посредством использования комплекса органических кислот // *Пища. Экология. Качество*. – Красноярск. – 2016. – С. 331-317.

УДК 664;66.081.6

РАЗРАБОТКА БАРОМЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИЗВОДСТВА БЕЗЛАКТОЗНОГО МОЛОКА

П.С. Минин

Уральский Государственный аграрный университет (Екатеринбург, Россия)

Молочные продукты являются важной частью рациона питания человека. Однако многие люди страдают непереносимостью молочного сахара – лактозы и не могут употреблять любые, содержащие молоко, продукты. Решением данной проблемы является производство безлактозного молока и на его основе безлактозных молочных продуктов. Предлагается технология получения безлактозного молока, основанная на баромембранных процессах, которая позволяет получать молоко с минимальным содержанием лактозы, идентичное по составу натуральному и недорогое в производстве.

Ключевые слова: *диафильтрация, безлактозное молоко, здоровье, керамические мембраны, селективное разделение*

THE DEVELOPMENT OF BAROMEMBRANE TECHNOLOGY FOR THE PRODUCTION OF LACTOSE-FREE MILK

P.S. Minin

Ural State Agrarian University (Yekaterinburg, Russia)

Dairy products are an important part of the human diet. However, many people are intolerant of milk sugar – lactose and can not eat any milk-containing products. The solution to this problem is the production of lactose-free milk and lactose-free dairy products based on it. The technology of production of lactose-free milk, based on baromembrane processes, which will produce milk with a minimum content of lactose, identical in composition to the natural and inexpensive in production.

Key words: *diafiltration, lactose-free milk, health, ceramic membranes, selective separation*

Лактоза $C_{12}H_{22}O_{11}$, или молочный сахар, является полезным компонентом молока, так как способствует всасыванию в кишечнике минеральных веществ, а также размножению благоприятных для организма кисломолочных бактерий. По своему химическому строению лактоза – дисахарид, образованный глюкозой и галактозой. Молекула лактозы состоит из остатков галактозы и глюкозы и расщепляется ферментом лактазой на её части: глюкозу и галактозу, которые хорошо усваиваются организмом человека [1]. Однако существует проблема непереносимости лактозы, вызванная неспособностью человека переваривать молочный сахар. Причина непереносимости лактозы – отсутствие или недостаточное количество фермента лактазы, обусловленное генетически. Непереносимость молочного сахара довольно распространенное явление. В странах Африки, Америки и ряда стран Азии непереносимость лактозы встречается почти у 80 – 100 % взрослого населения, что связано с отсутстви-

ем в этих регионах традиционного молочного животноводства. В России в среднем около 20 % населения страдает непереносимостью лактозы, вследствие чего эти люди не могут употреблять молоко и другие продукты, содержащие лактозу [2]. Для полноценного питания этой группы населения необходимо производить безлактозное молоко и на его основе безлактозные молочные продукты. Безлактозное молоко (регламентное наименование «продукт переработки молока безлактозный») – продукт переработки питьевого молока, в котором лактоза гидролизована или удалена. От обычного молока оно отличается только отсутствием или низким содержанием лактозы. По российскому регламенту безлактозным считается молоко с содержанием не более 0,1 грамма лактозы на 1 литр продукта [3].

Анализ современного состояния вопроса показал, что на сегодняшний день существуют три технологии производства безлактозного молока: кисломолочные смеси на основе молочного белка, расщепление лактозы ферментами и применение мембранных методов разделения [2, 4]. Смеси на основе молочного белка получают путем составления молочной смеси из отдельных компонентов и последующего сквашивания кисломолочной закваской. Получаемый продукт полезен, но не является молоком. При расщеплении лактозы с помощью ферментов происходит процесс, аналогичный происходящему в организме здорового человека. Недостаток данного способа в том, что используемые ферменты могут повышать сладость или придавать посторонние привкусы молочным продуктам. Технология с применением мембранных методов разработана фирмой Valio (Финляндия). Она позволяет получить молоко с естественным вкусом, содержание лактозы в котором менее 0,01%. Ключевой стадией является процесс ультрафильтрации, при котором из молока удаляется часть лактозы. На следующем этапе добавляется фермент лактазы, который окончательно удаляет остатки лактозы. Технология Valio не имеет аналогов на российском рынке, но в результате привозной продукт имеет очень высокую стоимость, а импортное технологическое оборудование также требует больших затрат на ремонт и обслуживание.

Основой нашей разработки [5, 6] является мембранный процесс диафильтрации, в котором ультрафильтрация молока позволяет отвести большую часть воды и лактозы в виде пермеата, а затем концентрат разбавляется чистой водой, после чего процесс циклически повторяется до заданного содержания лактозы (рис. 1).

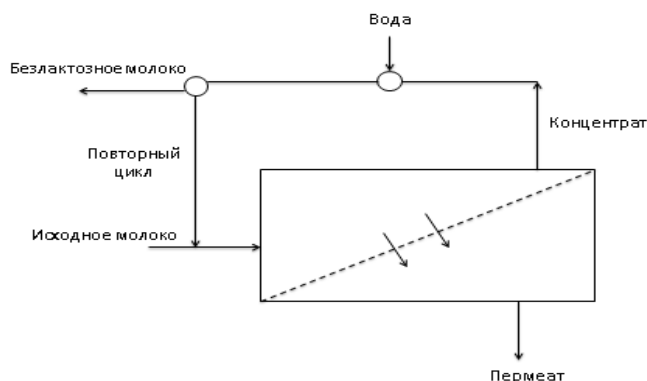


Рис. 1 – Схема процесса диафильтрации

Лабораторные исследования с обезжиренным молоком показали, что снизить содержание лактозы в молоке до значений, соответствующих регламенту, возможно при 5-6-кратном проведении процесса диафильтрации (табл. 1).

Таблица 1 – Параметры молока после диафильтрации

Параметры	Исходное молоко	Молоко после диафильтрации
Белок общий, % (масс.)	3,05	3,05
Лактоза, %(масс.)	4,65	≤ 0,01
Жир, %(масс.)	0,05	0,05
Минеральные вещества, %(масс.)	0,82	0,82
Сухие вещества, % (масс.)	8,57	3,93
Кислотность, °Т	17,5	18,0

В исследованиях использовались керамические ультрафильтрационные мембраны отечественного производства НПО «Керамикфильтр» г. Москва и мембраны зарубежного производства

«TAMI Deutschland GmbH» (Германия). Мембраны характеризуются «отсечками» по молекулярной массе 15; 50; 100; 150 кДа. Температурный режим процесса диафильтрации поддерживался в диапазоне 35 – 45 °С, рабочее давление 0,3 – 0,5 МПа.

Предварительные эксперименты показали эффективность снижения содержания лактозы не только в обезжиренном молоке, но и в молоке с м.д.ж. 2,5 и 3,2%. На следующих этапах экспериментальных исследований предполагается установить оптимальные режимы (давление, температура, степень концентрирования) разрабатываемой технологии, определить предпочтительные мембраны. Данная технология, на наш взгляд, позволит получать молоко с минимальным содержанием лактозы, идентичное по составу натуральному и недорогое в производстве. В дальнейшем, полученный продукт может быть реализован непосредственно как питьевое безлактозное молоко, или направлен на производство безлактозных молочных продуктов. Полученный в процессе диафильтрации пермеат, представляющий собой водный раствор лактозы, может быть направлен на производство лактозы, что позволит организовать практически безотходное производство (рис. 2).

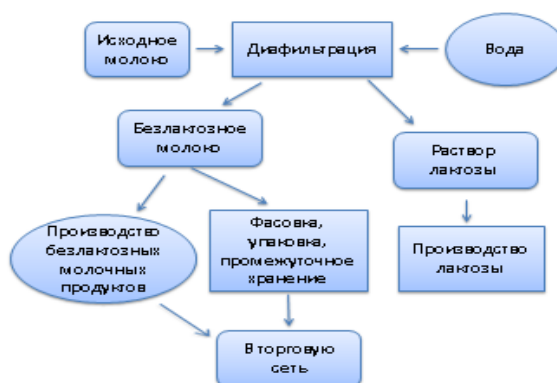


Рис. 2 – Технологическая схема производства безлактозного молока

Библиографический список

1. Горбатова К.К. Химия и физика молока и молочных продуктов. – СПб.: ГИОРД, 2012.
2. Алибеков Р.С., Овчинникова О.Ю. Лактозная непереносимость и безлактозное молоко // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2016. – № 1 (37).
3. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013), 2013.
4. Гришин Д.В. Разработка способа получения гибридной лактазы с помощью рекомбинантного штамма-продуцента: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2009.
5. Тимкин В.А., Минин П.С. Технология производства безлактозного молока методом диафильтрации // Молочная промышленность. – 2018. – № 12. – С. 58-59.
6. Тимкин В.А. Баромембранные процессы в молочной промышленности // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 6 (160). – С. 10.

УДК 66.021.3

ПОЛУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПРИРОДНОГО АНГИОГЕНИНА С ПРИМЕНЕНИЕМ БАРОМЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Б.У. Миннигареев, В.А. Тимкин

ФГБОУ «ВО Уральский Государственный аграрный университет» (Екатеринбург, Россия)

Статья посвящена разработке технологии получения природного биологически активного ангиогенина из молочной сыворотки с помощью баромембранных процессов.

Ключевые слова: ультрафильтрация, хроматография, электродиализ, ангиогенин, молочная сыворотка

OBTAINING BIOLOGICALLY ACTIVE NATURAL ANGIOGENIN USING BAROMEMBRANE TECHNOLOGY

B.U. Minnigareev, V.A. Timkin

Ural State Agrarian University (Ekaterinburg, Russia)

The article is devoted to the development of technology for the production of natural biologically active angiogenin from whey using baromembrane processes.

Key words: ultrafiltration, chromatography, electro dialysis, angiogenin, whey

Ангиогенин (рис. 1) – полифункциональный белок, основными свойствами которого являются: ранозаживляющий эффект, антимикробная функция, участие в образовании новых кровеносных сосудов, защита организма в стрессовых ситуациях, и применение при лечении онкологических заболеваний [1].

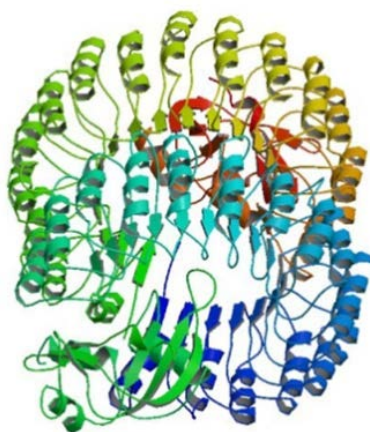


Рис. 1 – Структура белка ангиогенина

На сегодняшний день существуют технологии по получению рекомбинантного ангиогенина, которые являются трудоемкими, при этом объем получаемой продукции невелик, из чего следует дорогостоящий готовый продукт. По данной технологии в России рекомбинантный ангиогенин производится в Сибирском отделении РАН.

Предлагаемым решением является создание технологии по выделению ангиогенина из молочной сыворотки, поскольку данный тип сырья широко распространен как в России, так и в Свердловской области, но при этом не используется, так как считается отходом производства. При этом содержание ангиогенина в сыворотке молока довольно велико (табл. 1) [1].

Разработанная технология включает в себя следующие этапы:

- 1) Приемка сырья, оценка качества;
- 2) Сепарирование с целью удаления примесей из молочной сыворотки;
- 3) Нагрев сырья;
- 4) Хроматография;
- 5) Электродиализ;
- 6) Ультрафильтрация;
- 7) Сублимационная сушка.

Таблица 1 – Содержание ангиогенина в различных средах

Источник ангиогенина	Выход ангиогенина, мкг/л	Молекулярная масса, кДа	Аминокислотный состав
Природный			
Культуральная среда клеток Нт-29	0,5	14,0	124
Плазма крови быка	30-80	14,0	124
Плазма крови человека	60-150	14,0	124
Коровье молоко			
Молочная сыворотка	2300-9000	14,577-14,599	125
	500-800	14,577-14,599	125

Рекомбинантный Культуральная среда: Культуры клеток детен- ншей хомячка	400	14,0	123
Культуры E. Coli, % об- щего бактериального белка	1,5-3,0	14,0	123

Идея технологии возникла на базе УрГАУ на кафедре пищевой инженерии аграрных производств. Научная новизна заключается в подборе определенных видов сорбента и экстрагента для процесса хроматографии, разработке оптимальных режимов процесса хроматографии при изменяющихся внешних факторах (в частности, использование виброкипящего слоя), а также в разработке оптимальных режимов для процессов электродиализа, ультрафильтрации [2] и сублимационной сушки. В настоящее время технологии получения природного ангиогенина, по нашим сведениям, не существует. Учитывая большие перспективы использования ангиогенина в лечении многих болезней, повышения иммунитета, разработка такой технологии представляется актуальной. Предлагается провести НИР в области хроматографии, мембранного разделения и сублимационной сушки. В лабораторных условиях из 10 литров творожной сыворотки был получен раствор ангиогенина с концентрацией 8,5 мг/л. Основной упор в исследовании предполагается сделать на разработку в дальнейшем именно баромембранных технологий [3] с последующим исключением процесса хроматографии, что позволит упростить технологию извлечения ангиогенина.

Прямых аналогов производства биологически активного природного ангиогенина по данной технологии не выявлено. На сегодняшний день в основном используется рекомбинантный ангиогенин, синтезируемый в лабораторных условиях путем встраивания гена человеческого ангиогенина в генетический аппарат бактерий *Escherichia coli*, что дает им возможность продуцировать человеческий ангиогенин. Предлагаемая технология позволит получать природный ангиогенин, по свойствам схожий с рекомбинантным. Отличие заключается в том, что в предлагаемой технологии используются природные (натуральные) компоненты. Также, поскольку молочная сыворотка является доступным сырьем, то и по себестоимости природный ангиогенин будет дешевле по сравнению с рекомбинантным.

Ангиогенин применяется в основном фармацевтическими предприятиями для создания лекарств, косметических средств, БАДов, а также молокоперерабатывающими предприятиями для производства детского питания, и в качестве пищевой добавки.

Библиографический список

1. Тихомирова Н.А. Научные и практические основы получения из молочного сырья биологически активного вещества ангиогенина: Автореф. дис. ... докт. наук. – МГУПБ, 2000. – 48 с.
2. Тимкин В.А. Баромембранные процессы в молочной промышленности // Аграрный вестник Урала. – 2017. – № 6 (160). – С. 10.
3. Тимкин В.А., Лазарев В.А. Производство концентрата молочной сыворотки баромембранными методами // Переработка молока. – 2014. – № 5 (175). – С. 32-34.
4. Тимкин В.А. Баромембранные процессы в производстве концентрированных плодовоовощных соков и других жидких пищевых сред: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М.: Моск. ин-т пищ. пром-сти, 1997.

УДК 664.91/94:002.612

НОВЫЙ ВИД КОНСЕРВОВ ДЛЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ИЗ СУБПРОДУКТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

О.А. Митряшкина, Л.В. Шульгина

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» (Владивосток, Россия)

В статье описывается технология получения нового продукта функциональной направленности на основе сердец сельскохозяйственных животных. Новый вид паштета богат многими микроэлементами, витаминами, направлен на питание людей пожилого возраста.

Ключевые слова: субпродукты, сердце, печень, витамины, микроэлементы

NEW TYPE OF CANNING FOR HERODIETIC FOOD FROM SUB PRODUCTS OF AGRICULTURAL ANIMALS

O.A. Mitryashkina, L.V. Shulgina

Far Eastern Federal University (Vladivostok, Russia)

The article describes the technology of obtaining a new product of a functional orientation based on the hearts of farm animals. The new type of pate is rich in many microelements, vitamins, aimed at the nutrition of the elderly.

Key words: *offal, heart, liver, vitamins, microelements*

Введение. Проблема рационального питания различных групп населения в настоящее время имеет большое социально-экономическое значение. Важное место в ее решении отводится различным отраслям пищевой промышленности (Тутельян, 2010).

Наиболее незащищенным в отношении продовольственной безопасности наряду с детьми оказалось и население старших возрастных групп. Говоря о пожилых людях, следует понимать, что с возрастом происходит деградация алиментарно-зависимых и алиментарно-влияющих функций организма, в том числе иммунных (Касьянов, 2001). В результате нарушения всасывательной функции кишечника практически у всех лиц пожилого возраста имеется выраженный в той или иной степени дефицит витаминов группы В (Юдина, 2009).

Все рекомендации диетологов и органов здравоохранения по вопросу питания людей пожилого возраста направлены, с одной стороны, на снижение калорийности пищи за счет уменьшения ее жирности, на снижение потребления холестерина, углеводов и соли, с другой - обогащение продуктов питания животными белками, коллагенообразующими аминокислотами, витаминами, микроэлементами, пищевыми волокнами и биологически активными соединениями (Харитонов, 1997). Источниками этих веществ могут выступать субпродукты сельскохозяйственных животных, которые относятся к вторичному мясному сырью, но по содержанию белков, витаминов и минеральных веществ отдельные их виды, например печень и сердца, не уступают мышечной ткани, а по некоторым показателям – даже имеют преимущество (Ковалева, Шульгина, 2014). Они имеют высокую пищевую и биологическую ценность и благодаря наличию эссенциальных веществ рекомендованы для использования в диетическом питании (Овчинникова, 2002).

Печень является источником фосфолипидов, железа, витаминов В₆ и В₁₂, широко используется в рецептурах продуктов для диетического лечебного и профилактического питания, особенно при терапии анемий, лучевой болезни, общем истощении, пониженной кроветворной способности, при гиповитаминозных состояниях и общем ослаблении организма. Сердца животных содержат значительно меньше жира по сравнению с мясом животных, что обуславливает пониженную энергетическую ценность производимых из них продуктов. При переработке убойных животных формируются достаточно солидные объемы этого сырья, которое все-таки остается маловостребованным в производстве готовых к употреблению продуктов (Овчинникова, 2002; Титов и др., 2006). Особенностью химического состава сердец животных является высокое содержание коллагена, который крайне необходим организму человека, но характеризуется низким усвоением за счет сложной структуры молекул (Мазуров, 2004). Известно, что биодоступность коллагена происходит в результате высокотемпературной обработки, что обуславливает целесообразность использования свиных сердец в консервах.

Целью настоящей работы являлось исследование субпродуктов сельскохозяйственных животных как источников ценных нутриентов и разработка на их основе консервов для геродиетического питания.

Материалы и методы. В качестве объектов для исследования были выбраны свиные и говяжьи сердца и печень, срок хранения которых составлял не более 2 мес. Дополнительными материалами при изготовлении консервов являлись лук, морковь, вкусовые и ароматические пищевые добавки. В работе использовались стандартные методы исследований при определении массовой доли воды, белков, жира и минеральных веществ. Показатели безопасности мясного сырья и продуктов определяли в соответствии с требованиями ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» и ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Результаты и обсуждение. Исследования химического состава субпродуктов сельскохозяйственных животных показали, что сердца говяжьей и свиные содержат, %: белок – 14,8-17,2; жиры – 2,9-4,3; углеводы – 0,7-1,3; минеральные вещества – 1,2-1,3. Печень говяжьей и свиная содержит, %: белок – 17,9-18,8; жиры – 3,7-3,8; углеводы – 4,7-5,3; минеральные вещества – 1,4. Белки сердец и пе-

чени животных являются полноценными, так как по содержанию незаменимых аминокислот они не уступают аминокислотному образцу ФАО/ВОЗ, и близки белкам мышечной ткани. Анализ заменимых аминокислот показал, что белки сердец животных характеризуется высоким содержанием коллагенсодержащих аминокислот (пролина и оксипролина), сумма которых составляет 7,3-7,6 г / 100 г белка, что соответствует 1,17-1,19 г в 100 г сырья и обеспечивает суточную потребность организма человека в них на 23,4 %.

Субпродукты являются источником минеральных веществ, как макроэлементов, так и микроэлементов, особенно много в них железа, содержание которого значительно больше, чем в мышечной ткани. Содержание железа в 100 г сердец и печени позволяет обеспечить суточную потребность организма человека в нем на 23-27 % и более. Кроме этого, сердца животных являются источником серы и цинка, содержание которых близко к таковому в мясе животных.

При исследовании витаминного состава сердец говяжьих и свиных установлено высокое содержание витаминов РР (4,0-4,2 мг/100 г), В₂ (0,7-0,75 мг/100 г), В₁ (0,4 мг/100 г), В₁₂ (10 мкг/100 г); в печени свиной и говяжьей - витаминов РР (9,0-12,0 мг/100 г), В₂ (2,18 мг/100 г), В₅ (5,8-6,8 мг/100 г), В₆ (0,5-0,7 мг/100 г), В₉ (0,225-0,240 мг/100 г).

С учетом этого субпродукты сельскохозяйственных животных были использованы для создания модельных композиций консервов с повышенным содержанием отдельных витаминов и микроэлементов. В качестве дополнительных компонентов для получения консервированных продуктов из свиных сердец были использованы лук, морковь и специи, которые обеспечивали высокие органолептические свойства и пищевую ценность продукту. Критерием для выбора наиболее перспективных ассортиментов консервов явились также товароведные характеристики. Рецептуры разработанных консервов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Состав консервов на основе печени и сердец сельскохозяйственных животных

Компоненты, %	Варианты			
	1	2	3	4
Печень говяжья	52,8	-	55,0	-
Печень свиная	-	50,0	-	55,0
Сердце говяжье	30,0	-	-	25,0
Сердце свиное	-	30,0	25,0	-
Лук пассированный	7,0	8,0	8,6	8,0
Морковь пассированная	9,0	10,7	10,0	10,6
Соль	1,2	1,3	1,4	1,4
Перец душистый молотый	0,01	0,01	0,01	0,01
Паприка	0,01	0,01	0,01	0,01

Размороженные печень и сердца промывали водопроводной водой, удаляли излишнюю воду. Сердца измельчали на мелкие кусочки. Шинкованные лук и морковь пассеровали в растительном масле до удаления свободной влаги. Согласно рецептуре предварительно подготовленные компоненты загружали в куттер, обрабатывали смесь в течение 7 мин до получения однородной массы. Затем полученную смесь фасовали в банки металлические № 6 (масса нетто 245 г), закатывали на вакуумзакаточной машине, загружали в автоклав. Стерилизацию консервов проводили по предварительно разработанному режиму стерилизации. Стерилизацию консервов проводили паром при температуре 120 °С, охлаждение водой с противодавлением. Продолжительность собственно стерилизации составляла 60 мин, охлаждение осуществляли водой с противодавлением 0,20 МПа.

Исследования органолептических характеристик готовых консервов показали, что мясопродукты не имеют постороннего привкуса, имеют нежную и сочную консистенцию, приятный вкус и запах, свойственный составляющим компонентам. Масса продукта однородная, цвет – светло-коричневый. Отделения жира от плотной части продукта или наличие тонкой жировой пленки не наблюдалось.

Результаты исследования химического состава и энергетической ценности готовых консервов приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав и энергетическая ценность готовых консервов на основе субпродуктов сельскохозяйственных животных

Компоненты	Содержание в вариантах консервов			
	1	2	3	4
Вода, %	72,8	70,7	72,7	72,9
Белки, %	15,4	16,4	15,2	15,8
Жиры, %	7,7	9,2	7,9	8,0
Углеводы, %	2,7	2,3	2,8	1,9
Минеральные вещества, %	1,4	1,4	1,4	1,4
Энергетическая ценность, ккал	141,1	158,2	142,9	142,8

Разработанные консервы относятся к группе мясопродуктов с пониженной энергетической ценностью, в то время как аналогичные продукты из мяса животных являются высокоэнергетическими. Продукты обогащены углеводами, в том числе пищевыми волокнами, и растительными липидами, что соответствует современным требованиям, предъявляемым к продуктам здорового питания. Расчетным методом установлено, что в продукте на основе печени и сердец сумма аминокислот, участвующих в синтезе коллагена (пролин и оксипролин), позволяет удовлетворить организм человека в них на 15,0 % и более.

Содержание железа в 100 г разработанных консервов составляет 3,0- 3,3 мг, что позволяет удовлетворить суточную потребность организма человека в нем на 20-22,0%.

Выводы. Печень и сердца сельскохозяйственных животных являются перспективным сырьем для создания мясных консервов пониженной калорийности. Белки печени и сердец животных являются полноценными, по соотношению и количеству незаменимых аминокислот они близки таковому составу мышечной ткани. Сердца животных являются источником коллагенообразующих аминокислот. Печень и сердца животных является богатым источником минеральных веществ, в частности железа, по содержанию которого не уступают мышечной ткани. Разработаны технология и рецептура нового вида консервов на основе печени и сердец сельскохозяйственных животных, с добавлением овощей и вкусо-ароматических добавок.

Консервы характеризуются высокими органолептическими показателями. Содержание белков в них находится в пределах 15,2-16,4 %, жира – не более 9,2 %. По энергетической ценности консервы относятся к группе среднекалорийных продуктов. Разработан режим стерилизации нового вида консервов из печени и сердец животных, овощей и специй, обеспечивающий их промышленную стерильность и сохранность в процессе хранения.

Консервы из печени и сердец представляют собой богатый источник функциональных ингредиентов, содержание которых в 100 г продукта позволяет удовлетворить суточную потребность организма человека на 15 % (пролина), 20-22,0 % (железа).

Разработаны проекты нормативных документов на производство нового вида мясных консервов с пониженной энергетической ценностью на основе печени и сердец сельскохозяйственных животных. Производство этих продуктов позволит улучшить структуру питания населения старших возрастных групп России.

Библиографический список

1. Ковалева О.А., Шульгина Л.В. Обоснование технологии консервов функционального назначения на основе субпродуктов крупного рогатого скота // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?Id=15623> (дата обращения: 09.06.018).
2. Касьянов Г.И. и др. Технология продуктов питания для людей пожилого и преклонного возраста. – Ростов-на-Дону: Издательский центр «Март», 2001. – 192 с.
3. Мазуров В.И. Биохимия коллагеновых белков. – М.: Медицина, 2004. – 248 с.
4. Овчинникова Е.И. Резервы повышения пищевой ценности вторичного сырья в мясной промышленности // Совершенствование технологии переработки сырья животного и растительного происхождения: Сб. науч. тр. КНИИХП. – Краснодар, 2002. – С. 55-56.
5. Титов Е.И. и др. Коллагенсодержащее сырье мясной промышленности и его использование. – М.: МГУПБ, 2006. – 80 с.
6. Тутельян В.А. и др. Научные основы здорового питания. – М.: Издательский дом «Панорама», 2010. – 816 с.
7. Харитонов В.Д., Петров А.Н. К вопросу о перспективах развития технологий продуктов геродиетического профиля // Научные и практические аспекты совершенствования качества продуктов детского и геродиетического питания: матер. междунар. конф. – М.: Пищепромиздат, 1997. – С. 247-250.
8. Юдина С.Б. Технология геронтологического питания. – М: ДеЛи принт, 2009. – 228 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ДЕСКРИПТОРНО-ПРОФИЛЬНОГО МЕТОДА В РАЗРАБОТКЕ КОПЧЕНО-ЗАПЕЧЕННОГО ПРОДУКТА ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ

Н.С. Моисеева, О.К. Мотовилов

Сибирский федеральный научный центр агrobiотехнологий Российской академии наук
(п. Краснообск, Новосибирская область, Россия)

Согласно дескрипторно-профильного метода составлена панель дескрипторов. Представлены профилограммы вкуса, запаха, цвета на разрезе и консистенции копчено-запеченного продукта из мяса индейки.

Ключевые слова: дескрипторы, профилограмма, копчено-запеченный продукт

APPLICATION OF THE DESCRIPTOR AND PROFILE METHOD IN DEVELOPMENT OF THE SMOKED BAKED PRODUCT FROM MEAT OF TURKEY

N.S. Moiseeva, O.K. Motovilov

Siberian Federal Scientific Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences
(Krasnoobsk, Novosibirsk Region, Russia)

According to a descriptor and profile method the panel of descriptors is made. Profilogramma of taste, a smell, color on a section and consistence of the smoked baked product from meat of a turkey are presented.

Keywords: descriptors, profilogramma, smoked baked product

Введение. Современное общество диктует высокие требования к пищевой продукции, из чего складывается цель каждого производителя – разрабатывать качественные, востребованные и конкурентоспособные продукты. Приоритетным составляющим является восприятие качественных показателей потребителем продукта и информирование производителя о его предпочтениях [1, 2]. Дескрипторно-профильный метод дегустационного анализа продукции формирует наглядную модель качественных характеристик нового разрабатываемого продукта, а также позволяет проводить последующие корректировки органолептических показателей с учетом потребительских предпочтений [3, 4]. Дескрипторно-профильный метод – метод количественного отображения совокупности наиболее значимых органолептических признаков пищевого продукта: аромата, вкуса, консистенции в виде графических профилограмм, с использованием предварительно-выбранных дескрипторов [5].

Материалы и методы исследований. Объектами экспериментальных исследований явились образцы копчено-запеченных рулетов из мяса индейки с добавлением растительных ингредиентов (опытный образец из мяса индейки с брусникой и оливками) и без начинки (контрольный образец). При исследовании были использованы методы экспериментально-теоретического, эмпирического и теоретического уровней. Для формирования панели дескрипторов, отражающих основные характеристики рулетов, были проведены дегустационные анализы с участием экспертов.

Результаты и их обсуждение. Руководствуясь дескрипторно-профильным методом, составлена панель дескрипторов – 18 независимых и относящихся только к разработанному продукту описательных признаков – для оценки цвета, вкуса, запаха и консистенции. Каждый признак оценен по условной 10-балльной шкале интенсивности, результаты оценок легли в основу построения профилограмм.

Данные по оценке цвета на разрезе копчено-запеченных рулетов показаны на рис. 1.



Рис. 1 – Профилограмма цвета на разрезе копчено-запеченных рулетов из мяса индейки

Согласно профилограмме цвета на разрезе, опытный образец был с равномерно окрашенной мышечной тканью светлого розового цвета с золотистым оттенком без серых пятен, с прослойками начинки, характерного цвета для присутствующих ингредиентов.

Данные по оценке консистенции копчено-запеченных рулетов показаны на рис. 2.

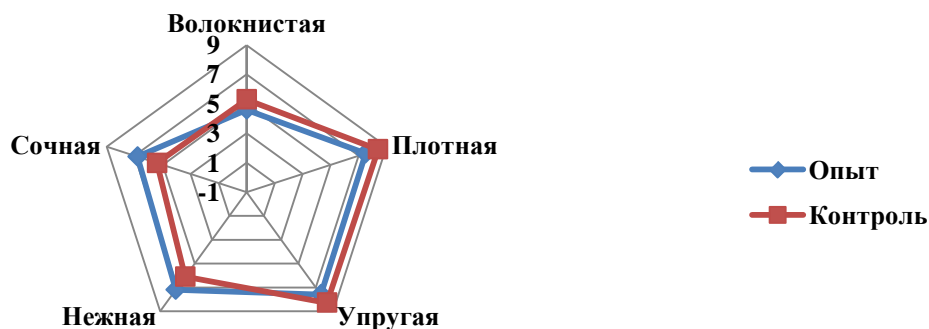


Рис. 2 – Профилограмма консистенции копчено-запеченных рулетов из мяса индейки

Согласно профилограмме консистенции, опытный образец уступил контрольному образцу по таким характеристикам продукта, как волокнистость, плотность и упругость, однако эти отклонения были незначительные и составили до 0,4 балл. По характеристикам сочности и нежности рулета опытный образец получил оценки выше контрольного.

Данные по оценке консистенции копчено-запеченных рулетов показаны на рис. 3.

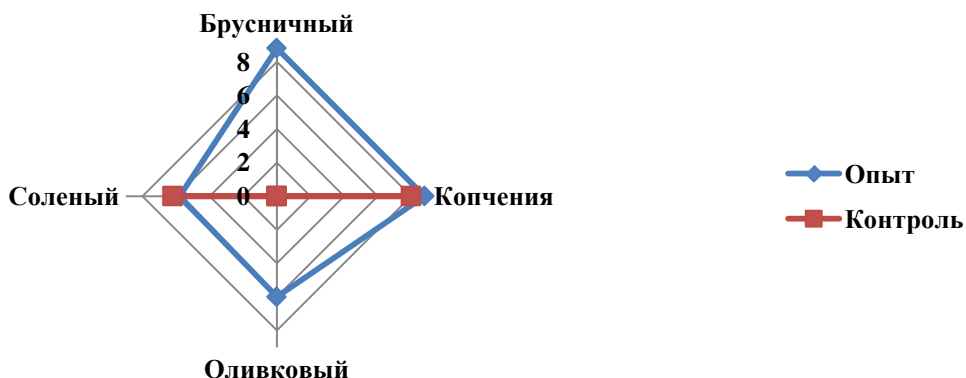


Рис. 3 – Профилограмма вкуса копчено-запеченных рулетов из мяса индейки

Описание характеристики вкуса рулета, имеющего в своем составе растительные ингредиенты, выглядит так – вкус достаточно соленый, копченый и свойственный применяемым ингредиентам.

Данные по оценке запаха копчено-запеченных рулетов показаны на рис. 3.

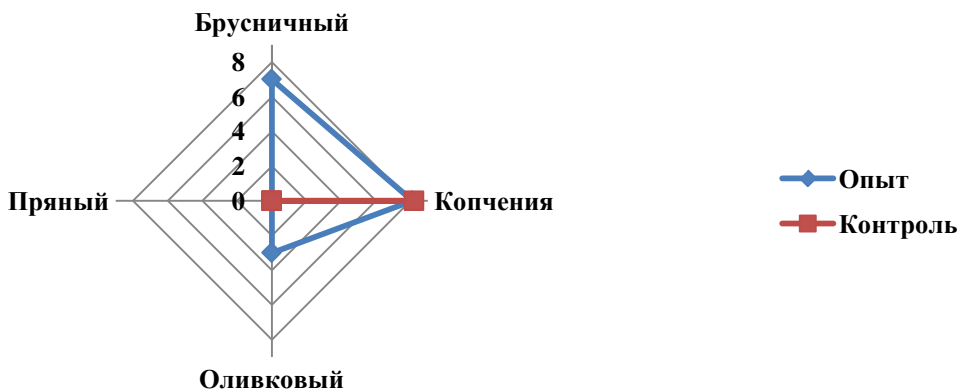


Рис. 4 – Профилограмма запаха копчено-запеченных рулетов из мяса индейки

Характеристика запаха опытного образца – свойственная применяемым ингредиентам, без постороннего запаха, с ароматом копчения. Запах контрольного образца был копченый и свойственный данному виду мяса без посторонних запахов.

Заключение. Дегустационный анализ с применением дескрипторно-профильного метода, позволил полноценно оценить разработанный продукт (копчено-запеченный рулет «Лесной» из мяса индейки). Выявлены высокие сенсорные характеристики цвета, вкуса, запаха и консистенции.

Библиографический список

1. Друкер О.В., Крючкова В.В., Контарева В.Ю., Скрипин П.В., Горлов И.Ф. Применение дескрипторно-профильного метода при разработке обогащенных кисломолочных продуктов // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 2 (2). – С. 68-73.
2. Анисимова И.Г., Лазарев А.А., Кузнецова Т.Г. Статистические методы для оптимизации сенсорных характеристик мясных продуктов // Все о мясе. – 2014. – № 5. – С. 18- 21.
3. Заворохина Н.В., Чугунова О.В. Потенциал дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2014. – № 2. – С. 58-63.
4. Прасол И.Ю., Голембовская Н.В., Слободянюк Н.М. Сенсорный анализ рыбных котлет с добавлением нетрадиционного сырья методом профиля флейвора // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені. – 2017. – № 80. – С. 83-87.
5. Чугунова О.В. Научный обзор: сенсорный анализ и его значение в оценке качества и безопасности пищевых продуктов // Научное обозрение. Технические науки. – 2016. – № 3. – С. 118-129.

УДК 547.973:635.649

ВЛИЯНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СВЕТА НА СИНТЕЗ АНТОЦИАНОВ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ПЕРЦА СЛАДКОГО

М.О. Моисеева¹, Т.В. Никонович², В.В. Юркевич¹, Ю.В. Трофимов³,

¹УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»
(Витебск, Республика Беларусь)

²УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»
(Горки, Республика Беларусь)

³РНППУ «Центр светодиодных и оптоэлектронных технологий НАН Беларуси»
(Минск, Республика Беларусь)

Наиболее сильные обратные корреляционные связи для двух линий выявлены между эффективностью излучения фотонов и содержанием антоцианов в плодах ($r = -0,52$). Полученные данные указывают на то, что для увеличения содержания каротина в плодах перца Линии 2 растения необходимо выращивать под светильниками с высоким коэффициентом эффективности излучения фотонов, а для увеличения содержания антоцианов в плодах Линии 1 рассаду следует получать под светильниками с небольшим коэффициентом эффективности излучения фотонов. Светодиодным освещением, способствующим накоплению антоцианов, являлся 15 вариант, где соотношение красного и синего спектра составило 7,8.

Ключевые слова: перец сладкий, спектральный состав света, антоцианы, урожайность, качество

THE EFFECT OF SPECTRAL LIGHT COMPOSITION ON THE SYNTHESIS OF ANTOCIANS AND THE QUALITY OF THE FRUITS OF THE SWEET PEPPER

M.O. Moiseyeva¹, T.V. Nikanovich², V.V. Yurkevich¹, Yu. V. Trofimov³

¹Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine (Vitebsk, Republic of Belarus)

²Belarusian State Agricultural Academy (Mogilev region, Gorki, Republic of Belarus)

³Center for LED and Optoelectronic Technologies of the National Academy of Sciences of Belarus
(Minsk, Republic of Belarus)

The strongest inverse correlations for the two lines were found between the photon emission efficiency and the content of anthocyanins in fruits ($r = -0.52$). The data obtained indicate that in order to increase the content of carotene in the fruits of Line 2 pepper, it must be grown under lamps with a high photon emission efficiency, and to increase the content of anthocyanins in Line 1, seedlings must be obtained under lamps with a small photon emission efficiency. LED lighting, contributing to the accumulation of anthocyanins, is the 15th lighting option, where the ratio of the red and blue spectrum was 7.8.

Keywords: sweet pepper, spectral composition of light, anthocyanins, yield, quality

Введение. Антоцианы – это широко распространенные в природе водорастворимые пигменты растений, придающие цвет различным плодам, овощам, цветам. Антоцианы составляют одну из групп флавоноидов, которые не только обеспечивают многообразие окраски, но и повышают стрессоустойчивость растений (Запрометов, 1993).

Изменение в результате поглощения и отражения фотосинтетически активного излучения оказывает значительное влияние на метаболизм и другие, физиологически активные процессы. Для получения рассады чаще всего используют лампы дневного света (белый свет). Однако изучено, что морфогенетические процессы у растений интенсивнее протекают при различных световых спектрах и зависят от биологических особенностей культуры (Масленников и др., 2001а, б). Таким образом, изменяя физические параметры культивирования (особенно качество света), можно направлять физиологические процессы, происходящие в растениях, в желаемую сторону (Никонович и др., 2018а, б).

Вопросы влияния спектрального состава света на процессы роста и развития растений перца сладкого в настоящее время детально не исследованы. Возможности выявлять оптимальное качество света для формирования рассады перца сладкого появились в результате применения светодиодных светильников, основными преимуществами которых являются их долговечность, экономичность, возможность получения излучения исключительно в фитоактивной части спектра, низкая электрическая мощность и низкое тепловыделение, что позволяет устанавливать светодиоды вплотную к растениям без риска повредить их.

Материалы и методы. Рассада перца сладкого двух линий была получена в условиях световой комнаты, где в качестве источников света применялись светодиодные осветители, с различным спектральным распределением излучения в диапазоне 380–780 нм и цветовой температурой от 2400 до 6500К. Всего 11 вариантов освещения (варианты 11–21). Варианты 12–21 – это модельный ряд светодиодных светильников серии «Светодар» производства Государственного предприятия «ЦСОТ НАН Беларуси». В этих светильниках отношение плотности потока фотонов (ППФ) оранжево-красной полосы (607–694 нм) к ППФ синей полосы (400–495 нм) варьировалось от 1 до 20. При этом доля ППФ в диапазоне 580–607 нм (желтый) варьировалась от 13 до 22 %, а доля фотонов в диапазоне 495–580 нм (зеленый) – от 18 до 38 %. Вариант 11 – это светодиодный светильник, в качестве основных источников света, содержащий два типа светодиодов: синий, красный и дополнительный – зеленый. Контрольным источником света были люминесцентные лампы с цветовой температурой 5700К (вариант 22). Затем изучаемые образцы высаживались в теплицах в 3-кратной повторности. Схема посадки 70x30 см. Доза удобрений $N_{60} (P_2O_5)_{120} (K_2O)_{120}$. Основные элементы технологии возделывания перца сладкого общепринятые для небогораемых теплиц.

Биометрические измерения выполнялись в фазу начала созревания плодов, сборы и учет урожая – при достижении плодами технической спелости. На основании полученных данных рассчитывались значения основных элементов продуктивности. Биохимический анализ качества плодов проводился в химико-экологической лаборатории УО БГСХА по общепринятым методикам: витамин С – титриметрическим методом по ГОСТ 24556-89, каротин – фотометрическим методом по ГОСТ 13496.17-95, растворимые углеводы – по методу Бертрана в соответствии с ГОСТ 26176-91, сухое вещество – весовым методом по ГОСТ 27548-97. Анализ растений и плодов перца сладкого на содержание антоцианов проведен по методике (Государственная фармакопея ..., 1991; Бутенко, Подгорная, 2016).

Результаты исследований. Ценность гибридов и сортов перца сладкого определяется не только признаками урожайности, но и качественным составом плодов. Большое внимание уделяется содержанию в овощах сухого вещества, витаминов, микроэлементов, сахаров и других биохимических соединений, полезных для человека. Изучение линий перца под различными светодиодными светильниками показало, что плоды существенно отличаются между собой по содержанию биологически активных веществ.

Значения признаков качества плодов, таких как содержание витамина С, каротина, растворимых сахаров определялись в сыром веществе. Содержание витамина С изменялось от 67,6 мг/% до 138,0 мг/%. Вариантами освещения, способствующими накоплению витамина С в плодах, были 12, 15, 17. Содержание каротина варьировало в широких пределах от 6,6 мг/кг до 16,9 мг/кг. Содержание растворимых углеводов изменялось от 0,1% до 4,29%. Высокими показателями содержания каротина, растворимых углеводов и сухого вещества характеризовались плоды Линии 1, растения которой на начальных этапах онтогенеза были получены под 19 и 21 вариантами освещения, где соотношение красного и синего спектра составило 20,7 и Линии 2 – под 14 вариантом освещения, где соотношение красного и синего спектра составило 1,3, а уровень потока фотонов 70,1 мкмоль/с.

Все признаки растений находятся между собой в определенной взаимосвязи, которая выражается в том, что изменение одного признака сопровождается одновременным изменением другого. Знание корреляционных зависимостей позволяет глубже проникнуть в природу проявления признаков растений, обосновать некоторые приемы селекции и вести отбор по косвенным легко выявляемым признакам, при условии существования прочной связи между ними.

Изучение прогнозирующих возможностей таких параметров, как коэффициенты вариации, корреляции, регрессии и т. д., имеет большое значение для совершенствования методов прогноза селекционного процесса. Коэффициенты корреляции являются наиболее удобными показателями для изучения взаимной зависимости признаков.

Были изучены корреляции между общей урожайностью, средней массой плода, высотой растения, толщиной стенки перикарпия, содержанием антоцианов в растении и в плодах, содержанием сухого вещества, каротина, растворимых углеводов и витамина С и эффективностью излучения фотонов.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что у образцов перца сладкого степень сопряженности признаков была неодинакова и изменялась от слабой меньше 0,3 до сильной больше 0,7. Корреляции имели как положительное (прямое), так и отрицательное (обратное) направление. Анализ корреляционных связей (таблица 1) Линии 1 показал, что содержание антоцианов в растении ($r = 0,26$) и приживаемость растений ($r = 0,26$) находятся в прямой слабой зависимости от эффективности излучения фотонов, а средняя масса плода ($r = -0,24$), содержание растворимых углеводов ($r = -0,18$), содержание каротина ($r = -0,04$), и содержание сухого вещества ($r = -0,12$) в обратной слабой зависимости.

Таблица 1 – Корреляционные связи между эффективностью излучения фотонов и хозяйственными признаками у перца сладкого.

	Эффективность излучения фотонов, мкмоль/(с*Вт)		
	Линия 1	Линия 2	Для 2-х линий
Содержание антоцианов в растении, %	0,26	-0,02	0,13
Высота растения, см	0,47	0,41	0,39
Толщина стенки перикарпия, мм	-0,43	-0,20	-0,17
Общая урожайность, кг/м ²	-0,38	0,39	-0,09
Средняя масса плода, г	-0,24	0,38	0,01
Содержание растворимых углеводов, %	-0,18	0,20	-0,03
Содержание витамина С, мг/100г	-0,31	-0,44	-0,37
Содержание каротина, мг/кг	-0,04	0,73	0,12
Содержание сухого вещества, %	-0,12	0,31	0,03
Содержание антоцианов в плодах, %	-0,66	-0,34	-0,52
Приживаемость, %	0,26	0,15	0,01

Прямые средние корреляционные связи выявлены между высотой растения и эффективностью излучения фотонов ($r = 0,47$). Обратные средние зависимости определены между эффективностью излучения фотонов и толщиной стенки перикарпия ($r = -0,43$), общей урожайностью ($r = -0,38$), содержанием витамина С ($r = -0,31$). Самые сильные обратные корреляционные связи у Линии 1 получены между эффективностью излучения фотонов и содержанием антоцианов в плодах ($r = -0,66$). Коэффициенты корреляции Линии 2 отличались от коэффициентов корреляции Линии 1, это свидетельствует о сортовой специфичности проявления признака под действием освещения с различной эффективностью излучения фотонов. Слабой корреляционной зависимостью с эффективностью излучения фотонов были связаны содержание антоцианов в растении ($r = -0,02$), толщина стенки перикарпия ($r = -0,20$), содержание растворимых углеводов ($r = 0,20$) и приживаемость растений ($r = 0,15$). Самые сильные корреляционные связи у Линии 2 получены между эффективностью излучения фотонов и содержанием каротина ($r = 0,73$).

Наиболее сильные обратные корреляционные связи для двух линий выявлены между эффективностью излучения фотонов и содержанием антоцианов в плодах ($r = -0,52$). Полученные данные указывают на то, что для получения качественных плодов перца сладкого с высоким содержанием каротина в плодах, растения Линии 2 на начальных этапах онтогенеза необходимо выращивать под светильниками с высоким коэффициентом эффективности излучения фотонов, а для увеличения содержания антоцианов в плодах Линии 1 рассаду следует получать под светильниками с небольшим

коэффициентом эффективности излучения фотонов. Светодиодным освещением, способствующим накоплению антоцианов, является 15 вариант освещения, где соотношение красного и синего спектра составило 7,8.

Исследования выполнялись по проекту «Влияние спектрального состава света на синтез антоцианов у перца сладкого при селекции на стрессоустойчивость» по договору с БРФФИ № Б18М-117.

Библиографический список

1. Бутенко Л.И., Подгорная Ж.В. Исследования антоцианового комплекса ягод, прошедших криообработку // Успехи современного естествознания. – 2016. – №11-1. – С. 14-17.
2. Государственная фармакопея СССР. Вып. 2: Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / МЗ СССР. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1991. – 400 с.
3. Запрометов М.Н. Фенольные соединения: Распространение, метаболизм и функции в растениях. – М.: Наука, 1993. – 272 с.
4. Масленников П.В., Чупахина Г.Н. Влияние монохроматического света на биосинтез антоцианов // Теоретические и прикладные аспекты экологии и биологии: Межвузовский сборник научных трудов. – Калининград, 2001а. – С. 48-52.
5. Масленников П.В., Чупахина Г.Н. Влияние света различной интенсивности на биосинтез антоцианов // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: Материалы IV международного симпозиума. – Пущино, 2001б. – С. 522-524.
6. Никонович Т.В., Моисеева М.О., Цвирко В.И. Получение листового салата при различном светодиодном освещении // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии хранения и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. ст. по матер. междунар. науч.-практ. конф. – Курган, 2018. – С. 263-267.
7. Никонович Т.В. и др. Влияние светодиодного освещения на развитие растений салата листового // Вестник БГСХА. – 2018. – № 3. – С. 101-106.

УДК 637.521.473

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

А.В. Моргунова

Ставропольский институт кооперации (филиал) Белгородского университета кооперации, экономики и права (Ставрополь, Россия)

В статье представлены основные направления совершенствования технологических процессов производства наггетсов с учетом требований гигиенической безопасности и безвредности, при обеспечении высоких органолептических и физико-химических показателей качества. Данная технология способствует повышению эффективности производства пищевой промышленности за счет комплексного использования сырьевых ресурсов.

Ключевые слова: ресурсосбережение, наггетсы, рецептура, качество, промышленность

IMPROVEMENT OF TECHNOLOGICAL PROCESSES OF PRODUCTION OF SEMI-FINISHED PRODUCTS FROM POULTRY WITH THE ADDITION OF PLANT MATERIALS

A.V. Morgunova

Stavropol Institute of cooperation (branch) of Belgorod cooperative University, Economics and law (Stavropol, Russia)

The article presents the main directions of improving the technological processes of production of nuggets, taking into account the requirements of hygienic safety and safety, while ensuring high organoleptic and physico-chemical quality indicators. This technology helps to improve the efficiency of the food industry through the integrated use of raw materials.

Keywords: resource saving, nuggets, formulation, quality, industry

Введение. Рост спроса на полуфабрикаты увеличивается ежегодно на 5-10%, что приводит к тому, что производители стремятся разнообразить ассортимент предлагаемой продукции и повысить качество. Производители меняют технологии, приобретают современное оборудование. Панированные продукты из мяса птицы внесли значительный вклад в рост рынка мясных полуфабрикатов за

последние десятилетия. К мясным рубленным полуфабрикатам относятся: котлеты, тефтели, гамбургеры, ленивые голубцы, ёжики, фрикадельки, наггетсы. Эти продукты обеспечивают фактически неограниченные возможности вариаций формы, текстуры и внешнего вида в соответствии с изменениями потребительского спроса. Наггетсы могут изготавливаться из различного мясного сырья. Обычно их делают из обрезки (тримминга) цельномышечных полуфабрикатов с учетом местных предпочтений [1]. В России наиболее распространенная рецептура наггетсов из кур включает в себя мясо грудки и кожу. Как правило, мясо грудки используется в связи с его однородной нежной структурой и светлым цветом. Однако добавляется мясо и из других частей тушки, например, с бедра, ножки и ребер. Такой продукт имеет нежную структуру, светлый цвет, но достаточно высокую себестоимость, что заставляет современных производителей осуществлять поиск различных путей ее снижения. С целью перехода к среднему ценовому сегменту при обеспечении высоких органолептических показателей нами предложено в состав рецептуры ввести сырье растительного происхождения.

Материалы и методы. Материалом исследования являлось сырье животного и растительного происхождения при проектировании рецептур наггетсов. При проведении комплексной оценки качества сырья и готовой продукции применяли общепринятые стандартные и специальные методы исследования органолептических и функционально-технологических свойств.

Результаты и обсуждение. Многочисленными исследованиями и практическим применением доказано целесообразное сочетание сырья животного и растительного происхождения, позволяющее обеспечить человека полноценными продуктами и удовлетворить его физиологические потребности в основных пищевых нутриентах [2].

Для производства мясорастительных наггетсов из рубленного мяса птицы предлагаем использовать следующее сырье:

- филе грудки бройлера (основной компонент рецептуры);
- мясо механической обвалки птицы (используется для снижения себестоимости наггетсов, включают в рецептуру не более 10% от филе грудки);
- лук репчатый рубленный;
- грибы жаренные;
- морковь,
- капуста брокколи,
- перец болгарский;
- соль и другие виды специй и пряностей.

Организация технологического процесса производства мясорастительных наггетсов осуществляется согласно предлагаемой технологии. Мясо измельчают на волчке с диаметром решетки 9 мм (50% от массы мясного филе) и 2-3 мм (остальное). Мясное сырье можно предварительно посолить для улучшения технологических свойств. Лук репчатый, морковь, капусту, перец болгарский подвергают очистке и мойке. Грибы измельчают на куттере до размеров кусочков 3-5 мм, затем обжаривают на промышленных сковородах периодического действия. Все растительное сырье измельчают на волчке с диаметром решетки 2-3 мм. Подготовленные и измельченные компоненты фарша закладываются в фаршемесильную машину, запускается перемешивание, вносятся соль поваренная пищевая, специи и пряности. Время перемешивания фарша составляет 4-7 минут.

В процессе перемешивания фарша и перед формованием продукта температура фарша должна быть понижена, чтобы облегчить формовку. При недостаточно низкой температуре мясной фарш станет слишком мягким, и после формовки продукт не будет сохранять заданную форму. Однако при слишком низкой температуре фарша сформованный продукт может разломиться, образуя дефектные изделия. В течение процесса куперования температура должна быть понижена до -3,3 или -2,2 °С путем добавления льда.

После составления фарша его отправляют на формовку. Перед формованием необходимо приготовить лезон, для проведения более качественной панировки продукта. С помощью формирующего оборудования можно придать наггетсам самые разные формы. Наиболее привычными и, вероятно, первыми среди сформованных изделий были круглые и овальные наггетсы и котлеты. В нашем случае из фарша формируют котлетки круглой формы весом 40-50 грамм. Сформованные полуфабрикаты обмакивают в лезон, и панируют в панировочных сухарях. Термообработку мясорастительных наггетсов проводят горячим воздухом при температуре 180- 220 °С, традиционную термообработку проводят на открытой жарочной поверхности в небольшом количестве растительного масла. После проведения термической обработки наггетсы подвергают остыванию, укладывают на лотки,

складывают на тележки и отправляются в камеру шоковой заморозки. Замораживание проводят при температуре минус 18 °С или минус 35 °С до температуры внутри полуфабрикатов минус 10 °С [3]. Замороженные наггетсы упаковывают на подложку из вспененного полистирола (ВСП), совместно с прозрачной ПВХ стрейч-пленкой, в картонные коробки или иную тару, предназначенную для этих целей этикетировать и упаковывают в тару для хранения и транспортировки. Срок хранения и реализации наггетсов в зависимости от технологии производства и температурных режимов может достигать 3-4 месяца.

Результаты произведенных испытаний показали, что по органолептическим и физико-химическим показателям полуфабрикаты и кулинарные изделия соответствуют установленным требованиям, отклонений по гигиенической безопасности от требований СанПиН 2.3.2.1078-01 и ТР ТС 021/2011 не обнаружено. Исследования органолептических и микробиологических показателей, значений перекисного и кислотного числа в процессе хранения, активности воды замороженных полуфабрикатов с учетом коэффициента резерва 1,2 в течение 108 суток не выявили превышения допустимых значений и отклонений от требований нормативной документации [4].

Включение в разработанные рецептуры моркови, сладкого перца, капусты брокколи, лука и жареных шампиньонов позволило максимально сбалансировать состав новых продуктов по аминокислотному составу. При этом показатель коэффициента различия аминокислотного состава (КРАС) рецептурной композиции составил 0,524. КРАС является средней величиной избытка аминокислотного скора незаменимых аминокислот по сравнению с наименьшим уровнем скора, какой либо незаменимой аминокислоты. Чем меньше величина КРАС, тем выше качество белка [5]. При расчете обобщенного критерия желательности определен коэффициент утилитарности белка, который составил 0,883.

Выводы. Подводя итог данной научной статьи, можно констатировать, что повсеместное присутствие рубленых котлет, наггетсов и палочек на сегодняшнем рынке служит доказательством их несомненного успеха и привлекательности для потребителей. Производство рубленых котлет, наггетсов и палочек является сложным процессом, включающим в себя грубое и тонкое измельчение, составление рецептурной смеси, формование, панирование и кулинарную обработку. Возможности вариаций на каждой из этих стадий приумножают потенциальное разнообразие этих изделий, но также увеличивают вероятность возникновения проблем в случае неправильного осуществления процесса. Основной интерес при производстве и реализации этих продуктов вызывает проблема высокой себестоимости, что заставляет современных производителей осуществлять поиск различных путей ее снижения. С целью перехода к среднему ценовому сегменту при обеспечении высоких органолептических показателей нами предложено в состав рецептуры наггетсов ввести сырье растительного происхождения. Предлагаемая рецептура мясных рубленых полуфабрикатов позволяет вырабатывать их на предприятиях общественного питания, где осуществляется реализация мясных рубленых изделий, а также производство их на предприятиях пищевой промышленности.

Библиографический список

1. Щедрина Т.В., Вережкина Т.В., Садовой В.В. Моделирование рецептур пищевых продуктов с заданными свойствами // Результаты научных исследований: Сб. статей Международной научно-практической конференции. – Екатеринбург, 2015. – С. 55-59.
2. Моргунова А.В. Разработка технологии пищевых продуктов с профилактическими свойствами на базе компьютерного моделирования // Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве – основа модернизации агропромышленного комплекса России: Международ. науч.-практ. конф. научных сотрудников и преподавателей. – Ставрополь: СГАУ, 2016. – С. 124-127.
3. Сязин И.Е. и др. Пищевое сырье как объект технологии криоконсервирования и криосепарации // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2011. – № 2-3 (320-321). С. 40-43.
4. Моргунова А.В. Разработка технологии мясопродуктов с использованием кавитационно-дезинтегрированных систем: Автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04. – Ставрополь, 2012. – 24 с.
5. Садовой В.В. Совершенствование технологических процессов и оптимизация рецептурных композиций в пищевой промышленности. – Ставрополь, 2004. – 174 с.

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ПОДЛИННОСТИ СОКОВ И СОКОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ ИЗ ЦИТРУСОВЫХ ПЛОДОВ

Е.А. Морозова

*Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный
технический университет имени И.И. Ползунова» (Бийск, Россия)*

Представлены результаты органолептической и физико-химической оценки показателей качества соков и сокосодержащих напитков из цитрусовых плодов пяти торговых марок. Содержание витамина С, лимонной и D-изолимонной кислот определено методом капиллярного электрофореза.

Ключевые слова: соки из цитрусовых плодов, органолептические показатели, кислотность, витамин С, D-изолимонная кислота, подлинность

QUALITY ASSESSMENT AND AUTHENTICITY CONFIRMATION OF JUICES AND JUICE DRINKS FROM CITRUS FRUITS

E.A. Morozova

Biysk Technological Institute (branch) of the Altai State Technical University (Biysk, Russia)

The results of the organoleptic and physicochemical assessment of the quality indicators of juices and juice drinks from citrus fruits of five brands are presented. The content of vitamin C, citric and D-isolimononic acids was determined by capillary electrophoresis.

Key words: citrus fruit juices, organoleptic characteristics, acidity, vitamin C, D-isolimononic acid, authenticity

Введение. Многие потребители воспринимают соки и сокосодержащие напитки как средство утоления жажды и продукт здорового питания, позволяющий быстро насытить организм питательными и биологически активными веществами. Однако данная категория напитков может принести пользу организму только в случае их высокого качества и подлинности, причем очевидно, что 100 % соки содержат большее количество биологически активных веществ, чем сокосодержащие напитки. Таким образом, актуальной задачей является поиск доступных, простых и быстрых методов, позволяющих подтвердить подлинность и отличить сок от сокосодержащего напитка.

Материалы и методы. Для оценки качества и потребительских свойств были отобраны пять образцов пакетированных соков и нектаров из цитрусовых плодов, предлагаемых на рынке города Бийска: «Фруктовый сад» нектар апельсиновый с мякотью (ООО «Лебедянский»), «Я» Апельсин 100 % сок (ООО «Лебедянский»), «Rich» Изысканный апельсин 100 % сок (АО «Мультион»), «Добрый» Бодрый цитрус – нектар из апельсина, грейпфрута, мандарина, лимона и лайма (АО «Мультион») и «Сады Придонья» сок апельсиновый восстановленный с мякотью (ОАО «Сады Придонья»).

Экспертизу упаковки и маркировки осуществляли визуальным осмотром на соответствие требованиям ТР ТС 022/2011. Для органолептического анализа использовали описательный метод (Олефирова, 2005). Определение органолептических показателей проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 8756.1 – 2017. Титруемую кислотность определяли по ГОСТ ISO 750-2013. Определение содержания растворимых сухих веществ проводили рефрактометрическим методом по ГОСТ ISO 2173-2013. Содержание аскорбиновой (М 04-51-2008, 2013), лимонной и изолимонной кислот (М 04-81-2013, 2013) определяли методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель 105 М». Качественную реакцию на наличие синтетических красителей проводили с использованием раствора соды (Колчева, 2015).

Результаты и обсуждение. Вся маркировка нанесена на русском и казахском языках. Информация понимаемая, полная и достоверная, четкая и легко читаемая. У трех образцов «Rich», «Я» и «Сады Придонья» не указан состав, что является допустимым согласно требованиям ТР ТС 022/2011 для продуктов, состоящих из одного компонента, на этикетках всех этих образцов написано «100 % сок». Перед списком ингредиентов у двух образцов («Фруктовый сад» и «Добрый»), являющихся нектарами, стоит заголовок «Состав». Информация размещена непосредственно на каждой единице потребительской упаковки в благоприятном для прочтения месте.

Состав образцов согласно маркировке приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав напитков согласно маркировке

Торговая марка	Наименование	Состав
«Фруктовый сад»	Нектар апельсиновый с мякотью	Апельсиновый сок, сахар, лимонная кислота, вода. Объемная доля сока не менее 50 %
«Rich»	Изысканный апельсин	100 % сок
«Я»	Апельсин 100 % сок	100 % восстановленный сок, природное содержание витамина С 20 мг/100 г продукта
«Сады Придонья»	Сок апельсиновый восстановленный с мякотью без добавления сахара	Изготовлен из концентрированного апельсинового сока
«Добрый»	«Бодрый цитрус» нектар из апельсина, грейпфрута, мандарина, лимона и лайма	Апельсиновый сок, грейпфрутовый сок, мандариновый сок, сок лимона, сок лайма, сахар, лимонная кислота, вода. Минимальная объемная доля сока 60 %

По органолептическим показателям соки и нектары из цитрусовых плодов должны соответствовать требованиям ГОСТ 32103-2013 и ГОСТ 32104-2013. Соки марок «Я» и «Rich» имеют горьковатый привкус, что допустимо для соков и нектаров из цитрусовых согласно требованиям нормативных документов. Присутствие горечи может рассматриваться как один из признаков подлинности сока. Сок марки «Сады Придонья» имеет слабовыраженный, едва различимый аромат. Соки остальных марок имеют незначительные органолептические недостатки: «Фруктовый сад» – запах слишком резкий, навязчивый, «Я» – запах немного горьковатый не характерный для апельсинового сока, едва различимый, вкус горьковатый, «Добрый» – цвет не насыщенный, с сероватым оттенком, вкус кислотный, ощущается постороннее включение сахара.

Физико-химические показатели исследуемых напитков представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели напитков

Торговая марка	Кислотность, г лимонной кислоты на 100 см ³	Массовая доля растворимых сухих веществ (сахара), %	Аскорбиновая кислота, мг/100 г	Лимонная кислота, мг/100 г	D-изолимонная кислота, мг/100 г	Соотношение лимонной и изолимонной кислот
«Фруктовый сад»	0,57	11,07	11,30	413,1	76,48	5,41
«Rich»	0,68	9,80	24,76	538,9	118,6	4,55
«Я»	0,59	10,13	9,23	782,8	171,5	4,57
«Сады Придонья»	0,59	6,13	14,41	717,9	174,8	4,11
«Добрый»	0,56	11,4	11,70	478,8	47,52	10,08

Кислотность всех образцов соков находится в допустимых пределах – не более 1,3 по ТР ТС 023/2011. Нектары «Фруктовый сад» и «Добрый» имеют чуть более низкую кислотность, чем 100 %ные соки «Я» и «Сады Придонья». Примечательно, что более высокая кислотность сока «Rich» не была выявлена в ходе органолептического анализа, дегустаторы характеризовали данный образец как «приятный, не очень кислый». Характеристику «кислый» при органолептической оценке получил только образец нектара «Фруктовый сад». Возможно, это объясняется тем, что сок «Rich» – 100 % восстановленный, то есть его вкус является гармоничным, так как определяется плодами, а нектар «Фруктовый сад» согласно данным маркировки содержит только 50 % сока и лимонную кислоту в качестве регулятора кислотности. Главным качественным показателем цитрусовых соков, который нередко вызывает интерес в коммерческих операциях, является содержание растворимых сухих веществ (РСВ). Содержание сухих растворимых веществ находится в пределах нормы для всех образцов соков. Максимальные величины получены для образцов «Фруктовый сад» и «Добрый», являющихся нектарами, в которые внесен дополнительный сахар. Очевидно, что этот показатель не может служить надежным критерием подтверждения подлинности сока. Самое низкое содержание сухих растворимых веществ (в 1,6–1,9 раз ниже остальных образцов) имеет образец «Сады Придонья», примечательно, что его цена существенно ниже остальных 100 % соков и сопоставима с ценой нектаров, что, возможно, свидетельствует об излишнем разбавлении этого сока.

Основную биологическую ценность соков из цитрусовых плодов определяет содержание аскорбиновой кислоты. По литературным данным содержание витамина С в апельсиновых соках про-

мышленного производства находится в границах 20–30 мг/100 г (Иванова и др., 2017). Во многом это определяется содержанием витамина С в исходном сырье, а так же технологическими особенностями производства и упаковки готового продукта. Известно, что витамин С разрушается при тепловой обработке. Во всех образцах сока витамин С присутствует. Самое низкое содержание в соке «Я», оно даже ниже, чем в нектарах «Добрый» и «Фруктовый сад». Единственный образец, содержание витамина С в котором находится в среднем по данным производителей диапазоне сок марки «Rich».

Согласно ГОСТ 53137-2008 «Соки и соковая продукция. Идентификация. Общие положения» соотношение лимонной и D-изолимонной кислот является добавочным критерием, позволяющим подтвердить подлинность цитрусовых соков. D-изолимонная кислота присутствует только в натуральных цитрусовых соках, в случае ее отсутствия можно говорить о признаках фальсификации сока. Соотношение лимонная / изолимонная кислота в апельсиновом соке постоянно и равно 200 / 65, то есть 3,08 (Нижарадзе, 2011).

ГОСТ 51228-98 устанавливает метод определения содержания D-изолимонной кислоты, заключающийся в осаждении D-изолимонной кислоты в виде соли бария, перерастворении соли, ферментативном декарбоксилировании иона цитрата под действием НАДФ в присутствии изоцитратдегидрогеназы ЕС 1.1.1.42 и фотометрическом измерении количества образовавшегося НАДФН, эквивалентного количеству D-изолимонной кислоты. Недостатками данного метода является длительная и сложная пробоподготовка и использование редких реактивов. В данной работе использован метод капиллярного электрофореза, позволяющий достаточно быстро провести анализ, с использованием легкодоступных реактивов.

Образцы «Фруктовый сад» и «Добрый» являются нектарами, как заявлено на этикетке, в которые внесена дополнительно лимонная кислота в качестве регулятора кислотности, поэтому превышение соотношения лимонная / изолимонная кислота для этих образцов ожидаемо. Учитывая, что нектар «Добрый» является смесью апельсина, грейпфрута, мандарина, лимона и лайма содержание изолимонной кислоты в нем минимальное. Для остальных образцов, заявленных производителем, как 100 % соки, соотношение лимонной и D-изолимонной кислот выше приводимого в литературе, однако говорить о фальсификации в данном случае не правомерно, так как в литературе приводятся статистические данные по натуральным сокам, а норма D-изолимонной кислоты в абсолютном выражении или в соотношении с лимонной кислотой не закреплена нормативными документами. Качественная реакция на наличие синтетических красителей для всех исследованных образцов была отрицательной.

Заключение. Оценка качества пяти отобранных образцов показала, что упаковка и маркировка всех образцов соответствует требованиям нормативных документов. Синтетические красители отсутствуют во всех образцах. Сок марки «Сады Придонья» имеет низкие органолептические показатели – слабый запах. Кислотность и содержание сухих растворимых веществ у всех образцов находятся в пределах, установленных ТР ТС 023/2011. Самым высоким содержанием сухих веществ обладают нектары с сахаром «Фруктовый сад» и «Добрый», самым низким – сок марки «Сады Придонья». Все соки содержат аскорбиновую кислоту – определяющую их биологическую ценность – максимальное ее содержание в соке марки «Rich» – 25 мг/100 г. D-изолимонная кислота, служащая маркером, подтверждающим подлинность апельсиновых соков, так же обнаружена во всех образцах, однако, соотношение лимонная / изолимонная кислота во всех образцах выше приводимого в литературе показателя для натуральных соков.

Благодарности: автор выражает благодарность МБУ «Бийский бизнес-инкубатор» за предоставление методик и оборудования для проведения анализов методом капиллярного электрофореза.

Библиографический список

1. ГОСТ ISO 750-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Определение титруемой кислотности». – М.: Стандартинформ, 2014. – 8 с.
2. ГОСТ 8756.1 – 2017 «Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Методы определения органолептических показателей, массовой доли составных частей, массы нетто или объема». – М.: Стандартинформ, 2017. – 11 с.
3. ГОСТ 32103-2013 «Консервы. Продукция соковая. Соки фруктовые и фруктово-овощные восстановленные. Общие технические условия». – М.: Стандартинформ, 2014. – 9 с.
4. ГОСТ 32104-2013 «Консервы. Продукция соковая. Нектары фруктовые и фруктово-овощные. Общие технические условия». – М.: Стандартинформ, 2014. – 12 с.
5. ГОСТ 53137-2008 «Соки и соковая продукция. Идентификация. Общие положения». – М.: Стандартинформ, 2009. – 25 с.

6. ГОСТ Р 51128-98 Соки фруктовые и овощные. Метод определения D-изолимонной кислоты. – М.: Госстандарт России, 2002. – С. 105-110.
7. ГОСТ ISO 2173-2013 «Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ». – М.: Стандартинформ, 2014. – 7 с.
8. Иванова, Н.Н. Нутриентный профиль апельсинового сока [Текст] / Н.Н. Иванова, Л.М. Хомич, И.Б. Перова // Вопросы питания. – 2017. – Том. 86, № 6. – С. 103–113.
9. Колчева, Д.В. Виды фальсификации цитрусовых соков в контексте безопасности пищевых продуктов [Текст] / Д.В. Колчева, А.С. Чернышева // Сборник статей III Международной научно-практической конференции «Потребительский рынок Евразии: современное состояние, теория и практика в условиях евразийского экономического союза и ВТО», Екатеринбург, 30–31 марта 2015 г. – Екатеринбург: Издательство: Уральский государственный экономический университет, 2015. – С. 62–67.
10. М 04-51-2008 Безалкогольная, соковая, винодельческая, ликероводочная и пивоваренная продукция. Методика измерения массовой концентрации кофеина, аскорбиновой, сорбиновой, бензойной кислот и их солей, сахарина и ацесульфам К методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель» [Текст]. – СПб: ООО «Льюэкс-маркетинг», 2013. – 34 с.
11. М 04-81-2013 Соки и соковая продукция. Определение изолимонной и лимонной кислот методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель» [Текст]. – СПб: ООО «Льюэкс-маркетинг», 2013. – 32 с.
12. Нижарадзе, Э. Проблема фальсификации цитрусовых соков и методы ее обнаружения: монография [Текст] / редакторы Н. Мамулаишвили, Д. Чхаидзе. – Батуми: Изд-во Государственного университета Шота Руставели, 2011. – 198 с.
13. Олефирова, А.П. Органолептическая оценка пищевых продуктов: учебно-практическое пособие [Текст]. – М.: ВСГТУ, 2005. – 192 с.
14. ТР ТС 023/2011 Технический регламент Таможенного союза «Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей». Утвержден Решением Комиссии Таможенного союза от 9 декабря 2011 г., N 882 [Электронный ресурс]. URL: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/techreg/deptexreg/tr/Documents/TR%20TS%20SokovayaProd.pdf> (дата обращения 18.06.2018).

УДК 366.544:664.691

ВЛИЯНИЕ СЫРЬЯ НА КАЧЕСТВО И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Е.А. Морозова¹, М.Н. Школьников²

¹*Бийский технологический институт (филиал) ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова» (Бийск, Россия)*

²*Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург, Россия)*

Охарактеризован ассортимент макаронных изделий, обогащенных добавками из плодовоовощного, лекарственно-технического и животного сырья, а так же макаронных изделий из нетрадиционной муки. Проанализировано влияние используемого сырья на энергетическую, пищевую и биологическую ценность продукта, а так же наиболее важные для потребителя качественные характеристики – органолептические показатели и «полезность».

Ключевые слова: пищевая ценность, биологическая ценность, растительные добавки, зерновая мука, мука бобовых

RAW MATERIALS INFLUENCE ON QUALITY AND FOOD VALUE OF PASTA PRODUCTS

E.A. Morozova¹, M.N. Shkolnikova²

¹*Biysk Technological Institute (branch) of the Altai State Technical University (Biysk, Russia)*

²*Ural State Economic University (Yekaterinburg, Russia)*

The range of macaroni products enriched with additives from fruit and vegetable, medicinal and technical and animal raw materials, and also macaroni products from nonconventional flour is characterized. The influence of the used raw materials on the energy, nutritional and biological value of the product, as well as the most important for the consumer qualitative characteristics – organoleptic characteristics and «utility» is analyzed

Key words: nutritional value, biological value, herbal supplement, grain flour, legume flour

Введение. Исследования международной благотворительной организации «Oxfam» показывают, что макаронные изделия любят во всем мире, они превзошли по популярности мясо, рис и пшеницу. Лидерами потребления являются итальянцы – 26 кг/год на человека, в России эта цифра значи-

тельно ниже – 6 кг/год на человека (Retail.ru, 2011). Общая тенденция употребления «здоровых» продуктов не обошла и макаронные изделия. В настоящее время при разработке их рецептур особое внимание уделяют сбалансированному составу аминокислот, витаминов и минеральных веществ, используют как белоксодержащие добавки, так и порошки из плодоовощного и лекарственно-технического сырья. Многие потребители обращают внимание на состав и воспринимают обогащенные продукты как более качественные. Таким образом, актуальной является оценка влияния традиционного и не традиционного сырья на пищевую и биологическую ценность и качество макаронных изделий.

Материалы и методы. Объектом исследования являлась первичная информация о составе и пищевой ценности макаронных изделий с маркировки потребительской тары и научная литература.

Результаты и обсуждение. Ассортимент макаронных изделий с повышенной пищевой и биологической ценностью представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Ассортимент макаронных изделий повышенной пищевой и биологической ценности

Наименование, производитель; энергетическая (ккал/100 г) и пищевая (белки – жиры – углеводы) ценность (г/100 г)	Состав
Макарошки «Лимпопо» Yelli kids, с овощами, YELLI (Россия); 340, 11–1,5–71	Мука пшеничная, вода, овощи сушеные (морковь, чеснок), горох и кукуруза сублимированные
Спагетти с чернилами каракатицы «La Molisana» (Италия); 353, 12,5–1,5–71	Мука из твердых сортов пшеницы, чернила каракатицы (3%), вода, может содержать следы моллюсков
Макарони Agnesi Tagliatelle alle Erbette, «Agnesi» (Италия); 383, 15,5–4,3–68,6	Мука из твердых сортов пшеницы, яйца (28,3%), сухие ароматические травы (1,5%), вода питьевая
Макарони Agnesi Tagliatelle alla Zucca, «Agnesi» (Италия); 383, 15,5–4,3–68,6; клетчатка 4,0 г, соль 0,15 г	Мука из твердых сортов пшеницы, яйца (28,3%), тыквенный порошок (3%), томатный порошок (2%), вода питьевая
Паста «Sapori Italiani» Сумасбродные бабочки «Marabotto» (Италия); 349, 11,1–1,5–75	Мука из твердых сортов пшеницы, питьевая вода, яйца 2,4%, порошковые томаты 0,2%, свекла 0,4%, орегано 0,1%, шпинат 0,4%, чернила моллюска 0,2%
Макарони Mezze Penne Tricolore, «Barilla» (Италия); 353, 12–2–71,7	Мука из твердых сортов пшеницы, паста томатная 8,3%, шпинат сухой измельченный 0,6%, вода
Макарони Спирали «Три цвета», «Шебекинские» (Россия); 340, 12–1–71	Мука из твердой пшеницы, обезвоженные томаты, обезвоженный шпинат, вода питьевая
Макарошки «Фитнес», «Pasta la Bella» (Россия); 335, 10–1–67,8	Мука из твердых сортов пшеницы, паста томатная, шпинат, вода
Макарони с петрушкой и чесноком «Pasta la Bella» (Россия); 350, 10,4–1,1–71,5	Мука из отборного зерна твердой пшеницы (дурум), специально подготовленные петрушка, чеснок, вкусоароматическая добавка из натуральных компонентов, вода
Макарони с томатом и базиликом «Pasta la Bella» (Россия); 343, 10,4–1,1–71,2	Мука из отборного зерна твердой пшеницы (дурум), специально подготовленный томат, базилик, вкусоароматическая добавка из натуральных компонентов, вода
Макарони со шпинатом «Pasta la Bella» (Россия); 343, 10,7–1,2–70,7	Мука из отборного зерна твердой пшеницы (дурум), специально подготовленный шпинат, вкусоароматическая добавка из натуральных компонентов, вода
Паста с белыми грибами и укропом «Pasta la Bella» (Россия); 350, 10,4–1,1–71,5	Мука из отборного зерна твердой пшеницы (дурум), укроп (верхушки), натуральные сушеные белые грибы, приправа со вкусом и ароматом грибов (специи, ароматизатор идентичный натуральному, декстроза), вода
Ракушка, «МакМастер» (Россия); 318, 10,8–1,2–66,9	Мука из твердой пшеницы, молотый топинамбур не менее 10%

Ассортимент обогащение макаронных изделий достаточно широк. Как правило, такие изделия имеют повышенную пищевую и биологическую ценность. Добавки яичных продуктов способствует повышению содержания общего белка на 15–20 % (макарони *Agnesi Tagliatelle alle Erbette*), и особенно ценных незаменимых аминокислот – лизина, метионина, триптофана, содержащихся в яичных продуктах. Добавление плодоовощного сырья (тыквы и топинамбура) приводит к небольшому снижению содержания углеводов и калорийности изделий.

Некоторые представленные на рынке макаронные изделия содержат добавки, оказывающие влияние, в основном, на органолептические показатели (цвет и аромат) и биологическую ценность:

так, шпинат является ценным источником триптофана, железа и витамина К, томаты – ликопина, витаминов А и С, калия и марганца.

Ряд разработанных рецептур обогащенных макаронных изделий пока не имеет промышленного внедрения. Среди них макаронные изделия, обогащенные мукой бобовых культур (гороховая (10 %) или чечевичная (10 %), фасоловая (2,5 %)) и рябиновым пюре (7,5 %). Это позволяет увеличить содержание общего белка и сбалансировать его по аминокислотному составу, а также получать изделия с высокими органолептическими свойствами и структурно-механическими показателями качества (Патент РФ 2289952, 2006). Другое изобретение позволяет добиться повышения пищевой и биологической ценности, а так же качества за счет применения комплексной добавки, содержащей гороховую муку (10 %), морковную пасту (8,5 %), кефир жирностью 3,2 % (7,5 %) (Патент РФ 2466563, 2012).

Кроме высокобелковых добавок и плодоовощных порошков, макаронные изделия могут быть обогащены порошками из лекарственно-технического сырья. Например, в качестве добавки в количестве 5 % от муки, идущей на замес теста для макаронных изделий, рекомендуют порошки, содержащие в различном соотношении корень валерианы, плоды боярышника, траву пустырника, цветки ромашки, траву зверобоя, листья подорожника, траву чабреца, цветки календулы, траву череды и траву тысячелистника. Ценность таких макаронных изделий заключается в их профилактической направленности (Патент РФ 2462046, 2012).

Повышенной пищевой и биологической ценностью, а так же необычными органолептическими характеристиками обладают макаронные изделия из нетрадиционной муки, а для некоторых категорий потребителей (например, страдающих целиакией) это единственные доступный вид макаронных изделий. Ассортимент макаронных изделий из не пшеничной муки представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Ассортимент макаронных изделий из нетрадиционной муки

Наименование и производитель	Состав	Энергетическая и пищевая ценность на 100 г продукта, витамины и микроэлементы
Макаронны (перья, ракушки) без глютена «Здоровей», «Pol-Foods» (Польша)	Кукурузная мука, вода	359,5 ккал, Белки 6,45 г, Жиры 0,95 г, Углеводы 79,12 г, Пищевые волокна 2 г, Соль 0,03 г
Макаронны ц/з из полбы Рожки «Здороведа» (Россия)	Цельнозерновая мука полбы, вода	362 ккал, Белки 17 г, Углеводы 67,8 г, Жиры 2,5 г
Макаронны цельнозерновые из полбы (рожки) «Умная мама» (Россия)	Полбяная мука, вода	340 ккал, Белки 17 г, Жиры 2,5 г, Углеводы 67,8 г, Пищевые волокна 10,7 г, К 388 мг, Са 27 мг, Mg 136 мг, Р 401 мг, Fe 4,44 мг, Zn 3,28 мг, В1 0,36 мг, В2 0,11 мг, В5 1,07 мг
Рожки «Ешь здорово» из амарантовой муки без глютена, «Ди энд Ди» (Россия)	Мука кукурузная грубого помола, тапиоковый крахмал, кукурузный крахмал, мука амарантовая грубого помола, топинамбур сушеный	290 ккал, Белки 3,6 г, Жиры 0,6 г, Углеводы 67,8 г, Клетчатка 0,4 г, К 66,3 мг, Са 31,5 мг, Mg 14,7 мг, Р 67,9 мг, Fe 1,4 мг
Спираль гречневая без глютена, «МакМастер» (Россия)	Мука гречневая, кукурузный крахмал	355 ккал, Белки 6,3 г, Жиры 0,9 г, Углеводы 76,6 г, В1 0,43 мг, В2 0,20 мг, РР 4,2 мг, Са 20 мг, Mg 200 мг, Na 3 мг, Fe 6,7 мг, К 380 мг, Р 298 мг
Безбелковая безглютенная вермишель, «МакМастер» (Россия)	Крахмал кукурузный, крахмал кукурузный набухающий	359 ккал, Белки 0,3 г, Жиры 0,6 г, Углеводы 85,2 г
Макаронные изделия «Спираль» из гречневой муки, «Диетика» (Россия)	Гречневая мука, кукурузный крахмал, рисовая мука	360 ккал, Белки 8 г, Жиры 1,5 г, Углеводы 78 г
Вермишель из черного риса, «SanBonsai» (Китай)	Мука из белого риса, мука из черного риса, вода питьевая	256 ккал, Белки 7,26 г, Жиры 0,9 г, Углеводы 78г
Макаронные изделия Спагетти из кукурузы, риса и теффа без глютена, GUDO, «Newlat	Белая кукурузная мука 38,5%, мука из бурого риса 36%, желтая кукурузная мука 20%, мука из теффа	359 ккал, Белки 6,8 г, Жиры 1,8 г, Углеводы 78,1 г, Клетчатка 1,4 г, Соль 0,04 г

Наименование и производитель	Состав	Энергетическая и пищевая ценность на 100 г продукта, витамины и микроэлементы
FOOD SPA» (Италия)	5%, моно- и диглицериды жирных кислот. Может содержать следы люпина	
Макаронные изделия Спагетти из бурого риса без глютена, GUDO, «Newlat FOOD SPA» (Италия)	Мука из бурого риса 99,5 %, моно- и диглицериды жирных кислот. Может содержать следы люпина	359 ккал, Белки 6,7 г, Жиры 2,3 г, Углеводы 77,1 г, Клетчатка 1,8 г, Соль 0,04 г
Макароны Diet-Food Shirataki Fettuccine, «Diet-Food» (Китай)	Вода, конжаковая мука, гидроксид кальция	8 ккал, Белки 0,23 г, Жиры 0,02 г, Углеводы 5,03 г, Na 0,484 мг

Как показывают данные таблицы 2, макаронные изделия из альтернативного сырья могут очень значительно отличаться по пищевой и энергетической ценности. Самым высоким содержанием белка отличаются макаронные изделия из муки полбы. Так как многие изделия содержат муку из не шлифованного зерна, они имеют повышенную биологическую ценность за счет наличия микроэлементов и витаминов. Отдельно стоит обратить внимание на макароны *Diet-Food Shirataki Fettuccine* имеющие необычно низкую для продуктов данной категории энергетическую ценность, что позволяет использовать их в рационе питания людей, борющихся с лишним весом. Сырьем для производства этих макаронных изделий служит конжаковая мука, получаемая из клубней растения, культивируемого в ряде азиатских стран. Она часто используется как загуститель и зарегистрирована как пищевая добавка E 425.

Заключение. Достоинство макаронных изделий, по сравнению с другими продуктами переработки зерна и в том, что они не черствеют, не гигроскопичны, быстро и просто готовятся, а блюдо, приготовленное из 100 г изделий, на 10–15 % удовлетворяет суточную потребность человека в белках и углеводах. Энергетическая ценность макаронных изделий находится в пределах 360 ккал/100 г, в то же время существует возможность подобрать продукты из альтернативного сырья, имеющие более низкую калорийность. Биологическая ценность макаронных изделий так же определяется используемым при производстве злаковым сырьем, плодоовощными и другими растительными и животными добавками. Наиболее ценными являются витамины, микроэлементы и биологически активные вещества. Качество макаронных изделий для многих потребителей определяется в первую очередь органолептическими показателями и полезными свойствами данного продукта, определяемыми используемым при производстве сырьем.

Библиографический список

1. Судьба макарон [Электронный ресурс]. URL: <https://www.retail.ru/articles/sudba-makaron/> (дата обращения 20.04.2019).
2. Состав теста для производства макаронных изделий: пат. 2289952 Рос. Федерация. № 2005115176/13; заявл. 18.05.2005; опубл. 27.12.2006. Бюл. 36.
3. Состав теста для производства макаронных изделий: пат. 2462046 Рос. Федерация. № 2011112756/13; заявл. 01.04.2011; опубл. 27.09.2012. Бюл. 27.
4. Состав теста для производства макаронных изделий: пат. 2466563 Рос. Федерация. № 2011114081/13; заявл. 11.04.2011; опубл. 20.11.2012. Бюл. 32.

УДК 637.64: 006.354

ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА КОСТИ УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

К.Я. Мотовилов, В.А. Углов, Е.В. Бородай, В.А. Слепчук
Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН
(Новосибирск, Россия)

Обоснована актуальность проблемы рационального использования кости убойных животных, представлены существующие и перспективные технологии глубокой переработки кости на биологически полноценные корма, кормовые добавки и изделия медицинского назначения.

Ключевые слова: кость, корма, кормовые добавки, технологии, патенты

DEEP PROCESSING OF BONES OF SLAUGHTER ANIMALS IN MODERN CONDITIONS

K.Ya. Motovilov, V.A. Uglov, E.V. Boroday, V.A. Slepchuk,

*Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology Russian Academy of Sciences
(Novosibirsk, Russia)*

The urgency of the problem of rational use of bone slaughter animals, presents the existing and future technologies of deep processing of bone for biologically complete feed, feed additives and medical products.

Key words: *bone, feed, feed additives, technologies, patents*

Кость убойных животных, получаемая при обвалке мяса или обработке субпродуктов 2 категории (голов, ног) является ценным биологическим сырьем. Она содержит 18-20 % протеина, 15-17 % жира и костный остаток, включающий легкоусвояемый кальций, фосфор и комплекс микроэлементов: Fe, Zn, Cu, Co и др. что в итоге позволяет вырабатывать из нее пищевую, кормовую или техническую продукцию

В последние десятилетия на мясоперерабатывающих предприятиях увеличилась доля блочного мяса, что в определенной мере способствовало снижению интереса к переработке кости. Это также связано и с сокращением производства мяса. За последние 10 лет производство мяса в убойном весе сократилось с 10,1 млн. т до 4,4 млн. т, а объем пищевой кости снизился до 300 тыс.т. в год. В последние годы в связи с переходом к рыночным отношениям увеличилось количество малых предприятий по производству мясопродуктов, в которых отсутствует глубокая переработка пищевой кости. Она не используется ни на пищевые, ни на кормовые цели и зачастую выбрасывается на свалку, загрязняя окружающую среду. Однако в условиях сокращения и удорожания сырьевых ресурсов становится очевидной необходимость глубокой переработки этого ценного вида сырья. При условии полного сбора и переработки всего побочного сырья (включая и кость) может быть получен дополнительный объем продукции на сумму 23,5 млрд. руб. Фактически по данным статистики объем полученных средств составил около 5 млрд. руб., а общие потери в отрасли составили таким образом 18,5 млрд. руб. Традиционная обработка сводится к получению пищевого жира, сухих животных кормов (Файвишевский, 2010).

Применяемый в настоящее время на перерабатывающих предприятиях способ тепловой обработки кости в горизонтально-вакуумных котлах при давлении в рубашке котла до 3,5-4 атм и температуре свыше 120°C в течение 6-7 часов приводит к денатурации белков, которые в последующем плохо перевариваются и усваиваются в желудочно-кишечном тракте убойных животных и птицы. В СФНЦА РАН (подразделение СибНИТИП) разработана технология и технологическое оборудование по глубокой переработке кости, которая позволяет получать высококачественный белково-минеральный корм для сельскохозяйственной птицы. В технологическую линию входит устройство для измельчения кости (RU 2305944), пресс-экструдер, обеззараживание продукта обеспечивается с помощью ламп инфракрасного излучения. Под руководством ведущего научного сотрудника СибНИТИП Вольфа Т.Т. технология успешно внедрена и эксплуатируется в г. Кемерово (Крестьянское хозяйство Волкова). Технология и техническое оборудование запатентованы, разработана техническая документация на полуфабрикат мясокостный и комбикорм гранулированный для кур-несушек и бройлеров (ТУ 9219-003-4864107 и ТУ 9296-001-48634107) (Волков, 2008).

Отличительная особенность этой технологии состоит в том, что костное сырье не подвергается длительному температурному воздействию и высокому давлению, в результате чего корм лучше переваривается и усваивается организмом птицы. Корм мясокостный изготавливают с использованием кости от всех видов убойных животных, полученной при обвалке мяса. Качество кости должно соответствовать ГОСТ 16147-88 «Кость». В состав корма дополнительно вводятся отруби пшеничные по ГОСТ 7169-2017 «Отруби пшеничные» с целью обогащения готового продукта витаминами группы В. Из жирорастворимых витаминов в пшеничных отрубях присутствуют бета-каротин, Е и К. Из водорастворимых — витамины В1, В2, В3 (РР), В4, В5, В6 и В9. Благодаря содержанию витаминов и минералов корм приобретает высокий антиоксидантный потенциал. Биологическая ценность готовых продуктов приведена в таблице.

Таблица 1 – Биологическая ценность готовых продуктов

Показатель	Содержится в 1 кг сухого вещества	
	костного полуфабриката	комбикорма гранулированного
Кормовые единицы	0,98	1,01
Обменная энергия, МДж	8,92	10,90
Сухое вещество, %	90,0	88,5
Сырой протеин, %	18,6	19,05
Клетчатка, %	3,7	4,4

Следует также отметить, что дефицит белков в рационах сельскохозяйственной птицы составляет более 30 %, потребность в которых восполняется за счет импорта. Анализ научно-технической и патентной информации показывает, что возможности глубокой переработки кости на разнообразную пищевую и техническую продукцию далеко не исчерпаны.

Известен способ приготовления полноценного корма и/или кормовой добавки для сельскохозяйственных животных, птиц и рыб, содержащих высокопитательную мясную пасту, отходы мучного и/или крупяного производства, морскую соль (RU 2641076). Готовый корм представляет собой муку с размерами частиц 30-40 мкм.

Мясорастительный корм для непродуктивных животных (варианты) и способ его получения (RU 2163453). Сущность этого изобретения состоит в разработке комбинированного корма для непродуктивных животных, который включает мясное сырье, костный фарш, муку злаковых культур, овощи и белковый стабилизатор. Корм обладает высокой питательной и биологической ценностью, оптимально сбалансирован по составу, использование пищевой кости снижает себестоимость корма. Способ позволяет рационально использовать отходы мясных производств и выпускать корма для непродуктивных животных в условиях мясоперерабатывающих предприятий со стандартными технологическими средствами.

Существует способ безотходной переработки кости (RU 203730), в котором очищенную от мясных прирезей кость измельчают и подвергают нагреванию две стадии – сначала кондуктивным методом, а затем методом центробежного отжима в течение 3-10 мин с подачей острого пара. Выделенный жир очищают методом сепарирования, а кость сушат, калибруют, для извлечения шрота, остальную массу измельчают в муку.

В ГНУ ВНИИ мясной промышленности им. В.М. Горбатова разработана технология получения аминокислот на основе кислотных гидролизатов мясокостных отходов. Установлено, что их контролируемая кислотная обработка позволяет получать разнообразные белковые гидролизаты, состоящие в основном из смеси аминокислот в количестве 65-85 % (Иванкин, 2012).

Традиционная обработка мясокостного сырья путем его стерилизации в горизонтальных вакуумных автоклавах является достаточно затратной и трудоемкой технологией, в связи с чем она находит ограниченное применение на малых и средних перерабатывающих предприятиях. В связи с изложенным, в настоящее время ведутся поиски альтернативных способов тепловой обработки мясокостного сырья. В настоящее время сверхвысокочастотная (СВЧ) микроволновая (МВ) техника и технология находят все большее применение в промышленности и быту благодаря ряду преимуществ по сравнению с традиционными источниками и системами теплового энергоподвода:

- безынерционности начала и окончания теплового воздействия на продукт;
- высокому (близкому к 100 %) к.п.д. преобразования энергии электромагнитного поля (ЭМП) сверхвысокочастотного диапазона в тепловую;
- равномерному объемному диэлектрическому нагреву продуктов животного и растительного происхождения;
- способности к избирательности и саморегулированию поглощения МВ-энергии продуктом в зависимости от динамики его диэлектрических и влагоудерживающих свойств в процессе обработки.

Опыт последних лет показывает, что использование МВ-нагрева в пищевой промышленности становится все более выгодным с экономической точки зрения, благодаря внедрению печей модульной конструкции, использованию высоконадежных, серийно выпускаемых магнетронов, а также в результате следующих преимуществ этого вида нагрева: увеличения производительности, сокращения потерь массы продукта и длительности обработки. К основным особенностям МВ-обработки относятся: способность проникать на значительную глубину внутрь продукта, независимость длительности нагрева до заданной температуры от объема и формы изделия; отсутствие его контакта с теплоносителем; высокий к.п.д. преобразования энергии в тепло, выделяемое в нагреваемом объекте. При исследовании влияния микроволнового нагрева на питательную ценность пищевых продуктов

установлено, что при традиционной тепловой обработке мяса в белковых компонентах становится меньше незаменимых и заменимых аминокислот в сравнении с кратковременной МВ-обработкой.

В последние годы развивается новое перспективное направление переработки кости для медицинских целей. Известен способ приготовления заменителя костного трансплантата, не содержащего прионов (RU 2393819). Изобретение относится к области медицины, более конкретно к способу приготовления свободного от прионов заменителя костного трансплантата из кости крупного рогатого скота. Изобретение позволяет получить заменитель костного трансплантата, не вызывающий иммунного ответа, имеющий высокую костную проводимость, а также исключаящий риск заражения губчатой энцефалопатией крупного рогатого скота.

Описан способ получения биоматериалов для остеопластики и тканевой инженерии (RU 2342162). Готовый продукт представляет собой соединение, в котором сохранена нативная пространственная организация коллагенового матрикса и минеральная составляющая костной ткани природного происхождения, содержащее 25% коллагена и 75% минерального вещества. По данным анализа сухого материала он содержит менее 1% неколлагеновых белков.

Необходимость глубокой переработки пищевой кости убойных животных не вызывает сомнений. Реализация представленных в настоящем научном обзоре технологий и технических средств позволит существенно повысить рентабельность перерабатывающей отрасли и улучшить экологическую ситуацию.

Библиографический список

1. Файвишевский М.Л. Переработка кости на мясоперерабатывающих предприятиях // Мясная индустрия. – 2010. – № 1. – С. 62-65.
2. Технология приготовления кормовой добавки из пищевой кости и ее использование в кормлении сельскохозяйственной птицы: методические рекомендации / под ред. А.Н. Волкова [и др.]. – Кемерово, 2008. – 31 с.
3. Иванкин А.Н. Переработка костных отходов в активные компоненты пищевых рационов // Мясная индустрия. – 2012. – № 1. – С. 57-60.

УДК 637.027

РАЗРАБОТКА НОЖЕВОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ

А.К. Мустафаева¹, Б.Б. Кабулов², А.С. Искинеева¹, З.С. Жаксылык¹, П.А. Жаппаров²

¹Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина
(Нур-Султан, Республика Казахстан)

²Государственный университет имени Шакарима города Семей
(Семей, Республика Казахстан)

Представлены результаты разработки ножевого устройства для измельчения мясного сырья. Приведены конструктивные особенности и принцип работы ножевого устройства. Разработанное устройство может быть использовано для измельчения мясного и мясокостного сырья, а также позволит повысить однородность состава измельченного мясного сырья и увеличить срок службы ножа.

Ключевые слова: устройство, измельчение, мясное сырье, нож, решетка

DEVELOPMENT OF KNIFE DEVICE FOR THE GRINDING OF RAW MEAT

A.K. Mustafaeva¹, B.B. Kabulov², A.S. Iskineeva¹, Z.S. Zhaksuluk¹, P.A. Zhapparov²

¹Seifullin Kazakh Agrotechnical University (Nur-Sultan, Republic of Kazakhstan)

²Shakarim State University of Semey city (Semey, Republic of Kazakhstan)

Results of development of the knife device for grinding of raw meat are presented. The design features and principle of operation of the knife device are given. The developed device can be used for grinding meat and meat and bone raw materials, and will increase the homogeneity of the composition of the grinded meat raw materials and increase the service life of the knife.

Key words: device, grinding, raw meat, knife, grid

Введение. Известно ножевое устройство к измельчителям мяса, которое может быть использовано в мясной промышленности, в особенности при измельчении мясокостного сырья [1]. Ножевое

устройство содержит неподвижную решетку и вращающийся нож. Цель изобретения - повышение производительности устройства путем обеспечения поджатия мяса к решетке. Для достижения поставленной цели в ножевом устройстве, содержащем неподвижную решетку и приводимый во вращение нож, последний выполнен в виде многозаходного винта с углом подъема 15-30°. Недостатком данного устройства является то, что в ножевом устройстве, содержащем неподвижную решетку и приводимый во вращение нож, последний выполнен в виде многозаходного винта с углом подъема 15-30°, в результате чего ухудшается качество измельчения и снижается производительность устройства.

Следующее ножевое устройство относится к конструктивным элементам устройств для измельчения и может быть применено в пищевой промышленности, в частности для измельчения мяса и мясокостных продуктов [2]. Техническим результатом изобретения является уравнивание пропускной и режущей способностей, приводящее к сохранению качества измельчаемого сырья, уменьшению технологических потерь в процессе измельчения, а также возможность использования всех режущих кромок лопастей ножа после смены его положения относительно решеток. Ножевое устройство к измельчителям мяса содержит неподвижные ножевую и приемную решетки и приводимый во вращение крестовидный нож с косо поставленными лопастями, режущие кромки которого расположены прямолинейно и эксцентрично относительно оси ножа, причем режущие кромки соседних лопастей сопряжены между собой. Лопастей крестовидного ножа соединены по периферии кольцом, внутренняя кромка которого сопряжена с режущими кромками лопастей, при этом радиус сопряжения R определяется соотношением: $e - b_2 < R < b_1 - b_2$, где: e – значение эксцентриситета режущей кромки относительно оси ножа; b_1 - ширина лопасти ножа; b_2 – ширина плоскости контакта режущей кромки лопасти ножа с приемной или ножевой решеткой. Недостатком этого устройства является то, что за счет использования неподвижных ножевой и приемной решетки и крестовидного ножа с косо поставленными лопастями возникает сильное нагревание сырья и чрезмерное его истирание, в результате чего увеличиваются энергозатраты, что приводит к ухудшению качества получаемого сырья.

Материалы и методы. Наиболее близким техническим решением, взятым за прототип, является ножевое устройство, которое относится к конструктивным элементам устройств для измельчения и может быть применено в пищевой промышленности, в частности, для измельчения мяса – и мясокостных продуктов [3]. Техническим результатом изобретения является повышение производительности и качества измельчаемого сырья, снижение температуры измельчаемого сырья, увеличение срока службы применяемого ножа за счет выполнения ножа крестовидным с косо поставленными лопастями. Ножевое устройство к измельчителям мяса содержит неподвижные приемную и ножевую решетки и приводимый во вращение нож. Нож выполнен крестовидным с косо поставленными лопастями с прямолинейными эксцентрично расположенными относительно оси ножа режущими кромками, режущие кромки соседних лопастей сопряжены между собой, при этом радиус сопряжения R определяют из соотношения: $e < r < b_1 - b_2$, где: e – значение эксцентриситета режущей кромки относительно оси ножа; b_1 – ширина лопасти; b_2 – ширина плоскости контакта лопасти ножа с решетками. Угол между лопастями и режущими поверхностями решеток не превышает 60°. Недостатком данной конструкции устройства является то, что выполнение ножа крестовидным с косо поставленными лопастями затрудняет резание мясокостного сырья и увеличивает время прохождения сырья через режущий механизм.

В связи с этим поставлена задача – разработать устройство для измельчения мясного и мясокостного сырья, позволяющее повысить его производительность, улучшить однородность измельченного сырья, сохранить качество измельченного сырья, снизить энергозатраты и увеличить срок службы ножа. Техническим результатом изобретения является получение монодисперсного измельченного мясного и мясокостного сырья и увеличение срока службы ножа. Это достигается за счет того, что известное устройство для измельчения мясного сырья содержит неподвижную приемную, промежуточную и выходную решетку, имеющую отверстия с переменным диаметром, и приводимый во вращение отдельно от шнека реверсивным приводом крестовидный нож, имеет двухстороннюю заточку.

Результаты и обсуждение. Разработанная конструкция устройства позволяет получить монодисперсный измельченный продукт за счет того, что выходная решетка имеет отверстия с переменным диаметром, увеличивающимся от периферии к центру, и повысить срок службы ножа в два раза за счет того, что при износе одной стороны лезвия крестовидного ножа, меняя направление вращения ножа реверсивным приводом, осуществляется измельчение сырья второй стороной лезвия ножа [4]. Ножевое устройство содержит корпус с приемным бункером, горловиной, шнековым питателем с полым валом, внутри которого соосно расположен вал режущего механизма, состоящего из прием-

ной, промежуточной и выходной решеток, между которыми установлены два крестовидных ножа, имеющих двустороннюю заточку, закрепленных затяжной гайкой и реверсивный привод. Нож включает режущие кромки, основание, отверстие для крепления на валу. Решетка имеет отверстия различного диаметра.

Устройство работает следующим образом. Мясо с размером кусков 50x50 мм загружается в приемный бункер, затем шнековым питателем подается через приемную решетку и измельчается режущей кромкой ножа. Предварительно измельченное мясо ножом по кругу нагнетается к конечной ножевой решетке, продавливается сквозь нее и разрезается режущей кромкой ножа. Решетки и кольцо имеют шпоночный паз и от вращения удерживаются шпонкой цилиндра. При измельчении крупные кусочки сырья отбрасываются к периферии и дополнительно измельчаются, продавливаясь через мелкие отверстия, а мелкие частицы собираются в центре и свободно проходят через более крупные отверстия, тем самым достигается однородность измельченного продукта.

Выводы. Разработанное устройство может быть использовано для измельчения мясного и мясокостного сырья, выходная решетка которого имеет отверстия с переменным диаметром, увеличивающимся от периферии к центру, нож дополнительно оснащен режущей кромкой, позволяющие повысить однородность состава измельченного мясного и мясокостного сырья и увеличить срок службы ножа.

Библиографический список

1. Кравчук С.В., Смигунов В.И., Чеховской А.А. и др. Ножевое устройство к измельчителям мяса. Авторское св-во № 876080, опубл. 30.10.1981.
2. Акимов М.М., Бекбаев К.С. Устройство для измельчения мясо- и мясокостных продуктов. Предв. патент РК № 15137, опубл. 15.12.2004.
3. Акимов М.М. Устройство для измельчения мясо- и мясокостных продуктов. Предв. патент РК № 9082, опубл. 15.06.2000.
4. Акимов М.М., Кабулов Б.Б., Мустафаева А.К. Бакиева А.Б., Утегенов Д.М., Солтанбеков Ж.А. Устройство для измельчения мясного и мясокостного сырья. Патент РК на полезную модель № 2484, опубл. 30.11.2017, бюл. № 22.

УДК 643.44

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛОРУССКОГО ХМЕЛЯ В ТЕХНОЛОГИИ СУХОГО ОХМЕЛЕНИЯ ПИВА ВЕРХОВОГО БРОЖЕНИЯ

Ю.С. Назарова, Н.В. Пчелова, Ю.А. Ковалева

Могилевский государственный университет продовольствия, (Могилев, Республика Беларусь)

Изучена возможность замены импортного хмеля, на хмель белорусской селекции при производстве пива верхового брожения. Определено, что наиболее оптимальным является дробное охмеление пивного сула, сочетающее в себе кипячение сула с хмелем, а также сухое охмеление на стадии главного брожения. Также изучено изменение содержания изогумулону в процессе сбраживания, в зависимости от сорта хмеля и способа охмеления.

Ключевые слова: пиво, крафтовое пиво, сухое охмеление, хмель, изогумулону, главное брожение

THE USE OF THE BELARUSIAN HOP IN THE TECHNOLOGY OF DRY PREVENTION OF BEER OF THE TOP HOLIDAY

Y.S. Nazarova, N.V. Pchelova, Y.A. Kovaleva

Mogilev State University of Food Technologies (Mogilev, Republic of Belarus)

The possibility of replacing imported hops with Belarusian hops in the production of top-fermented beer has been studied. It was determined that the most optimal is fractional hopping of beer wort, combining boiling of the wort with hops, as well as dry hopping at the main fermentation stage. Also studied is the change in the content of isohumulone in the fermentation process, depending on the hop variety and the way of hopping.

Key words: beer, craft beer, dry hopping, hops, isogumulon, main fermentation

Введение. Технология холодного охмеления, иначе называемая сухими охмелением (dry hopping) в настоящее время вызывает пристальный интерес. Согласно данной технологии хмель (шиш-

ковой, гранулированный, молотый) вводится в холодное пиво, что обеспечивает перенос ароматических компонентов в напиток без испарения и с незначительными потерями (Фористер, 2016а, б). Сухое охмеление, прежде всего, находит большую популярность на малых пивзаводах, данный способ охмеления хоть и является трудоемким, но в тоже время и наиболее эффективным именно для крафтового пивоварения, позволяет варить сорта пива, выделяющиеся из общей линейки традиционных сортов.

Пиво верхового брожения в Республике Беларусь в последние годы является трендовым, и многие пивоварни пытаются освоить его производство, тем самым увеличив ассортимент и потребительский спрос на свою продукцию.

Материалы и методы. Объектом исследований являлся хмель трех сортов: «Магнум», «Перле», «Шпальтер Селект», который был произведен на предприятии СП «Бизон» (Беларусь). В качестве сырья для получения пивного суслу использовали солод пивоваренный ячменный по ГОСТ 29294-92, полученный от ОАО «Белсолод». В качестве сбраживающего компонента применяли дрожжи верхового брожения расы s-33.

В работе применены общепринятые и специальные физико-химические методы оценки и анализа свойств сырья, лабораторного и охмеленного суслу, молодого и готового пива. Содержание изогумулону в сусле определяли путём экстракции изогумулону из суслу изооктаном и определения оптической плотности изооктанового экстракта на спектрофотометре при длине волны 275 нм (Косминский, 2006).

Исследования выполнены на поверенном оборудовании, обеспечивающем достоверность результатов измерений, в повторе не менее трех раз.

Результаты и их обсуждение. В проводимых экспериментальных исследованиях изучали возможность 100 % сухого охмеления пивного суслу, а также дробное сухое охмеление с совмещения классического охмеления на стадии кипячения суслу с хмелем, а также сухого охмеления на стадии сбраживания пивного суслу. Качественные показатели хмеля, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Качественные показатели различных сортов гранулированного хмеля

Показатели	Требование ГОСТа 32912-2014	Хмель гранулированный		
		Сорт «Магнум»	Сорт «Перле»	Сорт «Шпальтер Селект»
Влажность,%, не более не менее	6,0 – 13,0	6,55	6,75	7,14
Массовая доля золя в пересчете на абсолютно сухое вещество, % не более	14,0	9,78	9,745	9,85
Массовая доля горьких веществ, %, не менее	2,5	28,7	24,5	17,9

Пивное суслу получали из 100 % светлого ячменного солода, затирание проводили настольным способом. После приготовления лабораторного суслу были определены его качественные показатели, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества суслу при лабораторном затирании

Показатели	Результаты
Содержание редуцирующих сахаров, г/100 см ³	6,95
Титруемая кислотность, к. ед.	1,64
pH	5,00
Аминный азот, мг/100 см ³	26,15

Опытные образцы, в которых проводили 100 % сухое охмеление, вначале подвергали кипячению в течение 40 – 50 минут, затем фильтровали и охлаждали. В суслу вносили расчетное количество хмеля, предварительно погрузив его в специальную сетчатую ёмкость.

Для опытных образцов с дробным охмелением в процессе кипячения суслу с хмелем вносили 50 % от общего объема задачи хмеля и кипятили в течение 40 – 50 минут. Затем суслу фильтровали и охлаждали. Вторую порцию хмеля вносили в охлажденное суслу перед главным брожением, предварительно погрузив его в специальную сетчатую ёмкость.

Количество вносимого хмеля рассчитывали с учётом того, что готовое пиво должно иметь степень горечи 50 – 60 IBU. Процесс главного брожения для опытных и контрольных образцов вели при температуре 20 °С. Длительность главного брожения составляла 7 суток. Сбраживали пивное

сусло с содержанием сухих веществ 11 %. Контролем служили образцы, в которых процесс охмеления вели классическим способом. Расчётное количество хмеля вносили в два приёма, первые 50 % через 15 минут от начала процесса кипячения, и 50 % за 15 минут до конца кипячения. Продолжительность процесса составляла 40 – 50 минут.

Было установлено, что в процессе сбраживания пивного суслу, как в опытных, так и в контрольных образцах потребление редуцирующих сахаров и аминного азота происходило равномерно на протяжении всего процесса главного брожения. Накопление этилового спирта и убыль экстракта коррелировались между собой и находились в требуемых пределах.

Не зависимо от применяемого сорта хмеля во всех опытных образцах, по сравнению с контрольными образцами со 100 % сухим охмелением на стадии главного брожения на протяжении всего процесса сбраживания пивного суслу содержание изогуμουлона незначительно увеличивалось, однако было заметно меньше, чем в контрольных образцах. Такой результат можно объяснить частичной потерей горьких веществ за счет их оседания на поверхности дрожжевых клеток, а также уносом в пену в процессе главного брожения.

При использовании способа дробного охмеления пивного суслу в опытных образцах, по сравнению с контрольными, содержание изогуμουлона было незначительно выше, и увеличивалось в процессе главного брожения. Что, вероятно, связано с дополнительной экстракцией горьких веществ внесенных с хмелем непосредственно в суслу на стадии главного брожения. В опытном образце с использованием хмеля сорта «Магнум» на 7 сутки брожения содержание изогуμουлона превышало контрольное значение на 13 %, в образце с использованием хмеля сорта «Перле» на 12 % и в образце с использованием хмеля сорта «Шпальтер Селект» на 14 %.

Выводы. По результатам проведенных исследований химического состава трёх сортов хмеля установлено, что данное растительное сырьё в своём составе содержит достаточное количество горьких веществ, а также α -кислот, что свидетельствует о том, что данные сорта хмеля могут быть использованы в технологии сухого охмеления в замен импортным сортам.

На основании проведенной сравнительной оценки влияние различных способов и стадий введения хмеля в технологии сухого охмеления, было установлено, что наиболее рационально проводить дробное охмеление (то есть комбинировать охмеление на стадии кипячения суслу с хмелем, а также сухое охмеление на стадии главного брожения), наилучшими физико-химическими показателями обладали опытные образцы готового пива, полученные с использованием хмеля сорта «Перле».

Библиографический список

1. Фористер А., Гар А. Поведение некоторых ингредиентов хмеля при сухом охмелении. Часть 1. // Мир пива. – 2016а. – № 3. – С. 94-99.
2. Фористер А., Гар А. Поведение некоторых ингредиентов хмеля при сухом охмелении. Часть 2. // Мир пива. – 2016б. – № 4. – С. 168-169.
3. Косминский Г.И. Технология солода, пива и безалкогольных напитков. Лабораторный практикум по техническому контролю производства. – Минск: «Дизайн ПРО», 2006. – 534 с.

УДК 636.2.081:546.76

СОДЕРЖАНИЕ ЦИНКА В МЯСЕ БЫКОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ И ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОД

К.Н. Нарожных¹, Ф.И. Федяев², Т.В. Коновалова¹

¹ФГБОУ ВО «Новосибирский Государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

²ОАО «Ваганово» (с. Ваганово, Кемеровская обл., Россия)

Изучен уровень цинка в мышечной ткани быков герефордской и голштинской пород Западной Сибири. Определение Zn производили методом атомно-абсорбционной спектроскопии с пламенной атомизацией. Не выявлено статистически значимых различий в аккумуляции этого металла в органах и тканях двух пород (46,3 и 51,0 мг/кг). Содержание цинка в мясе животных изученных пород была ниже предельно-допустимой концентрации ПДК. Отмечается повышенная фенотипическая изменчивость уровня цинка у голштинского скота (CV = 30,1).

Ключевые слова: цинк, мышцы, быки, крупный рогатый скот, герефордская и голштинская породы

CONTENT OF ZINC IN THE BULLS MEAT OF GEREFORD AND GOLSTEIN BREEDS

K.N. Narozhnykh¹, F.I. Fedyaev², T.V. Konovalova¹
¹*Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)*
²*JSC "Vaganovo" (Vaganovo, Kemerovo region, Russia)*

The level of zinc in the muscular tissue of the bulls of Hereford and Holstein rocks of Western Siberia has been studied. Determination of Zn derivative method of atomic absorption spectrometry with flame atomization. No statistically significant differences were found in the accumulation of this metal in the organs and tissues of the two rocks (46.3 and 51.0 mg / kg). The content of the studied rocks was below the maximum permissible concentration of MPC. There is an increased phenotypic variability of zinc levels in Holstein cattle (CV = 30.1).

Key words: *zinc, muscles, bulls, cattle, Hereford and Holstein breeds*

Введение. Всасывание цинка происходит на всем протяжении всего желудочно-кишечного тракта, но наибольшее поглощение происходит в тощей кишке у животных с однокамерным желудком. У жвачных животных большая часть цинка всасывается из рубца [2]. В тонком отделе кишечника адсорбция цинка зависит от формы соединения цинка и от содержания в пище фитатов, состава и количества аминокислот и других двухвалентных катионов, таких как железо, кальций и медь [6]. Эффективность всасывания цинка у животных может варьироваться от 15 до 60% и более [7]. По другим данным уровень абсорбции цинка у взрослых жвачных составляет 20-40, а у моногастричных животных – 7-15%. Выделение цинка из организма в основном происходит с калом [1]. Через волос и другие производные кожи теряется незначительное количество этого элемента [15]. При попадании в организм высоких доз цинка может происходить поражение различных органов и систем, например, снижение гемоглобина и эритроцитов в ответ на введение цинка в повышенных концентрациях [16]. Избыточное содержание цинка может вызвать тяжелый диффузный нефроз у хорьков и норок [14]. Установлено отрицательное воздействия повышенных доз цинка на репродуктивную систему. Так его избыток приводил к повышению мертворожденности и бесплодию. Воздействие очень высоких концентраций цинка вызывало снижение массы, алопеции и дефицит цинка в потомстве [1]. Цель работы: установить содержание цинка в мышечной ткани быков герефордской и голштинской пород.

Материалы и методы. Пробы мышечной ткани были взяты у 34 быков голштинской и 31 герефордской пород в возрасте 17-18 месяцев. В качестве образцов для анализа мяса были взяты диафрагмальные мышцы. Концентрацию цинка в пробах определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии с пламенной атомизацией на спектрометре Perkin Elmer 360 по ГОСТам. Животные мясной породы были выращены в Новосибирской, а голштинской – в Кемеровской области. Перед статистической обработкой исходные данные были протестированы на нормальность распределения с помощью критерия Шапиро-Уилка. В результате теста установлено, что распределение изученного признака соответствовало нормальному. Для оценки различий между выборками использовали критерий Стьюдента. Обработку исходных данных проводили на персональном компьютере с использованием программы Statistica 10.

Результаты исследований. Данные по концентрации цинка представлены в таблице. В результате анализа не выявлены статистически значимые ($P < 0,05$) межпородные различия по содержанию цинка в мясе крупного рогатого скота. Предельно допустимая концентрация цинка в мясе крупного рогатого скота составляет 70 мг/кг [5]. У исследованных нами животных содержание цинка была на ~30% ниже этого значения ($P < 0,05$). У животных голштинской породы фенотипическая изменчивость была на 30% выше, чем у герефордской ($P < 0,05$).

Таблица 1 – Содержание цинка в мышечной ткани крупного рогатого скота, мг/кг

Порода	n	$\bar{X} \pm S \bar{X}$	σ	CV	Lim
Герефордская	31	46,3±1,7	9,5	20,6	27,5-66,6
Голштинская	34	51,0±2,6	15,3	30,1	23,0-84,0

Также ранее нами было установлено отсутствие различий по содержанию цинка в мышечной ткани бычков черно-пестрой породы [11]. Однако в других работах показано значительное влияние породы на уровень цинка [3], меди [4], свинца [8], кадмия [9, 12, 13], железа [10] в органах и тканях животных черно-пестрой и герефордской пород.

Заключение. В мясе бычков герефордской (46,3 мг/кг) и голштинской (51,0 мг/кг) пород не выявлены статистически значимые различия ($P < 0,05$). Содержание цинка в мясе изученных живот-

ных была ниже ПДК ($P < 0,05$). Установлена высокая фенотипическая изменчивость уровня цинка в мышечной ткани голштинского скота.

Библиографический список

1. Авцын, П.А. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология / П.А. Авцын, А.А. Жаворонков, М.А. Риш, Л.С. Строчкова. – М.: Медицина, 1991. – 496 с.
2. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных / В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос, 1979. – 471 с.
3. Нарожных, К.Н. Корреляция убойной массы и содержания тяжелых металлов в органах бычков герефордской породы / К.Н. Нарожных, Т.В. Коновалова, О.С. Короткевич // Главный зоотехник. – 2015. – № 3. – С. 37-42.
4. Нарожных, К.Н. Межпородные различия по уровню макро- и микроэлементов в мышечной ткани крупного рогатого скота Западной Сибири [Электронный ресурс] / К.Н. Нарожных, М.В. Стрижкова, Т.В. Коновалова // Фундаментальные исследования. – 2015. – № 2-10. – Режим доступа: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=37375> – Загл. с экрана.
5. СанПиН 2.3.2.560-96. Гигиенические требования к качеству и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов. – М.: ФГУП «Интерсен», 1997. – 269 с.
6. Abdel-Mageed, A.B. A review of the biochemical roles, toxicity and interactions of zinc, copper and iron: I. Zinc / A. B. Abdel-Mageed, F.W. Oehme // Veterinary and Human Toxicology. – 1990. – Vol. 32, № 1. – P. 34-39.
7. McDowell, L.R. Minerals in Animal and Human Nutrition / L.R. McDowell. – Amsterdam: Elsevier, 2003. – 660 p.
8. Narozhnyh, K.N. The content of lead in some organs and tissues of Hereford bull-calves [Электронный ресурс] / K.N. Narozhnyh [et al.] // E3S Web of conferences. – EDP Sciences, 2013. – Vol. 1. – Режим доступа: https://www.e3s-conferences.org/articles/e3sconf/pdf/2013/01/e3sconf_ichm13_15003.pdf – Загл. с экрана.
9. Narozhnykh, K.N. Cadmium accumulation in soil, fodder, grain, organs and muscle tissue of cattle in West Siberia (Russia) / K.N. Narozhnykh [et al.] // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2016. – Vol. 7(4). – P. 1758-1764.
10. Narozhnykh, K.N. Iron content in soil, water, fodder, grain, organs and muscular tissues in cattle of Western Siberia (Russia) / K.N. Narozhnykh [et al.] // Indian Journal of Ecology. – 2017. – Vol. 44, № 2. – P. 217-220.
11. Petukhov, V.L. Accumulation of Cu and Zn in the soils, rough fodder, organs and muscle tissues of cattle in Western Siberia / V.L. Petukhov, A.I. Syso, K.N. Narozhnykh [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7(4). – P. 2458-2464.
12. Petukhov, V.L. Cadmium level in soil, coarse fodder, organs and tissue of cattle West Siberia [Электронный ресурс] / V.L. Petukhov, A.I. Syso, K.N. Narozhnykh [et al.] // Proceedings of the 18th International Conference on Heavy Metals in the Environment. – 2016. – S10-P07. – Режим доступа: <http://ojs.ugent.be/ichmet/article/viewFile/3892/3867> – Загл. с экрана.
13. Petukhov, V.L. Cadmium content variability in organs of West Siberian hereford bull-calves / V.L. Petukhov, K.N. Narozhnykh, T.V. Konovalova [et al.] // Proceedings of the 17th International Conference of Heavy Metals in the Environment. Proceeding of Abstract. – 2014. – P. 74.
14. Straube, E.F. Zinc toxicity in the ferret / E.F. Straube, N.H. Schuster, A.J. Sinclair // J. Comp. Pathol. – 1980. – Vol. 90. – P. 355-361.
15. Umoren, J. Menstrual blood losses of iron, zinc, copper and magnesium in adult female subjects / J. Umoren, C. Kies // Nutr. Rept. Intl. – 1982. – Vol. 26. – P. 717-726.
16. Zaporowska, H. Combined effect of vanadium and zinc on certain selected hematological indices in rats / H. Zaporowska, W. Wasilewski // Comp. Biochem. Physiol. – 1992. – Vol. 103(1). – P. 143-147.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЛОДОВ РАСТЕНИЙ РОДА *AMELANCHIER* В ПРОИЗВОДСТВЕ ЛИКЕРОВОДОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

А.Р. Нафикова, Ю.В. Иксанова

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» (Уфа, Россия)

В статье дается технологическая характеристика свежемороженым плодам ирги, растений рода *Amelanchier*, как фруктового сырья для производства спиртованных полуфабрикатов ликероводочного производства.

Ключевые слова: ирга, *Amelanchier spp.*, спиртованный сок, спиртованный морс, ликероводочное производство

APPLICATION OF THE *AMELANCHIER* GENUS FRUITS FOR LIQUEUR-VODKA PRODUCTION

A.R. Nafikova, Yu.V. Iksanova

Bashkir State Agrarian University (Ufa, Russia)

The article describes the fresh frozen fruits of shadberry, a plant of the genus *Amelanchier*, as a fruit raw material for making alcoholized semi-finished products in liqueur-vodka production.

Keywords: shadberry, *Amelanchier spp.*, alcoholized juice, alcoholized mors, liqueur-vodka production

Введение. В производстве ликероводочных изделий и ликеров используется разнообразное растительное сырье: ароматическое и неароматическое сырье (травы, цветы, корни и корневища, сухие односемянные и многосемянные плоды, цитрусовые корки свежие и сушеные, древесная кора, почки), а также свежее и сушеное плодово-ягодное сырье (ПТР 10-12292-99). Для создания оригинальных рецептур ликероводочных изделий актуальным является поиск новых видов растительного сырья, которое должно удовлетворять ряду требований:

- растительное сырье и спиртованные полуфабрикаты, получаемые из него, должны обладать высокой биологической ценностью и хорошими органолептическими показателями;
- сырье должно быть недорогим и доступным в количестве, необходимом для промышленной переработки;
- технология получения спиртованных полуфабрикатов из сырья должна включать минимальное количество дополнительных технологических обработок;
- полученные из сырья спиртованные полуфабрикаты должны быть стойкими к коллоидным помутнениям и устойчивыми при хранении.

Ирга (лат. *Amelanchier*) - род растений трибы яблоневые (*Maleae*) семейства розовые (*Rosaceae*), листопадный кустарник или небольшое дерево. Известны 19 видов и несколько гибридных форм ирги, произрастающих в умеренном поясе Северного полушария. Плод ирги – яблоко, синевато-чёрное или красновато-фиолетовое, с сизым налётом, диаметром до 10 мм, съедобное, сладкое, в средней полосе России созревает в июле-августе.

В последние двадцать лет ирга приобрела популярность среди садоводов и в настоящее время широко культивируется в России и в Республике Башкортостан на частных подворьях. Плоды ирги отличаются высокими органолептическими характеристиками и биологической ценностью, находят применение в лечебном и диетическом питании. Плоды ирги употребляют в свежем, сушеном, вяленом, замороженном виде, из них варят варенье, готовят компот, повидло, джем, используют в качестве начинки для кондитерских изделий, творожных продуктов, также предложено использование ирги в производстве плодовых вин (Стрелец, 2005; Стрельцина и др., 2006, Васильева и др., 2011).

Анализ существующих рецептур ликероводочных изделий и ликеров, показал, что плоды ирги не применяются в качестве ингредиентов спиртных напитков в промышленном производстве, и также отсутствуют сведения о технологии получения спиртованных полуфабрикатов ликероводочного производства из плодов ирги.

Цель работы заключалась в изучении органолептических и физико-химических показателей качества плодов ирги и оценке возможности их использования в промышленном производстве ликероводочных изделий.

Объекты и методы. Изучали плоды ирги канадской, выращенные в Уфимском районе Республики Башкортостан. Оценивали органолептические и физико-химические показатели качества свежих плодов ирги по методикам, принятым в аналитическом контроле ликероводочного производства (Полыгалкина, 2006). Анализы проводили в трехкратной повторности, относительное стандартное отклонение результатов не превышало 5%.

Результаты и их обсуждение. Результаты оценки качества плодов ирги приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технологическая характеристика свежемороженых плодов ирги

Наименование показателя	Значение показателя
Органолептические показатели	
Внешний вид	Плоды пурпурно-фиолетовые с сизым налетом, кожица плотная, диаметр плодов около 8 мм
Вкус	плоды сладкие
Физико-химические показатели	
Массовая доля влаги, %	81,5
Массовая доля косточек, %	не определяется
Массовая доля растворимых сухих веществ, %	10,5
Массовая доля нерастворимых веществ, %	8,0
Массовая доля титруемых кислот в пересчете на лимонную кислоту, %	2,7
Массовая доля золы, %	0,65
Содержание витамина С, мг/100 г	105
Содержание β-каротина мг/100 г	0,20

Сравнив полученные результаты с технологической характеристикой свежего плодового сырья, используемого для приготовления спиртованных морсов и настоев, приведенной в производственно-технологическом регламенте на производство водок и ликероводочных изделий (Производственный технологический регламент ..., 1999), сделали выводы, что свежие плоды ирги близки по своим характеристикам к свежим плодам рябины черноплодной, смородины черной и голубики. Таким образом, плоды ирги можно рекомендовать для получения полуфабрикатов ликероводочного производства – спиртованных соков и морсов. Спиртованные соки из фруктового сырья представляют собой полуфабрикаты крепостью 20 или 25 об.%, приготовляемые путем прессования фруктовой мякоти и спиртованием полученного сока ректифицированным этиловым спиртом из пищевого сырья. Спиртованный морс из фруктового сырья – это полуфабрикат крепостью от 25% об. до 60% об., приготовленный экстрагированием растворимых веществ из свежего или сушеного фруктового сырья водно-спиртовым раствором (ГОСТ 33880-2016). Спиртованные соки и морсы из фруктового сырья являются основными полуфабрикатами для приготовления следующих видов ликероводочных изделий: наливки, пуншей, полусладких и сладких настоев, десертных напитков, аперитивов, бальзамов, а также десертных ликеров и кремов.

Компания «Златпитомник» из г. Златоуст Челябинской области предлагает к реализации саженцы четырех видов ирги, адаптированных к произрастанию в климатических условиях Южного Урала: ирги канадской, Ламарка, ольхолистной и Форестбург. Таким образом, возможно выращивание плодов ирги на территории Республики Башкортостан в количестве, необходимом для промышленной переработки. Сертифицированные плоды ирги в замороженном виде можно приобрести у ряда специализированных фирм, например, у компании «Ягоды Карелии».

Выводы. Плоды ирги представляют собой доступное плодово-ягодное сырье, обладающее высокими органолептическими характеристиками, биологической ценностью, а также необходимыми для приготовления спиртованных морсов и соков технологическими характеристиками – все эти факторы делают плоды ирги перспективным сырьем для производства ликеров и ликероводочных изделий.

Библиографический список

1. Производственный технологический регламент на производство водок и ликероводочных изделий. ПТР 10-12292-99. – М.: Минсельхозпрод РФ, 1999. – 334 с.
2. Стрелец В.Д. О малораспространенных плодовых растениях, обладающих повышенным содержанием биологически активных веществ в плодах // Нетрадиционные, сельскохозяйственные, лекарственные и декоративные растения. – 2005. – № 1. – С.77-82.

3. Стрельцина С.А., Бурмистрова Л.А. Биохимический состав ирги ольхолистной в условиях северо-запада РФ // *Аграрная Россия*, 2006. – № 6. – С.63-67.
4. Васильева С.Б., Гореликова Г.А., Адаева А.А. Использование плодов ирги и вишни в виноделии // *Виноделие и виноградарство*. – 2011. – № 3. – С. 20-21.
5. Напитки спиртные. Термины и определения: ГОСТ 33880-2016. – Введ. 2017.01.08. – М. : Стандартинформ, 2016. – 12 с.

УДК 664.8/9

НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ

Л.А. Неменушчая

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (п. Правдинский, Московская обл., Россия)

Рассмотрены современное состояние и основные направления развития производства функциональных продуктов в Российской Федерации. Особое внимание уделено основным принципам создания таких продуктов. Обоснованы характеристики, обеспечивающие конкурентоспособность технологий функциональных продуктов на основе различных видов сельскохозяйственного сырья.

Ключевые слова: перспективные технологии, функциональные продукты, направления развития

DIRECTIONS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF TECHNOLOGIES OF PRODUCTION OF FUNCTIONAL PRODUCTS

L.A. Nemenushchaya

Russian Research Institute of Information and Technical and Economic Studies on Engineering and Technical Provision of Agro-Industrial Complex (Pravdinsky, Moscow Region, Russia)

The current state and the main directions of development of the production of functional products in the Russian Federation are considered. Particular attention is paid to the principles of creating such products. The characteristics that ensure the technology competence of functional products based on various types of agricultural raw materials are substantiated.

Keywords: promising technologies, functional products, development directions

Введение. Мировой рынок функциональных продуктов динамично развивается, ежегодно увеличиваясь на 15-20%. Согласно результатам исследования Global Industry Analysts, Inc. к 2024 году он превысит 195 млрд. долл. Наибольший сегмент данной продукции отмечается в Японии, он составляет около 50% от всех выпускаемых пищевых продуктов, в странах Евросоюза и США – около 25%. Основными факторами, обуславливающими рост рынка функциональных продуктов в мире, являются: повышение внимания потребителей к пище, обеспечивающей профилактику заболеваний, увеличение продолжительности жизни, улучшение здоровья (Мировой рынок, 2018). По имеющимся данным (Кайшев, 2017) рынок функциональной продукции в Российской Федерации составляет 600-700 млн руб., а его рост прогнозируется до уровня свыше 2 млрд руб. Пока же регламентируемое обязательное обогащение продуктов не проводится, а на добровольной основе обогащается всего 2% пищевой продукции для взрослого населения и до 40% для детей.

Важность внедрения технологий производства функциональных продуктов подтверждается положениями Указа Президента Российской Федерации от 01.12.2016 №642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», «Концепцией государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации на период до 2020 г.» (Распоряжение Правительства Российской Федерации, 2010), «Рекомендациями по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям питания», в соответствии с Приказом Минздрава России от 02.08.2010 г., № 593н), «Стратегией развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года» (Распоряжение Правительства Российской Федерации, 2012).

Из-за большого количества импорта, для эффективного развития направления функционального питания важно, чтобы разрабатываемые и внедряемые технологии производства функциональ-

ных продуктов отличались конкурентоспособными характеристиками, чтобы они смогли заменить и вытеснить иностранные аналоги на российском продовольственном рынке (Гаптар, 2016; Богатырев, 2017).

Материалы и методы. Материалами исследований были открытые публикации исследователей и отраслевых специалистов. Исследование проводилось теоретическими методами анализа и синтеза.

Результаты и их обсуждение. Как показал анализ проводимых отраслевыми вузами и НИИ исследований, среди разработок технологий производства продуктов функционального назначения наиболее обширными группами являются функционально обогащенные продукты на злаковой основе и кисломолочные напитки, это объясняется их невысокой стоимостью и высоким уровнем потребления. Основные принципы создания функциональных продуктов из растительного и животного сырья практически совпадают, они представлены на рисунке 1.



Рис. 1 – Основные направления получения функциональных продуктов

Определенным новаторством в области максимального сохранения функциональных ингредиентов являются способы капсулирования и нанесения защитных покрытий, защищающих активные ингредиенты от влияния неблагоприятных внешних факторов, возникающих в процессе производства.

Проведенные в МГУПП исследования подтвердили эффективность использования технологий инкапсулирования антиоксидантов в наномицеллу для увеличения устойчивости жировой фазы продукта к окислению. Время индукции в опыте с нативными формами антиоксидантов оказалось ниже, чем с антиоксидантами в мицеллированной форме, что говорит о конкурентоспособном преимуществе такой технологии перед традиционной. Добавление NovaSOL®C, NovaSOL®CT и NovaSOL®E в концентрации 0,02%, увеличило антиокислительные возможности жировой фазы продукта, в 1,6 раз, в 1,7 раза и в 2 раза соответственно, в сравнении с контрольным образцом (Нечаев, 2018). Там же разработана технология введения функциональных ингредиентов, в частности штаммов ацидофильных лактобацилл и бифидобактерий, в состав продуктов способом микрокапсулирования, который повышает число молочнокислых бактерий при хранении в течение трех месяцев в 40%-ных спредах более чем в 100 раз, в 60%-ных – более чем в 4 раза (Федоренко, 2018).

Сохранность качеств функциональных ингредиентов в продукте с функциональными свойствами также могут обеспечить технологии с микрокапсулированием или нанесением покрытия из горячего расплава, разработанные специалистами фирмы-производителя оборудования Glatt (г. Веймар, Германия).

В основе микрокапсулирования – принцип грануляции распылением (реализуется с помощью распылительной сушишки). Жидкость распыляется на оживленные частицы, распределяется по поверхности и равномерно ее смачивает. Пленка сохнет и затвердевает в замкнутом состоянии, образуются практически круглые, износостойкие гранулы со структурой, напоминающей луковицу (рис. 2). Благодаря замкнутому циклическому технологическому процессу значительно увеличивается выход биологически активного вещества.

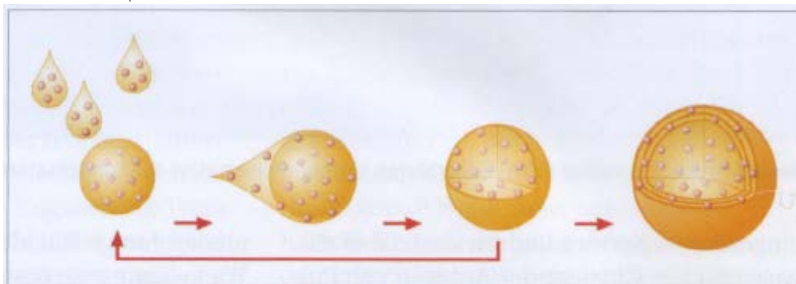


Рис. 2 – Схема капсулирования

Также для сохранения биологически активных веществ можно использовать покрытие из горячего расплава. Плавающие в псевдооживленном слое частицы биологически активного вещества быстро охлаждаются, а распыляемый расплав образует равномерное покрытие (рис. 3). Подходящим материалом для покрытия являются природные липиды (пчелиный воск, воск карнаубской пальмы, гидрированные растительные масла и жиры, жирные кислоты и моноглицерид либо диглицерид), обладающие пригодной для псевдооживленного слоя температурой плавления. С экономической точки зрения нанесение покрытия из горячего расплава является более конкурентоспособным, чем обычные более затратные по времени и более дорогие технологии нанесения покрытия на базе растворителей или процессы сушки с водой в качестве растворителя при сушке частиц с нанесенным на них водосодержащим покрытием (Im Schutz, 2017).

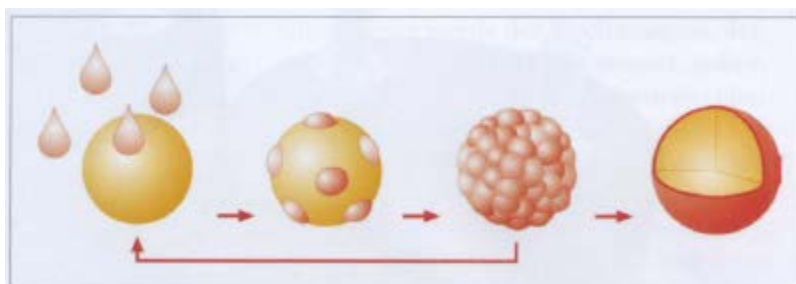


Рис. 3 – Схема нанесения покрытия

Перспективным направлением развития является применение ресурсосберегающих мембранных технологий, главные преимущества которых: отсутствие нагревания и дополнительных неэкологических реагентов; сохранение в нативном состоянии всех исходных биологически ценных структур. Во всех БМП энергозатраты в 3-10 раз ниже, чем в традиционных процессах удаления влаги - выпаривании и высушивании (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнительные энергозатраты в различных процессах разделения и концентрирования растворов и суспензий

Тип процесса разделения и концентрирования (удаления влаги)	Энергозатраты, МДж/м ³
Баромембранные процессы (БМП): теоретическое значение при давлении 5 Мпа при однонаправленном потоке в тупик (dead-endflow)	4,9
Достижимые на современных рулонных ОО - Нф-установках в проточном режиме	15...25
Наблюдаемые в современных УФ- НФ- и МФ-установках в режиме crossflow с высоко-	100...150
Вакуум-выпаривание в 4-корпусной установке	570
Сушка	2300

В качестве примера можно привести технологии производства БАД из различного растительного и животного сырья на основе БМП, разработанные в ВНИИ пищевой биотехнологии – филиал ФИЦ питания, биотехнологии и безопасности пищи и ВНИИ крахмалопродуктов – филиал ФНЦ пищевых систем имени В.М. Горбатова, в которых создана универсальная технологическая линия для получения водных, водно-этанольных и масляных экстрактов из различного сырья (Кудряшов, 2018). Ряд линий, для производителей крафтовой продукции на основе использования БМП, разработаны в ВНИИПБТ. Готовая продукция, полученная по представленным технологиям, характеризуются доказанными лабораторными показателями функциональности (Скрипко, 2017).

Выводы. Рассмотренные технологии создания функциональных продуктов питания говорят о широких возможностях и перспективах развития данной группы продуктов, их внедрение создаст реальные предпосылки увеличения средней продолжительности жизни граждан России, сохранения их здоровья.

Библиографический список

1. Мировой рынок функциональных продуктов превысит 195 млрд. долл. к 2024 году // Бизнес пищевых ингредиентов. – 2018. – № 3. – С. 6.
2. Кайшев В.Г., Серегин С.Н. Функциональные продукты питания: основа для профилактики заболеваний, укрепления здоровья и активного долголетия // Пищевая промышленность. – 2017. – №7. – С. 8-13.
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25. 10. 2010 г. № 1873-р «Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года».
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 апреля 2012 г. № 559-р «Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации до 2020 года»
5. Богатырев А.Н., Пряничникова Н.С. Обогащенные продукты // Пищевая промышленность. – 2017. – № 8. – С. 26-29
6. Гаптар Е.С., Чаплыгина Т.В., Иванова С.А. Функциональные продукты питания – перспективы развития // Современные тенденции развития науки и производства: сб. материалов IV междунар. науч.-практ. конф. – Кемерово, 2016. – Т. II. – С. 192-194.
7. Нечаев А.П. и др. Пути повышения стойкости низкожирных спредов к окислению с использованием природных антиоксидантов в мицелированной форме // Пищевая промышленность. – 2018. – № 3. – С. 11-14.
8. Федоренко В.Ф., Мишуров Н.П., Неменущая Л.А., Пискунова Н.А., Осмоловский П.А. Конкурентоспособные технологии производства функциональных продуктов питания: науч. анализ. обзор. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 152 с.
9. Im Schutz der Hülle – Optimierung von AktivstoffendurchVerkapselungoder Coating // Lebensmitteltechnik. – 2017. – № 6. – С. 42-43.
10. Кудряшов В.Л., Фурсова Н.А.; Алексеев В.В., Лукин Н.Д. Основы создания малых пищевых предприятий с использованием мембранных установок в современных условиях // Пищевая промышленность. – 2018. – №3. – С. 36-43.
11. Скрипко О.В. Технологические подходы к приготовлению функциональных белково-витаминных продуктов на основе сои // Достижения науки и техники АПК. – 2017. – Т. 31. – № 6. – С. 84-88.

УДК 616. 098

АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК Г. ЕКАТЕРИНБУРГА

А.П. Неустроев, С.Л. Тихонов

Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург, Россия)

Установлено, что в тройку лидеров аптечных сетей г. Екатеринбурга за 2019 г. входят аптеки «36,6», «Живика» и «Радуга». Все лидеры относятся к крупным аптечным сетям, в составе которых более 200 аптек по городу и области. На потребительском рынке г. Екатеринбурга представлено более 12 тысяч наименований БАД, при этом зарубежных – 52%. Большая часть населения положительно относится к приему БАД (68%), 12% респондентов затрудняются с ответом. Наибольшее количество потребителей БАД (38%) отмечено в возрасте от 35-45 лет. На сегодняшний день потребители получают обширную информацию о БАД, но в основном эта информация рекламного характера. При покупке БАД наибольшее внимание респонденты уделяют имиджу производителя – 25% опрошенных.

Ключевые слова: биологически активные добавки, потребительский рынок

ANALYSIS OF THE CONSUMER MARKET OF DIETARY SUPPLEMENTS, YEKATERINBURG

A.P. Neustroev, S.L. Tikhonov

Ural State University of Economics (Ekaterinburg, Russia)

It is established that the top three drugstore chains, Ekaterinburg for 2019, enter the pharmacy chain "36.6", "Evalar" and "rainbow". All leaders belong to the major drugstore chains containing an average of more than 200 pharmacies in the city and region. In the consumer market, Yekaterinburg presents more than 12 thousand items, the BAD, while foreign – 52%. Most of the population is positive about taking supplements (68%) and 12% of respondents could not answer. The largest number of consumers of dietary Supplements (38%) was aged 35-45 years. Today buyers BAD receive extensive information about the BAD, but mostly this information is advertising. When buying Supplements the greatest attention the respondents pay to the manufacturer's image – 25% of the respondents.

Keywords: *dietary supplements, consumer market*

Введение.

В 2019 году в России через аптечные сети было продано 241,2 млн. упаковок БАД на 38,6 млрд. рублей, при этом доля импортных БАД составила 45,6% в натуральном выражении и 54,4% – в денежном [2]. Аналитики отмечают, что ждать роста производства БАД в России не стоит. В ближайшее время на фоне стагнации доходов населения и роста цен на продукты питания рынок БАД будет в лучшем случае оставаться на уровне прошлых лет, а в худшем – сокращаться [4]. В связи с этим исследования потребительского рынка БАД являются актуальными. Целью исследований являлось изучение потребительского рынка БАД, реализуемых через аптечную сеть на примере г. Екатеринбурга.

Анализ рынка БАД проводили путем регистрации ассортимента, функциональной направленности, производителя и стоимости БАД. Изучение потребительских предпочтений – методом анкетирования. В результате исследований установлено, что в розничной торговой сети г. Екатеринбурга представлен широкий ассортимент пищевых продуктов специального, функционального назначения, в том числе биологически активных добавок (БАД) к пище. На потребительском рынке г. Екатеринбурга представлено более 12 тысяч наименований БАД различной функциональной направленности и разных производителей. При этом ассортимент продукции БАД представлен зарубежными производителями в несколько большем соотношении (54,5%), чем Российскими (45,5%).

Проведен опрос 540 респондентов различного социального статуса в возрасте от 18 до 60 лет, проживающих в разных районах г. Екатеринбурга. Установлено, что большая часть населения положительно относится к приему БАД (68%) и 12% респондентов затруднились с ответом. Из числа опрошенных, только 20% не употребляют БАД в своем рационе. Согласно проведенному опросу, наибольшее количество потребителей БАД (38%) отмечено в возрасте от 35-45 лет и более. При этом возраст потребителей БАД от 16 до 24 лет составил лишь 5,4%.

На сегодняшний день покупатели БАД получают обширную информацию о добавках из рекомендательных статей в газетах и журналах. В большинстве таких случаев это PR-материалы, реклама в прессе, в метро, по телевидению и на радио, в то время как потребители лекарственных средств, отпускаемых без рецептов, в большей степени основывают свой выбор на имидже производителя, некоторые рекомендациям врача, фармацевта и советах друзей. При покупке БАД наибольшее внимание респонденты уделяют имиджу производителя -25% опрошенных; 18% считают, что продукт должен быть натуральным; 10% отмечают, что цена является определяющим фактором при выборе БАД; 8% потребителей покупают БАД по рекомендации врача; на 14% респондентов решающее значение оказывает внешний вид упаковки.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что в тройку лидеров аптечных сетей г. Екатеринбурга входят сеть аптек «36,6», «Живика» и «Радуга». На потребительском рынке г. Екатеринбурга представлено большое количество БАД, большинство из которых зарубежных производителей. Большая часть населения положительно относится к приему БАД. На сегодняшний день покупатели БАД получают обширную информацию о БАД, но в основном эта информация рекламного характера. При покупке БАД наибольшее внимание респонденты уделяют имиджу производителя – 25% опрошенных.

Библиографический список

1. МР 2.3.1.1915-04. Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ.
2. Биологически активные добавки. Продажи за 2018 год. Электронный ресурс.

3. Тихонова Н.В., Улитин Е.В. Разработка, товароведная оценка и исследование антиоксидантных свойств БАД «Эрамин» // Техника и технология пищевых производств. – 2011. – № 1. – С. 106-109.
4. Российский статистический ежегодник. 2019: Стат. сб. – М.: Росстат, 2019. – 62 с.

УДК 663.031.7

ОЦЕНКА ПРОДУКЦИИ ИЗ ПЛОДОВОГО СЫРЬЯ

К.Н. Ницевская

ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агrobiотехнологий РАН»

(п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия)

Представлены исследования органолептических характеристик продукции, полученной из плодов рябины красной с применением механо-акустического воздействия.

Ключевые слова: *рябина красная, механо-акустическое воздействие*

EVALUATION OF PRODUCTS FROM FRUIT RAW MATERIALS

K.N. Nitsievskaya

Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies

(Krasnoobsk, Novosibirsk Region, Russia)

The research of organoleptic characteristics of the products obtained from the red Rowan fruit with the use of mechanical and acoustic effects is presented.

Key words: *Rowan red, mechano-acoustic influence*

Введение. Многие продукты при обработке с использованием принципа диспергирования имеют выраженные специфичные для используемого сырья привкусами и запахами, которые удаляются при температурах пастеризации более 80°C. Продукты переработки плодового сырья изначально отличаются вкусовыми характеристиками, например, горечью как плоды рябины обыкновенной, однако в процессе данного способа обработки этот недостаток проявляется с положительной стороны в сочетании букета послевкусия.

Материалы и методы. Перед использованием сырья: плоды рябины красной подвергали визуальному осмотру на наличие внешних дефектов (повреждение плодов), засоренность (удаление листовенной части и минеральных примесей) по ГОСТ 6714-74 [1].

Результаты и их обсуждение. Переработка ягодного сырья сводится к принципам сохранения витамина С, органолептических свойств и отсутствия эффекта карамелизации, поэтому температурные режимы выбраны в пределах от 40°C до 60°C. Производство продукции начиналось с подготовительного этапа – анализа и инспектирования плодов, освобождения от листьев и веток. Далее плоды подвергали замораживанию в морозильной камере в диапазоне 18±2 °C в течении 10 дней. Для измельчения ягод получали смесь с водной фракции в соотношении 1:1, далее – совмещение этапов «измельчение сырья» и «температурная обработка» в механо-акустическом аппарате (МАГ) при воздействии сил кавитации. При получении продуктов с сахаром в МАГе содержит этапы – составление смеси с добавлением сахара → пастеризация и гомогенизация до температуры 70 – 75°C. Получение продукта возможно с использованием сахарного сиропа (в концентрации от 60% до 65%), обработка сырья до температуры 75°C с выдержкой 20 минут [2].

Розлив образцов осуществляли в потребительскую тару - в полимерные по ГОСТ 33756-2016 [3] или ТР ТС 005/2011 «О безопасности упаковки» массой нетто 0,25-1 кг или другую тару, разрешенную органами Роспотребнадзора Российской Федерации для контакта с пищевыми продуктами и обеспечивающие качество, безопасность и сохранность продукта в процессе его производства, транспортирования, хранения и реализации. Тара исключала возможность вторичного обсеменения продукции при условии целостности упаковочного материала и соблюдении условий хранения (температурно-влажностного режима) в течение срока годности. При анализе органолептических характеристик: продукт имеет тягучую консистенцию при образовании устойчивой связи между пектиновыми соединениями плодового сырья и сахара – происходит процесс карамелизации углеводов, сопровождающаяся в продукте потемнением цвета.

Температура пастеризации продукции соответствует требованиям производства плодов протертых или дробленых, либо плодового пюре. Однако процесс производства не включает использование сорбиновой кислоты либо других консервантов. Для получения джема из плодов рябины с целью стабилизации консистенции необходимо добавлять желатин или пектинообразующие соединения, в случае получения джема из продукта, полученного на МАГе при добавлении сахара продукт приобретает соответствующую консистенцию благодаря этапам обработки. При получении продукции без добавления сахара, масса имеет включения мякотной части, кожицы и косточки используемых плодов. Вкус, аромат и цвет интенсивный соответствует типу выбранных плодов, цветовая палитра светлых тонов, например, для плодов рябины красной от желтого до светло-оранжевого консистенция с отсутствием железирующих свойств.

При получении продукции с добавлением сахара, масса имеет включения мякотной части, кожицы и косточки плодов, без признаков засахаривания. Вкус и запах интенсивный. При использовании сахара консистенция становится текучей, вкус насыщенный, запах преломляется на средне интенсивный, цвет характеризуется изменением цветовой гаммы в более темные оттенки, например, для плодов рябины красной от оранжевого до светло-коричневого. Консистенция с наличием железирующих свойств продукта в процессе образования плотных связей пектина и сахара.

Выводы. Анализ органолептических характеристик продукции описывает продукт – гомогенной структурой, приятным гармоничным вкусом и ароматом. Внешний вид имеет частицы мякоти и косточковой фракции в массе продукта. Применение сахара указывает на изменения в органолептических показателях продукции, смещение их в по «вкусу» в преломление показателей, по «запаху» приобретает интенсивность, «цвет» отличается потемнением по всей массе образцов, «консистенция» приобретает железирующие свойства.

Библиографический список

1. ГОСТ 6714-74 Плоды рябины обыкновенной.
2. Пат. 2623635 Российской Федерации, МПК А23L 21/10 (2016.01), А23В 7/005 (2006.01) Способ получения полуфабриката из плодов рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.), заявл. 09.03.2016, опубл. 28.06.2017
3. ГОСТ 33756-2016 Упаковка потребительская полимерная. Общие технические условия.

УДК 641.1

ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПШЕНИЧНОГО КРАХМАЛА В ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЕЕ ПИЩЕВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Г.Н. Нурымхан, Б.М. Кулуштаева, Ж.К. Молдабаева, С.К. Касымов

Государственный университет имени Шакарима (Семей, Республика Казахстан)

В статье рассматривается причина хронического заболевания целиакии, вызывающего атрофию слизистой оболочки кишечника и, как следствие, не дающего кишечнику хорошо переваривать и всасывать питательные вещества. Единственным способом лечения этого заболевания является строгое и пожизненное соблюдение безглютеновой диеты. Перспективным компонентом для замены пшеничной муки в рецептуре хлебобулочных изделий является пшеничный крахмал, амарантовая и нуттовая мука, характеризующаяся отсутствием глютена и богатым химическим составом.

Ключевые слова: целиакия, глютен, нуттовая, амарантовая мука, пшеничный крахмал, безглютеновый продукт, пшеничный крахмал, химический состав, комбинированная мука, хлеб

ADVANTAGES OF USING WHEAT STARCH IN BAKING INDUSTRY AND FOOD SAFETY

G.N. Nurymhan, B.M. Kulushtayeva, Zh.K. Moldabayeva, S.K. Kassymov

¹Shakarim State University (Semey, Kazakhstan)

Gluten is the cause of chronic celiac disease, which causes atrophy of the intestinal mucosa and, as a result, does not allow the intestine to digest and absorb nutrients well. The only way to treat this disease is strict and lifelong adherence to a gluten-free diet. A promising component for the replacement of wheat flour in the recipe of bakery products is wheat starch, amaranth and chickpea flour, characterized by the absence of gluten and rich chemical composition.

Keywords: celiac disease, gluten, chickpea, amaranth flour, wheat starch, glutenfree product, wheat starch, chemical composition, composite flour, bread

Введение. Вопросы безопасности и качества актуальны для всех стран независимо от зрелости их рыночной экономики. Питание является одним из важнейших факторов, определяющих здоровье населения. Правильное питание способствует профилактике различных заболеваний, продлению жизни людей, повышению их работоспособности.

Некоторые люди не способны усваивать клейковину злаковых растений. Эта патология называется целиакией. Симптомы заболевания регистрируются как у взрослых, так и у детей. При воспалении слизистой оболочки кишечника нарушается усвоение молочного сахара (лактозы), снижается лактазная активность. Безглютеновая диета предусматривает полное исключение продуктов, содержащих этот растительный белок. Аглютеновая диета исключает употребление продуктов из пшеницы, ячменя, ржи и овса. Имеются в виду не только крупы, но и мука из этих круп, хлеб и любая выпечка [1]. Этот растительный белок отсутствует в рисе, кукурузе, соевых бобах, картофеле, поэтому такие продукты разрешаются. Диета без глютена должна содержать повышенное количество белков, норму жиров, обогащена минералами (в частности, кальций) и витаминами.

Известны изобретения в области технологии производства безглютеновых продуктов питания. Состав для производства крекера включает муку гречневую, муку каштановую, взятую в соотношении с мукой гречневой 1:2, порошок из плодов шиповника, дрожжи, безглютеновый заменитель яиц, пан-соль, масло кукурузное рафинированное, корректор муки в виде протеазы, эмульгатор и воду в количестве, обеспечивающем влажность теста 28-31%. Изобретение позволяет снизить калорийность продукта, повысить содержание пищевых волокон, антиоксидантные свойства, улучшить реологические показатели теста и органолептические показатели изделия [2].

Широко используются безглютеновые технологии в производстве кондитерских изделий. Разработано кондитерское изделие не содержащее глютен. Способ предусматривает сбивание маргарина и сахара-песка до образования однородной массы в течение 10-15 минут. Затем по очереди добавляют яйца, соль и сбивают в течение 20 минут. К готовой массе постепенно одновременно добавляют просеянную муку кукурузную и рисовую, крахмал и разрыхлитель. Далее вводят цукаты и измельченный лимон. Формование проводят в обработанные антипригарным покрытием формы. Кексы выпекают при температуре 200°C в течение 20-25 мин и охлаждают естественным путем до комнатной температуры. Изобретение позволяет получить сбалансированный по аминокислотному составу продукт, не содержащий глютен и обогащенный пищевыми волокнами [3].

Пастеризованный пищевой продукт, содержит специфичную к пролину протеазу, имеет активность воды, по меньшей мере 0,85. В качестве фермента используют протеазу, выделенную из *Aspergillus* или относящуюся к семейству S28 сериновых протеаз. Оптимальная активность указанной протеазы при значении pH от 1 до 7, предпочтительно при значении pH от 2 до 6. Указанный пищевой продукт получают с добавлением в них специфичной к пролину протеазы. Употребление таких продуктов обеспечивает расщепление пептидов глютена и рекомендовано больным, страдающим непереносимостью глютена [4]. Предложен состав теста для производства песочного полуфабриката, включающий муку, сахарный песок, сливочное масло, меланж, углекислый аммоний, двууглекислый натрий, эссенцию и соль, при этом он содержит смесь гречневой и пшеничной муки в соотношении 1:9 и воды с меланжем в соотношении 3:7 при следующем содержании компонентов в г на 1 кг готового песочного полуфабриката: мука пшеничная 463,86; сливочное масло 309,30; сахарный песок 185,58; мука гречневая 51,54; меланж 50,54; вода 21,66; эссенция 2,07; соль 2,06; двууглекислый натрий 0,52; углекислый аммоний 0,52. Изобретение заключается в улучшении качества песочного полуфабриката за счет улучшения химического состава продукта, получения изделия с большим объемом, равномерной структурой, лучшими органолептическими свойствами, а также в снижении калорийности и повышении пищевой ценности готового полуфабриката [5].

Для изготовления безглютенового вафельного листа используют следующие исходные компоненты, мас. %: мука рисовая 12,0, мука гречневая 48,0, сахар 18,4-19,0, жировой компонент 8,0-10,0, яйцо куриное 3,3-3,7, инвертный сироп 2,4-2,7, соль поваренная 0,3-0,5, сода питьевая 0,3-0,5, соль углеаммонийная 0,1-0,3, крахмал картофельный 2,0-3,0, вода питьевая до 100, причем соотношение рисовой и гречневой муки по массе составляет 1:4. Способ производства безглютеновых вафельных листов характеризуется тем, что последовательно смешивают компоненты, при этом сначала загружают рисовую и гречневую муку в количестве 60-70% от общего объема муки, сбивают до образования однородного жидкого теста, затем добавляют оставшуюся муку и продолжают сбивание, после чего полученную смесь выпекают, при этом для приготовления поочередно добавляют яичные

желтки, а в конце сбивания – яичные белки. Безглютеновое вафельное изделие характеризуется тем, что изделие выполнено в виде корпуса, состоящего из вафельных листов, полученных заявленным способом, и содержит, по крайней мере, один слой начинки, расположенный между вафельными листами. При этом начинка состоит из следующих исходных компонентов, мас. %: жировой компонент 44,20, сахар 5,4, молоко 50,4. Изобретение направлено на расширение ассортимента безглютеновых мучных кондитерских изделий и на возможность использования их в питании больных, страдающих целиакией, благодаря повышенной пищевой ценности и отсутствию глютена [6].

На кафедре «Технологии пищевых продуктов и изделий легкой промышленности» проводились работы по разработке технологии безглютеновой композитной муки.

Материалы и методы. Задачей исследования являлось получение безглютеновой композитной муки обогащенной белком, пищевыми волокнами, витаминами группы В, макро- и микроэлементами, что обеспечит улучшение качества изделий, изготовленных из данной муки по органолептическим и физико-химическим показателям, увеличение срока хранения изделий, расширение ассортимента хлебобулочных изделий.

Приготовление образцов

Композитная мука включала следующие компоненты, масс. %:

крахмал пшеничный – 70;

мука амарантовая – 19 - 21;

мука нутовая 9 - 11.

Пшеничный крахмал используют в хлебопекарной промышленности для улучшения качества мучных изделий, их пористости, объема, консистенции и замедления черствения.

Основными свойствами крахмала, получаемого из пшеницы, являются нейтральный вкус, специфическая вязкость, гигроскопичность, высокая стойкость при термической обработке, способность стабилизировать эмульсии, долгий срок хранения. Одно из наиболее важных свойств крахмала – способность его зерен набухать в воде при повышении температуры, давая вязкий коллоидный раствор (клейстер). Температура клейстеризации пшеничного крахмала составляет 60-62 °С. Отличительной особенностью пшеничного крахмала является его способность образовывать клейстеры, которые стабильны при термическом воздействии, перемешивании и длительном хранении. Мука амарантовая содержит белок, состоящий более чем на 30 % из незаменимых аминокислот, жир, состоящий на 50 % из полиненасыщенной жирной кислоты Омега-6, значительное количество витаминов Е, А, В1, В2, В4, С, D, что повышает пищевую и биологическую ценность целевого продукта.

Кроме того, в амарантовой муке содержатся фосфолипиды, фитостиролы, сильнейшие природные антиоксиданты – сквален и витамин Е, что способствует профилактике ожирения, сахарного диабета, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний придает целевому продукту профилактические свойства.

Нутовая мука обладает уникальнейшим витаминно-минеральным составом. Она содержит пищевые волокна, способствующие нормальной работе кишечника, а также ненасыщенные и насыщенные жирные кислоты, оказывающие неоценимое комплексное воздействие на организм человека. Богат и химический состав продукта. В нем находятся витамины А, К, РР, Е, С, группы В. Состав представлен также бета-каротином, марганцем, калием, магнием, селеном, кальцием, цинком, хлором, железом, йодом, фосфором, серой, натрием, молибденом, оловом, ванадием, кремнием, титаном, кобальтом.

Употребление в пищу нутовой муки снижает концентрацию инсулина, уровень сахара и холестерина, сводит к минимуму риск развития диабета. Полезный состав продукта показан людям с дерматитами, склерозом, аутоиммунными болезнями, аутизмом, синдромом дефицита внимания и прочими недугами. Регулярное употребление в пищу блюд из нутовой муки способствует профилактике раковых опухолей [7].

Для проведения исследования химического состава были использованы методы DanielPiz, 1969. JosephI, Goldstein, 1981. Рентгеноспектральный анализ нашёл большое практическое применение в различных отраслях промышленности при определении многих элементов в различных материалах. Рентгеновские спектры элементов, входящих в состав анализируемых материалов содержат небольшое количество спектральных линий, что даёт возможность автоматизации рентгеновского спектрального анализа. Рентгеноспектральный качественный и количественный анализы основывается на зависимости интенсивностей линий спектра определяемых элементов от содержания в анализируемых образцах.

Взаимодействие первичного и вторичного излучений с веществом приводит к зависимости интенсивности аналитической линии не только от содержания определяемого элемента, но и от хи-

мического состава анализируемого образца. Рентгеноспектральные линии регистрируются обычно на более или менее значительном фоне, основной составляющей которого является рассеянное в пробе первичное излучение. Величина рассеяния зависит от химического состава и других характеристик анализируемого материала. Учет фона во многих случаях определяет чувствительность и достоверность рентгеноспектрального анализа.

Интенсивность аналитической линии вторичного спектра $I_{a_{2,i}}$ записывается в виде:

$$I_{a_{2,i}} = f(C_x, a_i, b_i)$$

где C_x — содержание определяемого элемента в пробе;

a_i, b_i — параметры, величина которых определяется различными факторами, связанными с физическими особенностями анализируемого материала.

Результаты и их обсуждение. Общим свойством, характерным для всех трех компонентов композитной муки является отсутствие в их составе глютена. Это особенно важно для людей, у которых наблюдается его непереносимость, а также для лиц, страдающих сахарным диабетом. Композитную муку получают путем смешивания в смесителе до однородного состояния пшеничного крахмала, амарантовой муки и муки из нута в рецептурном количестве с последующей фасовкой в тару.

В таблице 1 приведена рецептура композитной муки, технология производства композитной муки состоит из следующих процессов: смешивают крахмал пшеничный, муку амарантовую и муку нутовую в соотношениях по массе: 7:2:1. Полученную композитную муку расфасовывают в полипропиленовые пакеты по 450 г и хранят при температуре +6-10 °С в течение не более 8 месяцев.

Таблица 1 – Рецептура композитной муки

Крахмал пшеничный	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
		70	70
Амарантовая мука	21	20	19
Нутовая мука	9	10	11

Химический состав муки обуславливает ее пищевую ценность и хлебопекарные свойства. Определение качественного состава образцов проводится для выявления в них определенных химических элементов. Химический состав муки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав муки

Наименование пробы	Химический состав, %
Композитная безглютеновая мука	Mg-0,62; Na-1,83; P-1,46; K-2,83; Ca-1,10; S-0,70; Al-0,34; Si-0,41; O-33,46; C-57,25

Мука, как и зерно, в основном состоит из белков и углеводов. Это важнейшие компоненты муки, от которых зависят свойства теста и качество изделий. По результатам исследования химического состава композитной безглютеновой муки из трех рецептур приведенных выше в табл. 1 выбрали рецептуру 2. Так как результаты исследования по химическому составу в муке показали, что содержания Na, P, K, Ca, C в значительном количестве. Так же при приготовлении хлеба по трем рецептурам композитной муки, по органолептическим характеристикам более приемлемым уровнем добавки амарантовой муки была выбрана дозировка 20%, и нутовой муки 10%, который был наиболее сбалансированным по сумме характеристик. Другие образцы были признаны неудовлетворительными из-за изменения вкуса, цвета и аромата, а также снижения пористости мякиша.

Выводы. Анализируя проведенные исследования можно сделать вывод, что использование композитной безглютеновой муки при производстве безглютенового хлеба позволит не только расширить ассортимент, но и производить изделия с улучшенными физико-химическими и органолептическими показателями, а также повысить пищевую и биологическую ценность, что особенно важно для лиц, соблюдающих безглютеновую диету.

Библиографический список

1. Барсукова Н.В. Разработка технологии пряничных изделий на основе безглютенового мучного сырья: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.15 Товароведение пищевых продуктов и технология продуктов общественного питания. – Санкт-Петербург, 2015. – 156 с.
2. Пат. 2616831 РФ. Состав для производства крекера/ В.Ю.Архипов, Н.А.Тарасенко, Д.Ю.Болгова; опубл. 18.04.2017. Бюл. № 11. – 4 с.
3. Пат. 2458508 РФ. Способ производства безглютенового кекса "лимонный с цуккатами/ О.В. Чугунова, Н.В. Лейберова; опубл. 20.08.2012. Бюл. № 18. – 5 с.

4. Пат. 2446210 РФ. Пищевой продукт, содержащий специфичную к пролину протеазу, способ его производства и его применение для расщепления токсичных или аллергенных пептидов глютена / Де Декере Эмиле: опубл. 10.03.2010. Бюл. № 28. – 4 с.

5. Пат. 2589796 РФ. Состав теста для производства песочного полуфабриката/ Е.Н. Артемова, Е.А. Новицкая; опубл. 10.08.2011. Бюл. № 22. – 7 с.

6. Пат. 2520147 РФ. Безглютеновые вафли и способ их получения/ В.И. Грачев, И.Ю. Резниченко, Ю.А. Алешина; опубл. 20.06.2014 г.

7. Батурина Н.А., Музалевская Р.С. Использование муки из семян бобовых культур для повышения пищевой ценности хлеба // Товароведно-технологические аспекты разработки пищевых продуктов функционального и специализированного назначения: коллективная. – Воронеж: Научная книга, 2010. – С. 174-199.

УДК 579.017.7:579.674

ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Т.Н. Орлова, И.А. Функ, Р.В. Дорофеев, Е.Ф. Отт, К.Е. Шевченко

Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий (Барнаул, Россия)

Изучены морфолого-культуральные, физиолого-биохимические и технологически ценные свойства 25 штаммов молочнокислых бактерий, выделенных из источников природного происхождения. Объектами для выделения молочнокислых бактерий было молоко натуральное коровье – сырьё и молоко козье сырое. Идентификация выделенных штаммов молочнокислых бактерий проводилась по ключевым свойствам, указанных в девятом издании «Определителя Берджи». По результатам проведённых исследований вновь выделенные штаммы молочнокислых бактерий были отнесены к *Lactococcus lactis* ssp. На выделенные штаммы лактококков составлены паспорта. Вновь выделенные штаммы молочнокислых бактерий были включены в состав «Сибирской коллекции микроорганизмов», как перспективные штаммы для включения в состав бактериальных заквасок при производстве ферментированных молочных продуктов.

Ключевые слова: *молочнокислые бактерии, физиолого-биохимические свойства, органолептические показатели, технологически ценные свойства, терморезистентность, солеустойчивость, фагочувствительность, антибиотикоустойчивость, ферментированные молочные продукты*

STUDYING OF PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PROPERTIES OF LACTIC ACID BACTERIA ISOLATED FROM NATURAL SOURCES

T.N. Orlova, I.A. Funk, R.V. Dorofeev, E.F. Ott, K.E. Shevchenko

Federal Altai Scientific Centre of Agro-BioTechnologies (Barnaul, Russia)

Morphological-cultural, physiological-biochemical and technologically valuable properties of 25 strains of lactic acid bacteria, isolated from sources objects of natural origin were studied. The objects for the isolation of lactic acid bacteria was natural cow's milk-raw materials and raw goat's milk. Identification of the isolated strains of lactic acid bacteria was carried out according to the key properties, specified in the ninth edition of the "Bergey Determinant". According to the results of the studies, the newly isolated strains of lactic acid bacteria were attributed to *Lactococcus lactis* ssp. On isolated strains *Lactococcus* were composed of a passports. Newly isolated strains of lactic acid bacteria were included in the "Siberian collection of microorganisms as promising strains for inclusion in the composition of the bacterial starter cultures in the production of fermented dairy products.

Key words: *lactic acid bacteria, lactococcal selection, physiological and biochemical properties, organoleptic characteristics, technologically valuable properties, fermented dairy products, thermal resistance, salt tolerance, phag sensitivity, antibiotic resistance, fermented dairy products*

Введение. Существует большое количество микроорганизмов, приносящих пользу человеку. Молочнокислые бактерии являются наиболее важной группой полезных микроорганизмов. Они встречаются в пищеварительной системе человека и животных, используются в пищевой и фармацевтической отраслях, а также при производстве кормов для животных. Молочнокислые бактерии используются в производстве ферментированных молочных продуктов, консервировании (к примеру, квашение капусты), хлебопечении и др.

Попадая в организм человека путём потребления ферментированных молочных продуктов, лактобактерии на стенках кишечника образуют биопленку. Однако такая колонизация временная, поэтому употреблять молочнокислые продукты для сохранения нормальной микрофлоры необходи-

мо регулярно. Бактериальная закваска была и остаётся важным звеном формирования качества любой ферментированной молочной продукции. В качестве заквасочной микрофлоры используются разные штаммы и виды молочнокислых бактерий. Молочнокислые бактерии осуществляют трансформацию основных компонентов молока (лактоза, белки, жиры) во вкусовые, ароматические, биологически активные вещества, а также подавляют рост технически-вредных микроорганизмов.

Выделение чистых культур молочнокислых бактерий является основой по созданию и поддержанию отраслевых коллекций микроорганизмов. Поиск конкурентоспособных заквасочных бактериальных культур, и в последующем разработка, изготовление бактериальных заквасок и бактериальных концентратов проводится в различных отечественных и зарубежных научно-исследовательских организациях (Ганина, 2018).

Отраслевые коллекции микроорганизмов должны иметь определённый набор штаммов с идентичными свойствами для составления бактериальных композиций, которые будут в дальнейшем использоваться при ротации бактериальных заквасок на производстве. Несмотря на имеющийся фонд коллекционных штаммов молочнокислых бактерий, активно используемых в промышленных целях, поиск новых штаммов мезофильных лактококков и пополнение коллекции вновь выделенными штаммами с технологически ценными свойствами для получения ферментированного молочного продукта с заданными характеристиками не утрачивает своей актуальности (Каган, 2010; Соловьёва, 2010; Орлова, 2015).

В лаборатории микробиологии молока и молочных продуктов Сибирского НИИ сыроделия сформирована коллекция различных групп полезных микроорганизмов «Сибирская коллекция микроорганизмов» (СКМ) (лактококки, термофильный стрептококк, лейконостоки, лактобациллы, бифидобактерии, пропионовокислые бактерии). Эта коллекция создавалась несколько десятилетий трудом микробиологов Сибирского НИИ сыроделия (М.А. Алексеева, И.П. Анищенко, Я.Р. Каган, И.Я. Сергеева, Е.Ф. Отт), которые выделяли микроорганизмы из различных природных источников и получали новые штаммы путем селекции или путём обмена с другими отечественными или зарубежными научными организациями.

Цель исследований – выделение и изучение физиолого-биохимических свойств молочнокислых бактерий, перспективных для использования при производстве ферментируемых молочных продуктов.

Материалы и методы исследований. Объектами для выделения молочнокислых бактерий служили молоко натуральное коровье – сырьё и молоко козье сырое. В работе использовали стандартные и общепринятые методы микробиологического анализа (Банникова, 1975; МР 2.3.2. 2327-08, 2008). Выделение чистых культур лактококков проводили многократным пассажем в стерильное обезжиренное молоко с последующим культивированием при оптимальной для мезофильных лактококков температуре (30 ± 1)°С. Идентификация выделенных штаммов проводилась по морфолого-культуральным и физиолого-биохимическим свойствам по показателям, указанным в «Определителе Берджи» (Bergey's manual of systematic bacteriology, 2009).

Селекция мезофильных лактококков включала следующие этапы работ: отбор образцов, выделение чистых культур, исследование морфолого-культуральных и физиолого-биохимических свойств выделенных штаммов для проведения идентификации, тестирование штаммов по технологически ценным свойствам, составление паспортов на штаммы, включение перспективных штаммов мезофильных лактококков в состав СКМ.

Результаты и их обсуждение. Большая часть молочнокислых бактерий, выделяемых из природных источников, часто не удовлетворяют требованиям, предъявляемым к заквасочным штаммам, используемым в молочной промышленности. После определенного срока эксплуатации вновь выделенные штаммы могут утрачивать свои производственно ценные свойства, и в этом случае необходимо заменять неактивные штаммы на новые заквасочные микроорганизмы. В настоящее время достоверно установлено, что штаммы, выделенные на территории тех регионов, в которых они используются, с большей вероятностью приспосабливаются к местному сырью и оказывают положительную роль в развитии макроорганизма, что является основанием для получения местных штаммов молочнокислых бактерий.

Всего в ходе работы было выделено 100 штаммов. Выделенные культуры исследовали на способность образовывать сгусток на стерильном обезжиренном молоке в течение 24 часов при дозе инокулюма в размере одной бактериологической петли с образованием ровного плотного сгустка, на морфолого-культуральные (внешний вид колоний, микроскопический препарат) и на физиолого-биохимические свойства (окраска по Граму, каталазная активность, образование аммиака из аргинина, сбраживание цитрата кальция, сбраживание углеводов).

По результатам проведённых исследований для дальнейшей работы было отобрано 25 штаммов, которые по ключевым свойствам, согласно определителю «Берджи», были отнесены к *Lactococcus lactis* ssp. Отобранные 25 штаммов лактококков были изучены по технологически ценным свойствам: активность кислотообразования, органолептические показатели, активность газо- и ароматообразования, солеустойчивость, терморезистентность, антибиотикоустойчивость, фагоустойчивость.

Одним из ключевых показателей молочнокислых бактерий является кислотообразующая активность, характеризующая сбраживание лактозы. Данный показатель у исследуемых штаммов оценивали по титруемой кислотности через 4 часа культивирования и времени образования сгустка при дозе инокулюма 5% культуры. Большинство исследованных штаммов обладало хорошей кислотообразующей активностью. Через 4 часа культивирования 17 штаммов показали кислотность 44-61°Т, а 8 штаммов – 33-42°Т. Все штаммы (25) образовали сгусток в течение 6-8 часов и имели титруемую кислотность в пределах 71-100°Т.

Органолептические показатели молочнокислых бактерий являются важным критерием при их подборе в состав бактериальных заквасок. По результатам дегустации выделенные штаммы характеризовались плотным сгустком, однородной консистенцией и чистым кисломолочным вкусом. Исследования по определению способности выделенных штаммов к образованию углекислоты (газообразующая активность) и продуцированию диацетила и ацетоина (ароматообразующая активность) показали, что из 25 выделенных штаммов один штамм дал положительные результаты по аромато- и газообразующей активности.

Устойчивость лактококков к разным концентрациям поваренной пищевой соли (% NaCl) наиболее актуальна при производстве сыров. Соль регулирует микробиологические, биохимические и физико-химические процессы во время выработки и созревания сыра и оказывает влияние на формирование вкуса и консистенции. Поэтому молочнокислые бактерии, входящие в состав бактериальных заквасок должны быть протестированы на устойчивость к концентрации поваренной пищевой соли (% NaCl).

Исследуемые штаммы показали рост в питательной среде с содержанием NaCl 2% и 4%. Концентрация NaCl 6,5% оказала ингибирующее влияние на рост тестируемых штаммов.

Способность микроорганизмов выдерживать высокую температуру в течение определённого времени играет важную роль при производстве сыров во время второго нагревания. Исследования показали, что все выделенные штаммы лактококков выдерживают нагревание при температуре 65°С в течение 30 и 60 минут.

Молоко, поступающее на молокоперерабатывающие предприятия, часто содержит ингибирующие вещества, в том числе антибиотики. Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» установлены допустимые уровни содержания антибиотиков в молоке и молочных продуктах. Большинство антибиотиков ингибируют рост молочнокислой заквасочной микрофлоры. По отношению к антибиотикам чувствительность молочнокислых бактерий может варьировать. Поэтому, при подборе чистых культур в состав бактериальных заквасок, необходимо учитывать их устойчивость по отношению к антибиотикам. Выделенные штаммы исследовали на устойчивость к таким антибиотикам как пенициллин, тетрациклин и стрептомицин.

По результатам исследований установлено, что к пенициллину, в концентрации 0,004 мг/л, устойчивы 18 штаммов лактококков, слабоустойчивы 7 штаммов. К тетрациклину, в концентрации 0,01 мг/л устойчивы 8 штаммов лактококков, слабоустойчивы 17 штаммов. К стрептомицину в концентрации 0,2 мг/л устойчивы 15 штаммов лактококков, остальные 10 штаммов отнесли к слабоустойчивым.

Активность молочнокислой микрофлоры является одним из главных условий получения ферментируемой молочной продукции высокого качества, как по органолептическим показателям, так и по показателям безопасности. Причиной потери активности заквасок и неудачных выработок ферментированных молочных продуктов в 80-90% случаев является поражение заквасочной микрофлоры бактериофагом. Фаголизис заквасочной микрофлоры приводит к нарушению молочнокислого процесса, в результате чего полученный продукт не соответствует качественным показателям и может быть небезопасным для потребителя (Гудков, 2003; Szczepanska, 2007).

При селекции штаммов молочнокислых бактерий учитывается их фагочувствительность. Определение устойчивости выделенных штаммов к бактериофагам проводили при совместном культивировании исследуемых штаммов и бактериофагов (из коллекции СКМ лаборатории микробиологии) в бульоне из гидролизованного молока. Результаты оценивали по наличию или отсутствию роста исследуемой культуры.

Для оценки степени фагочувствительности штаммов использовали показатель индекс фагочувствительности (ИФ) – это отношение количества фагов, лизирующих штамм к общему количеству использованных фагов (Ганина, 1997). По индексу фагочувствительности выделенные штаммы лактококков были отнесены: к слабочувствительным 18 штаммов (ИФ 0-0,3), среднечувствительным 7 штаммов (ИФ 0,31-0,7).

Заключение. По результатам проведённых исследований на 25 выделенных штаммов лактококков были составлены паспорта с указанием морфолого-культуральных, физиолого-биохимических и технологически ценных показателей. Данные штаммы введены в состав «Сибирской коллекции микроорганизмов» и поддерживаются перевивками на питательные среды. Однако, со временем, выделенные микроорганизмы при хранении и перевивках могут утратить технологически ценные свойства. Поэтому, работу по поддержанию и пополнению «Сибирской коллекции микроорганизмов» (СКМ) необходимо проводить постоянно. Перспективные штаммы молочнокислых бактерий в дальнейшем могут быть использованы для создания бактериальных заквасок и бактериальных концентратов при производстве ферментируемых молочных продуктов.

Выделенные штаммы лактококков обязательно должны пройти генетический анализ на видовую принадлежность, для возможного включения их в состав бактериальных заквасок.

Библиографический список

1. Ганина В.И., Фильчакова С.А. Производство заквасок в России // Переработка молока. – 2018. – № 3. – С. 38-41.
2. Каган Я.Р., Иркитова А.Н. Каталог бактериальных препаратов и заквасок, реализуемых в РФ на рынке ингредиентов, необходимых при производстве сыров. – Барнаул: ГНУ СибНИИС Россельхозакадемии, 2010. – 84 с.
3. Орлова Т.Н., Иркитова А.Н. Выделение молочнокислых бактерий из объектов природного происхождения и отбор среди них штаммов, наиболее перспективных для создания бактериальных заквасок и концентратов // Биотехнология и общество в XXI веке: Сб. ст. конф. – Барнаул: Изд-во АлтГУ. – 2015. – С.232-235.
4. Соловьёва И.В., Точилина А.Г., Новикова Н.А. Изучение биологических свойств новых штаммов рода *Lactobacillus*. Общая биология // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2010. – № 2 (2). – С. 462-468.
5. МР 2.3.2.2327-08 Методические рекомендации по организации производственного микробиологического контроля на предприятиях молочной промышленности (с атласом значимых микроорганизмов) – Углич: ГНУ ВНИИМС, 2008. – 243 с.
6. Банникова Л.А. Селекция молочнокислых бактерий и их применение в молочной промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 255 с.
7. Bergey's manual of systematic bacteriology. Second ed. Vol. 3. – New York, NY: The Firmicutes-Springer Science+Business Media, LLC, 2009. – 1422 p.
8. Гудков А.В. Сыроделие: технологические, биологические и физико-химические аспекты / Под ред. С.А. Гудкова, 2-е изд., испр. и доп. – М: ДеЛи принт, 2003 – 800 с.
9. Szczepanska A.K. et al. Biodiversity of *Lactococcus lactis* bacteriophages in Polish dairy environment // Acta Biochimica polonica. – 2007. – Vol. 54 (1). – P. 151-158.
10. Ганина В.И. и др. Перспектива использования генетических методов в прогнозировании биотехнологических свойств молочнокислых бактерий // Известия ВУЗов. Пищевая технология. 1997 – №4-5. – С. 19-21.

УДК 636.5.087.8

ИЗУЧЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ИХ РАЦИОНЫ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ПРОПИОНОВЫЙ»

Т.Н. Орлова¹, В.Н. Хаустов²

¹Федеральный Алтайский научный центр агробиотехнологий (Барнаул, Россия)

²Алтайский государственный аграрный университет (Барнаул, Россия)

Представлены результаты по апробации пробиотического препарата «Пропионовый» в рационах цыплят-бройлеров. Микрофлора препарата «Пропионовый» представлена многоштаммовой культурой пропионовых бактерий вида *Propionibacterium freudenreichii*. Научно-хозяйственный опыт проводился в условиях ООО «Птицефабрика «Кузбасский бройлер» Кемеровской области. Для опыта было сформировано четыре группы цыплят-бройлеров по 188 голов в каждой. Контрольная группа получала основной рацион хозяйства, в состав которого был включён кормовой антибиотик. В опытных группах к основному рациону вместо кормового антибиотика вносили разные дозировки препарата «Пропионовый». Забор крови у подопытных цыплят про-

водили в возрасте 28 и 39 дней. Исследуемые морфологические и биохимические показатели крови у цыплят всех групп находились в пределах физиологической нормы. По результатам исследований выбрана оптимальная дозировка препарата «Пропионовый», оказывающая наиболее положительный эффект на здоровье цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: птицеводство, кормление, сельскохозяйственная птица, цыплята-бройлеры, пробиотический препарат, пробиотик, пропионовокислые бактерии, морфологические показатели крови, биохимические показатели крови

STUDY OF HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF BLOOD OF CHICKENS-BROILERS AT APPLICATION IN THEIR DIETS OF PROBIOTIC PREPARATION "PROPIONIC"

T.N. Orlova¹, V.N. Khaustov²

¹Federal Altai Scientific Centre of Agro-BioTechnologies (Barnaul, Russia)

²Altai State Agricultural University (Barnaul, Russia)

The results of testing of the probiotic preparation "Propionic" in the diets of broiler chickens are presented. Microflora of the preparation "Propionic" is represented by a multi-strain culture of propionic acid bacteria of the species *Propionibacterium freudenreichii*. Scientific and economic experience was conducted in the conditions of OLC "Poultry Farm "Kuzbass broiler" of Kemerovo region. For the experiment was formed four groups of broiler chickens on 188 heads in each. The control group received the basic diet without the probiotic. In the experimental groups to the main diet instead of feed antibiotic made different dosages of the preparation "Propionic". Blood sampling of experimental chickens was carried out at the age of 28 and 39 days. The studied morphological and biochemical parameters of blood in chickens of all groups were within the physiological norm. According to the results of the studies, the optimal dosage of the drug "Propionic" was chosen, which has the most positive effect on the health of broiler chickens.

Key words: poultry farming, feeding, poultry, broiler chickens, probiotic preparation, probiotic, propionic acid bacteria, morphological parameters of blood, biochemical parameters of blood

Введение. Птицеводство является одной из лидирующих отраслей сельского хозяйства не только в России, но и во всём мире. В первую очередь, это объясняется спросом на недорогую и качественную пищевую продукцию [1]. Среди мяса птиц, производимого птицеводческими предприятиями, первое место по объёмам занимает мясо цыплят-бройлеров, которые отличаются высокими темпами роста и крупными размерами. За непродолжительный период их выращивания, который составляет 38-42 дня, их живая масса с суточного возраста увеличивается в 50-55 раз и достигает 1,5-2,5 кг. За это время они успевают пройти стадию роста, но не стадию развития. Несформированная иммунная и ферментативная системы делают их высокочувствительными к бактериальным и вирусным агентам, а также к различным стрессам. Пробиотические препараты, применяемые при кормлении цыплят-бройлеров, оказывают многократное влияние на их организм. Под влиянием пробиотика повышается колониальная резистентность кишечника и возрастает усвояемость веществ корма. В результате этого оказывается положительное влияние на весь организм [2-5].

При разработке и оценке влияния на организм птицы новых лекарственных препаратов, биологических добавок и пробиотиков нельзя обойтись без исследования морфологических и биохимических показателей крови, так как кровь в организме выполняет множество функций, направленных на поддержание его жизнедеятельности. Она обеспечивает транспорт кислорода к клеткам и выделение углекислого газа из них, а также способствует терморегуляции организма и обеспечивает его неспецифическую резистентность. Изменение состава крови приводит к нарушению метаболических процессов [6, 7].

Целью работы являлось изучить морфологические и биохимические показатели крови цыплят-бройлеров для оценки влияния на организм опытной птицы некоторых дозировок пробиотического препарата «Пропионовый».

Материалы и методы. Экспериментальная часть работы была проведена в условиях ООО «Птицефабрика «Кузбасский бройлер» Кемеровской области. Объектом исследования служили цыплята-бройлеры промышленного стада кросса «Hubbard F-15». При постановке опыта возраст цыплят составлял одни сутки. Забой птицы был проведён в возрасте 39 дней.

Пробиотический препарат «Пропионовый» был разработан сотрудниками лаборатории микробиологии молока и молочных продуктов отдела «Сибирский НИИ сыроделия» ФГБНУ ФАНЦА. Штаммы пропионовокислых бактерий (ПКБ) вида *Propionibacterium freudenreichii*, входящие в состав препарата были взяты из «Сибирской коллекции микроорганизмов» (СКМ) отдела СибНИИС.

Для проведения опыта были сформированы 4 подопытные группы, в каждой из которых было по 188 голов. Группы содержались в условиях экспериментального птичника в клетках. Помещение,

в котором проводился опыт, полностью отвечало требованиям к содержанию данного кросса. Все подопытные цыплята находились в абсолютно одинаковых условиях. Контрольная группа получала основной рацион (ОР) хозяйства, в состав которого был включен кормовой антибиотик. В опытных группах, начиная с возраста 5 дней и до убоя, к основному рациону хозяйства взамен кормового антибиотика добавляли пробиотический препарат «Пропионовый». На момент начала ввода пробиотика в рацион цыплят 3-й опытной группы суточная дача препарата составляла 0,5 мл/гол. Затем с возрастом размер суточной дачи пробиотика постепенно увеличивали. Максимальная суточная доза внесения препарата в рацион, начиная с возраста 31 дня и до убоя, составила 3,0 мл/гол. Во 2-й опытной группе суточная дозировка пробиотического препарата «Пропионовый» была уменьшена на 30 %, а в 4-й опытной группе увеличена на 30% относительно 3-й опытной группы.

Для определения гематологических показателей проводили отбор крови у подопытных цыплят-бройлеров на 28-й и 39-й день эксперимента. Кровь для исследований отбирали у 5 голов птиц из каждой группы. Морфологические показатели определяли путём подсчёта эритроцитов и лейкоцитов в камере Горяева, гемоглобин – гемоглобинцианидным методом. Биохимические показатели в сыворотке крови определяли с помощью готовых наборов реактивов и автоматического анализатора «BioChem SA».

Результаты и их обсуждение. В ходе эксперимента было выявлено изменение содержания кровяных клеток в организме цыплят-бройлеров в зависимости от суточной дачи препарата «Пропионовый». Однако достоверных различий между контрольной и опытными группами получено не было (табл. 1).

Таблица 1 – Морфологические показатели крови цыплят-бройлеров, (M±m)

Группа	Возраст, дней	Показатель		
		Гемоглобин, г/л	Эритроциты, 10 ¹² /л	Лейкоциты, 10 ⁹ /л
1-я контрольная	28	74,80±1,07	2,22±0,06	24,38±0,66
	39	77,20±1,59	2,26±0,04	24,66±0,70
2-я опытная	28	73,60±1,21	2,20±0,05	24,78±0,64
	39	77,60±1,50	2,28±0,04	24,54±0,67
3-я опытная	28	77,20±0,86	2,25±0,05	24,52±0,63
	39	79,00±1,26	2,32±0,06	24,28±0,66
4-я опытная	28	78,20±1,28	2,28±0,05	24,30±0,63
	39	81,00±1,48	2,37±0,06	24,12±0,76

Содержание эритроцитов, как в возрасте 28 дней, так и в возрасте 39 дней, было выше у 4-й опытной группы, которая получала исследуемый пробиотик в наибольшей дозировке. На момент завершения опыта разница между контрольной и 4-й опытной группами составила 4,92 %. Во всех группах отмечено возрастное повышение форменных элементов в пределах физиологической нормы. Данные, полученные при подсчёте лейкоцитов в крови подопытных цыплят, показали, что у птиц опытных групп были установлены незначительные возрастные снижения концентрации лейкоцитов в отличие от цыплят контрольной группы, где содержание лейкоцитов в возрасте 39 дней было несколько выше, чем в возрасте 28 дней. Данные изменения находятся в пределах физиологической нормы и недостоверны, а носят лишь характер тенденции.

В наших исследованиях содержание гемоглобина в крови цыплят всех групп с возрастом повышалось. В возрасте 28 дней содержание гемоглобина в контрольной группе цыплят-бройлеров составило 74,8 г/л, во 2-й опытной группе на 1,60 % меньше, в 3-й опытной на 3,74 % и в 4-й опытной группе на 4,55 % соответственно выше. На момент окончания научно-хозяйственного опыта, концентрация гемоглобина в контрольной группе повысилась на 3,21 %, во 2-й опытной – на 5,43 %, в 3-й опытной – на 2,33 % и в 4-й опытной – на 3,58 %. Содержание гемоглобина во всех группах находилось в пределах физиологической нормы. Выявленные различия недостоверны и носят лишь характер тенденции.

У всех подопытных цыплят содержание белка и белковых фракций в сыворотке крови находилось также в пределах физиологической нормы. Исходя из этого, можно сделать вывод, что птица была клинически здорова, никаких воспалительных и патологических процессов в организме не было. Однако следует отметить, что у цыплят опытных групп содержание белка в сыворотке крови было несколько выше. К концу опыта у цыплят 4-й опытной группы, по сравнению с контролем, в сыворотке крови было отмечено увеличение количества общего белка на 1,66 %, альбуминов – на 2,40 %,

глобулинов – на 1,19 %. Выявленные различия не достоверны и носят лишь характер тенденции (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови цыплят-бройлеров, (M±m)

Показатель	Возраст, дней	Группа			
		1-я контрольная	2-я опытная	3-я опытная	4-я опытная
Общий белок, г/л	28	42,90±0,61	43,08±0,47	43,33±0,63	43,54±0,45
	39	53,02±0,69	53,54±0,66	53,70±0,76	53,90±0,68
Альбумины, г/л	28	18,21±0,35	18,30±0,21	18,41±0,25	18,58±0,27
	39	20,38±0,31	20,49±0,26	20,50±0,27	20,87±0,23
Глобулины, г/л	28	24,69±0,55	24,78±0,45	24,92±0,73	24,96±0,35
	39	32,64±0,70	33,05±0,65	33,20±0,85	33,03±0,47
А/Г	28	0,74±0,02	0,74±0,01	0,74±0,02	0,74±0,01
	39	0,62±0,01	0,62±0,01	0,62±0,02	0,63±0,02

Заключение. Таким образом, по данным, полученным при изучении морфологического состава крови, а также содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови, цыплята как контрольной, так и опытных групп имели показатели в пределах физиологической нормы. Наиболее лучшие результаты по гематологическим показателям были получены у цыплят 4-й опытной группы, в рационы которых включали пробиотический препарат «Пропионовый» в дозировке 0,65 мл/гол., начиная с 5-дневного возраста и постепенно повышая суточную дачу препарата к 31-дневному возрасту до 3,90 мл/гол.

Библиографический список

1. Кононенко С.И. Повышение биологического потенциала птицы за счёт использования пробиотиков // Науч. журн. КубГАУ. – № 127 (03). – 2017. – С. 1-19.
2. Антипов В.А., Субботин В.М. Эффективность и перспективы применения пробиотиков // Ветеринария. – 1980. – № 12. – С.55-57.
3. Коцаев А.Г. Эффективность использования бактериальных кормовых добавок в промышленном птицеводстве // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 1 (19). – С. 176-181.
4. Хаустов В.Н., Пилюкшина Е.В., Гамбург Д.Е. Влияние некоторых пробиотиков на продуктивность цыплят-бройлеров // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. статей: в 3 книгах. – Барнаул: АГАУ, 2017. – С. 204-206.
5. Bengmark S. Colonic food: pre- and probiotics // Am J Gastroenterol. – 2000. – V. 95. – № 1. – P. 5-7.
6. Коцаев А.Г. Влияние кормовой добавки «Бацелл» на обмен веществ у цыплят-бройлеров // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1 (36). – С. 235-239.
7. Asgar Sadeghi, A., P. Shawrang, S. Shakorzaden. Immune response of Salmonella challenged broiler chickens fed diets containing gallipro, a *Bacillus subtilis* probiotic // Probiotics and Antimicrobial Proteins. – 2015. – V. 7 (3). – P. 24-30.

УДК 664.68:664.684:621.798

ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ УПАКОВКИ НА СОХРАННОСТЬ СЫРЦОВЫХ ПРЯНИКОВ С ФРУКТОВОЙ НАЧИНКОЙ

М.В.Осипов, О.С. Руденко, И.М. Святославова

Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН (Москва, Россия)

Исследовано влияние толщины полипропиленовой пленки на скорость процесса влагопереноса в различных слоях сырцовых пряников с фруктовой начинкой в процессе хранения при температуре 30 °С и относительной влажности окружающего воздуха 40 %. Уменьшение массовой доли влаги в верхнем слое пряников, упакованных в пленку толщиной 20 мкм, составило 51 %, в нижнем слое - 35 %. Уменьшение массовой доли влаги верхнего слоя пряников, упакованных в пленку толщиной 40 мкм, составило 24 %, а нижнего слоя – 16,2 %. Увеличение толщины упаковочной пленки существенно уменьшает скорость процессов влагопереноса.

Ключевые слова: пряники с фруктовой начинкой, полипропиленовая пленка, толщина пленки, массовая доля влаги, дикрахмал фосфат (E1442)

INFLUENCE OF PACKAGING THICKNESS ON THE PRESERVATION OF GINGERBREAD WITH FRUIT FILLING

M.V. Osipov, O.S. Rudenko, I.M. Svyatoslavova

*All-Russian Scientific Research Institute of Confectionery Industry –
Branch of V.M. Gorbатов Federal Research Center for Food Systems of RAS (Moscow, Russia)*

The effect of the thickness of polypropylene film on the speed of the process of moisture transfer in different layers of raw gingerbread with fruit filling in the process of storage at a temperature of 30 °C and relative humidity of ambient air 40% was investigated. The decrease of moisture content in upper layer of gingerbread packed into the film with a thickness of 20 μm was 51%, in the lower layer - 35%. The reduction in the mass fraction of the moisture in the top layer of gingerbread, packed in a 40 μm thick film was 24%. Increasing the thickness of the packaging film significantly reduces the speed of moisture transfer processes.

Keywords: *gingerbread, fruit filling, polypropylene film, film thickness, moisture content, starch*

Введение. Срок годности является одним из факторов конкурентоспособности кондитерских изделий и зависит от санитарного состояния производства, качества сырья, заверточных и упаковочных материалов, условий хранения и др.

Важную роль для возможности увеличения сроков хранения кондитерских изделий имеет упаковка. Выбор упаковки должен учитывать возможность не только создания приятного внешнего вида для покупателя, но и сохранять заданную газовую среду внутри упаковки, антимикробные свойства материала упаковки, препятствующих развитию микроорганизмов в изделиях, а также предотвратить образование конденсата влаги на внутренней поверхности упаковки и на поверхности кондитерских изделий.

В кондитерских изделиях протекают сорбционные и десорбционные процессы, зависящие от многих факторов: от химического состава сырья, входящего в рецептуру изделий; от физико-химических и структурно-механических свойств готовых изделий; от температуры и относительной влажности воздуха; от активности воды в изделиях. Процесс десорбции влаги во время хранения для таких изделий как пряники, помадные конфеты, мармелад отрицательно влияет на органолептические показатели. Значительно замедлить процесс десорбции может упаковка готовой продукции.

В кондитерской промышленности применяются биаксиально ориентированные упаковочные материалы или двуосно-ориентированные полипропиленовые пленки (biaxially oriented polypropylene films) являющиеся пленочным материалом на основе синтетических полимеров группы полиолефинов. Общепринятое сокращенное название – БОПП пленки (BOPP films) (Зелке и др., 2011). Для упаковки кондитерских изделий используются различные типы двуосноориентированной пленки. Данные пленки обладают высокими барьерными свойствами по отношению к кислороду воздуха и влаге, отличной прочностью теплового уплотнения при меньшей толщине пленки, низкой плотностью и большой удельной поверхностью, высоким уровнем оптических характеристик. Толщина БОПП-пленок, в зависимости от области их применения, составляет от 3 мкм до 80-85 мкм в пищевой упаковке. Средняя толщина БОПП-пленок составляет 20-25 мкм. БОПП-пленки отличаются количеством и природой поверхностных слоев, наполнением полипропилена и сополимеров (Кондратьев, 2015; Кондратьев и др., 2018). Цель работы – исследование влияния разной толщины двухосноориентированной полипропиленовой пленки на процессы влагопереноса в пряниках с фруктовой начинкой в процессе хранения в контролируемых климатических условиях.

Материалы и методы. Объектами исследования являлись сырцовые пряники с фруктовой начинкой, изготовленной с использованием модифицированного крахмала (гидроксипропил дикрахмал фосфат E 1442). Образцы хранились в климатической камере «Climacell 404» при температуре 30 °C и относительной влажности окружающего воздуха 40 %. Готовые пряники упаковывали в полипропиленовую пленку (ПП) толщиной 20, 30, 40 мкм.

Массовую долю влаги определяли по ГОСТ 5900-2014 «Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли влаги и сухих веществ».

Результаты и их обсуждение. Проведены исследования влияния разной толщины полипропиленовой пленки на процесс влагопереноса сырцовых пряников с фруктовой начинкой в процессе хранения. Массовую долю влаги исследовали в различных слоях пряника в течение десяти недель. На потери массовой влаги в пряниках существенное влияние оказывает толщина упаковки. В верхнем

слое пряников, упакованных в пленку толщиной 20 мкм, массовая доля влаги снижается от 12,2 до 6 %. Массовая доля влаги в пряниках, упакованных в ПП толщиной 30 мкм снижается от 12,8 до 8,2 %, а в пряниках, упакованных в ПП толщиной 40 мкм – от 13,5 до 10,3 % (рис. 1).

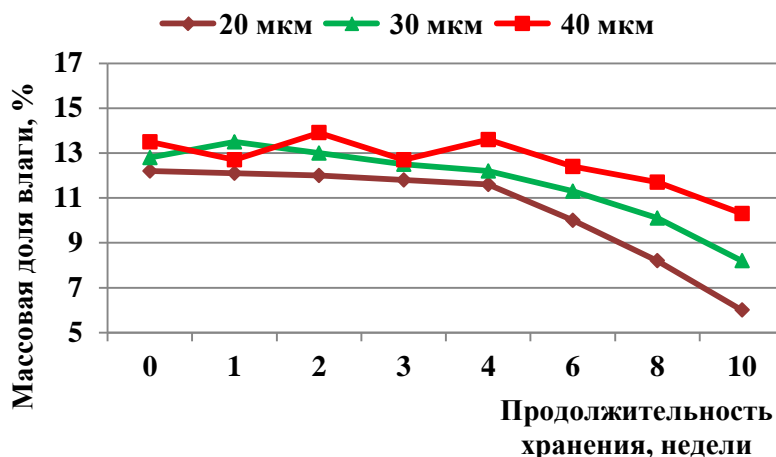


Рис. 1 – Массовая доля влаги в верхнем слое пряников с фруктовой начинкой, упакованных в полипропиленовую пленку толщиной 20, 30, 40 мкм, при хранении

Массовая доля влаги в нижнем слое пряников упакованных в ПП толщиной 20 мкм снижается от 16,3 до 10,6 %, массовая доля влаги в пряниках, упакованных в ПП толщиной 30 мкм, снижается от 15,5 до 12,0 % и в пряниках, упакованных в ПП толщиной 40 мкм, снижается от 16,0 до 13,4 % (рис. 2).

Относительные потери массовой доли влаги в верхнем слое пряников составили 51 % для пряников с фруктовой начинкой, упакованных в (ПП) толщиной 20 мкм, для пряников с фруктовой начинкой, упакованных в (ПП) толщиной 30 мкм составили 36 %, для пряников с фруктовой начинкой, упакованных в (ПП) толщиной 40 мкм – 24%.

Относительные потери массовой доли влаги в нижнем слое пряников составили 35 %, для пряников с фруктовой начинкой, упакованных в (ПП) толщиной 20 мкм, для пряников с фруктовой начинкой, упакованных в (ПП) толщиной 30 мкм составляют 22,5 %, для пряников с фруктовой начинкой, упакованных в (ПП) толщиной 40 мкм – 16,2%.

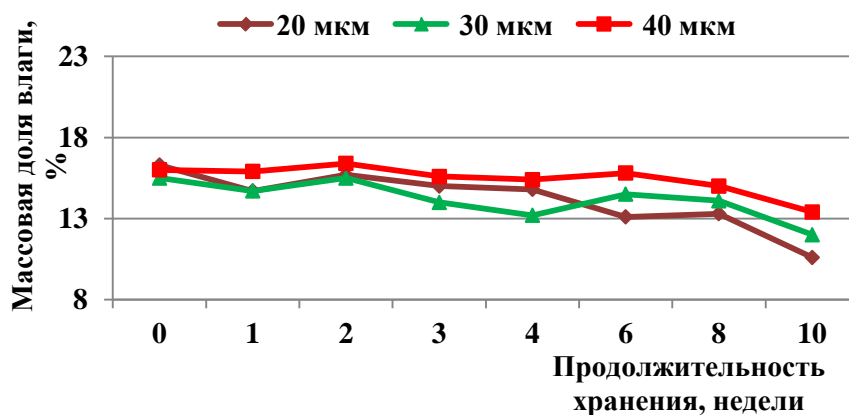


Рис. 2 – Массовая доля влаги в нижнем слое пряников с фруктовой начинкой, упакованных в ПП толщиной 20, 30, 40 мкм, при хранении

Заключение. Исследовано влияние толщины полимерной пленки на процессы влагопереноса при хранении сырцовых пряников с фруктовой начинкой. Полученные закономерности могут быть использованы для прогнозирования срока годности пряников. При уменьшении толщины полипропиленовой пленки потери массовой доли влаги увеличиваются, что обуславливает «черствение» пряников. При увеличении толщины пленки потери массовой доли влаги уменьшаются, но повышенное содержание влаги может привести к плесневению пряников в процессе хранения. Поэтому для сохранности мучных кондитерских изделий необходимо контролировать показатели влагопереноса, вид и толщину упаковки, химический состав.

Библиографический список

1. Зелке С., Кутлер Д., Хернандес Р. Пластиковая упаковка / Пер. с англ. 2-ого изд.; Под ред. А.Л. Загорского, П.А. Дмитрикова. – СПб.: ЦОП «Профессия», 2011. – 560 с.
2. Кондратьев Н.Б., Казанцев Е.В., Савенкова Т.В. Влияние упаковки на скорость влагопереноса при хранении сахарного печенья // Кондитерское и хлебопекарное производство – 2018. – № 5-6. – С. 12-13.
3. Кондратьев Н.Б. Оценка качества кондитерских изделий // Повышение сохранности кондитерских изделий. – М.: Перо, 2015. – 250 с.

УДК 663.4

ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ МЕТОДОМ МИКРОСКОПИРОВАНИЯ

Е.В. Пастушкова, О.В. Чугунова

Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург, Россия)

В статье приведены результаты микроскопического исследования, высушенного измельченного растительного сырья, произрастающего на территории Свердловской области. Сравнительный анализ исследуемого сырья, до и после обработки высоким давлением установил положительное влияние на разрушение клетки растения, а, следовательно, увеличение выхода биологически активных веществ в экстракт.

Ключевые слова: лекарственно-техническое сырье, биологически активные вещества, клетка, микроскопирование

STUDIES OF MEDICINAL-TECHNICAL RAW MATERIAL AS PRESCRIPTION COMPONENT OF TEA PRODUCTS

E.V. Pastushkova, O.V. Chugunova

Ural State Economic University (Ekaterinburg, Russia)

The article presents the results of a microscopic study of dried crushed vegetable raw materials growing in the Sverdlovsk region. Comparative analysis of the studied raw materials, before and after treatment with high pressure found a positive effect on the destruction of plant cells, and, consequently, an increase in the yield of biologically active substances in the extract.

Key words: medicinal and technical raw materials, biologically active substances, cell, microscopy

Введение. Одним из перспективных направлений в перерабатывающей и пищевой промышленности является использование лекарственно-технического сырья, обладающего значительным содержанием биологически активных веществ (БАВ) [1]. По оценкам экспертов, за период 2012–2017 г.г. отмечена стойкая тенденция к увеличению использования лекарственно-технического сырья, к которому отнесены: дикорастущие плоды, ягоды, орехи, семена, травянистые растения и т.д. Особое внимание уделяется местному растительному сырью, характеризующемуся его доступностью и возобновляемостью. Свердловская область насчитывает около 1650 зарегистрированных видов высших сосудистых растений, при этом 1/3 – лекарственные травы, из которых разрешены к применению около 200 видов. Лекарственно-техническое сырье СО является довольно перспективным и богатым источником БАВ для расширения ассортимента пищевой продукции и повышения качества, а также представляет особый научный и практический интерес для решения вопросов, связанных с улучшением качества жизни, обусловленной неблагоприятным воздействием факторов, в том числе, техногенных [2]. Так, например, к полезному растительному сырью можно отнести крапиву двудомную, зверобой продырявленный. Данные виды растительного сырья, являются наиболее популярным сырьем при производстве чайной продукции. Основными фармакологическими свойствами относят: кровоостанавливающее, болеутоляющее, антиоксидантное, иммуномодулирующее, обезболивающее, ранозаживляющее [3].

Целью работы является исследование структуры клетки лекарственно-технического сырья обработанного высоким давлением с целью обоснования механизма выхода БАВ.

Материалы и методы. Объектом исследования явились высушенные листья и стебли крапивы двудомной и зверобоя продырявленного, входящие в Государственный реестр лекарственных трав и отвечающие следующим критериям: возобновляемость (в течении 3-4 лет), доступность, высокие эксплуатационные и биологические запасы, функциональная направленность с точки зрения фарма-

когнозии, использование в производстве пищевых продуктов и места произрастания, с точки зрения экономической целесообразности его использования. Сбор исследуемого растительного сырья, осуществлялся в экологически благоприятных районах Свердловской области.

Первичная обработка свежего исследуемого сырья осуществлялась методом воздушно-теневой сушки, как наиболее простого и экономичного метода обезвоживания, обладающего такими достоинствами как сохранение естественной окраски листьев и стеблей, небольшие материальные затраты. Далее исследуемые образцы ЛТС обрабатывали высоким давлением. Технология высокого давления действует мгновенно и равномерно по всей массе продукта, при этом размер и форма обработки продукта не имеет значения. Метод обработки высоким давлением приводит к разрушению внутриклеточных вакуолей, разрушающих клеточные стенки и цитоплазматическую мембрану. Высокое давление влияет только на нековалентные химические связи (т.е. ионные, водородные и гидрофобные связи), оставляя ковалентные связи неповрежденными. Экспериментально было установлено, что оптимальными режимами обработки высоким давлением являются 2 режима: первый – давление 150 МПа, время обработки составляет 90 с; второй – давление 200 МПа, время обработки – 60 с. [4, 6].

На следующем этапе эксперимента была проведена сравнительная оценка качества, высушенного ЛТС до и после обработки высоким давлением (при следующих режимах: давление 200 МПа, время обработки 60 с). Определение показателей, характеризующих доброкачественность и пригодность к использованию, осуществляли в соответствии с требованиями нормативных документов. Сравнительный анализ данных по органолептическим показателям в исследуемом ЛТС, до и после обработки высоким давлением, были неизменными и соответствовали требованиям по регламентируемым показателям (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты органолептической оценки качества исследуемых образцов ЛТС обработанного высоким давлением

Наименование показателя	Требование НД	Фактические данные	Требование НД	Фактические данные
	Крапива двудомная (листья) ФС.2.5.0019.15	Крапива двудомная (листья) ФС.2.5.0019.15	Зверобой продырявленный (трава) ФС.2.5.0015.15	Зверобой продырявленный (трава) ФС.2.5.0015.15
Внешний вид	Смесь кусочков листовых пластинок, черешков, редко – цветоносов, стеблей, отдельных цветков и семян, проходящих сквозь сито с отверстиями размером 7 мм	Смесь кусочков листовых пластинок и черешков	Различной формы кусочки стеблей, листьев, цветков, незрелые плоды и их части, проходящие сквозь сито с отверстиями размером 7 мм	Кусочки стеблей, листьев, бутонов, цветков различной формы и незрелых плодов, проходящих сквозь сито диаметром 7 мм
Цвет измельченного сырья	От зеленого до темно-зеленого с серо-зелеными, белыми, желто-белыми и коричневыми вкраплениями	Однородный темно-зеленый	От серовато- или желтовато-зеленого до темно-зеленого, с зеленовато-желтыми, желтыми, зеленовато-коричневыми, редко – розовато-фиолетовыми и коричневыми вкраплениями	Зеленый с единичными включениями серовато-фиолетового
Запах	Слабый	Запах своеобразный, слегка различимый, без наличия постороннего запаха	Слабый, своеобразный	Слабый свойственный данному сырью, без посторонних запахов
Вкус водного извлечения	Горьковатый		Горьковатый, слегка вяжущий	Горьковатый, слегка вяжущий

Результаты исследования физико-химических показателей, исследуемых образцов ЛТС, обработанного высоким давлением представлены в таблице 2

Таблица 2 – Физико-химические показатели исследуемых образцов ЛТС, обработанного высоким давлением

Наименование показателя, ед. измерения	Значение показателя/ Физиологическая суточная потребность	Содержание, мг/100 г продукта			
		Крапива двудомная (листья) ФС.2.5.0019.15		Зверобой продырявленный (трава) ФС.2.5.0015.15	
		До обработки	После обработки	До обработки	После обработки
М. д. влаги, %	Не более 14,0	12,1±0,1	12,3±0,1	-	-
	Не более 13,0	-	-	10,2 ±0,1	11,3 ±0,1
М. д. золы общей, %	Не более 20,0	10,5±0,1	10,7±0,1	-	-
	Не более 8,0	-	-	6,9±0,3	7,1±0,3
М.д. доля частиц, не проходящих сквозь сито d = 7 мм, %	Не более 5,0	1,2±0,1	1,3±0,1	2,3±0,1	2,5±0,1
М. д. экстрактивных веществ***, %	-	25,7±1,0	39,4±1,0	26,6±1,0	37,3±1,0

Установлено, что в исследуемых образцах ЛТС до и после обработки по показателям массовой доли влаги, массовой доли общей золы и массовой доли частиц, не проходящих сквозь сито d = 7,0 мм, наблюдаются незначительные изменения в пределах от 01 до 1,2 %, не превышающие регламентированные нормы. Сравнительный анализ по массовой доле экстрактивных веществ установил, увеличение выхода БАВ в среднем на 70%.

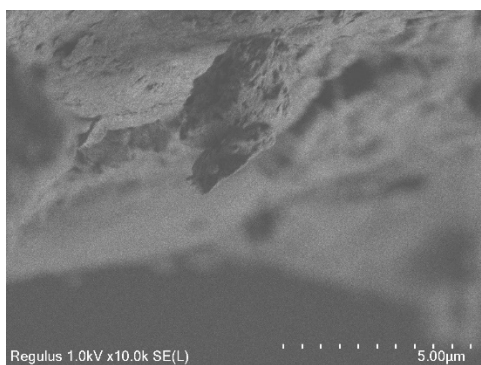
Известно, что среди биологически активных веществ основными источниками антиоксидантов можно выделить: витамин С, полифенольные соединения и бета каротин. Анализ химического состава исследуемого ЛТС, представленный в таблице 3, показал, что основным источником аскорбиновой кислоты и дубильных веществ является крапива двудомная 17,40 мг/100 г и 7,34 % соответственно; наибольшее содержание флавоноидов и эфирного масла наблюдается в зверобое продырявленном – 0,20 %, и 1,33% соответственно.

Таблица 3 – Содержание биологически активных веществ в сухом веществе ЛТС до и после обработки высоким давлением (n = 4, M ± m)

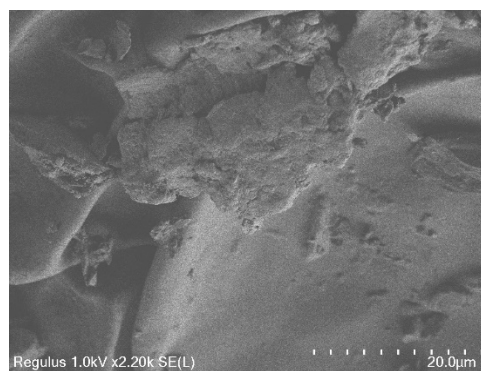
Вид ЛТС	М.д. дубильных веществ, %, в сумме в пересчете на танин		М.к. аскорбиновой кислоты, мг/100 г		М.д. флавоноидов, %, в сумме в пересчете на рутин	
	До обработки	После обработки	До обработки	После обработки	До обработки	После обработки
Крапива двудомная (листья) ФС.2.5.0019.15	7,34 ±0,07	8,15 ±0,05	17,40±0,01	18,1±0,06	0,20 ±0,03	0,35 ±0,03
Зверобой продырявленный (листья и стебли) ФС.2.5.0012.15	4,03 ±0,05	4,53 ±0,07	6,58 ±0,03	7,48 ±0,08	2,16±0,02	3,17±0,03

Структуру анализируемого сырья проводили методом сканирования в электронном микроскопе (растровой электронной микроскопией (РЭМ), с помощью пучка электронов, вызывающего излучение, которое формирует изображение на светящемся экране. Сканирующая микроскопия – один из мощных современных методов исследования морфологии и локальных свойств поверхности твердого тела с высоким пространственным разрешением. Определение структуры поверхности листа ЛТС проводилось совместно с Екатеринбургским медицинским научным центром с помощью лазерного сканирующего микроскопа HitachiRegulus 8220. Напряжение составляло 1,0 киловольт, увеличение от 1 до 10 тысяч раз.

Результаты и обсуждение. Методом сканирующей микроскопии был проведен сравнительный анализ структуры поверхности листа на примере крапивы двудомной и зверобоя продырявленного (рис. 1, 2).

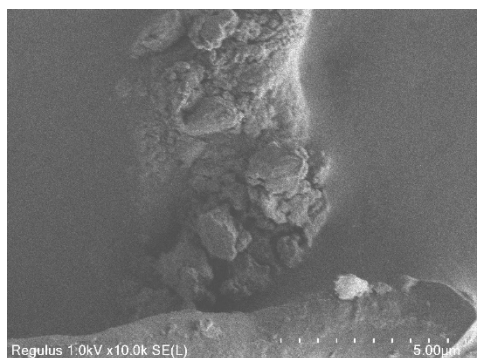


А) крапива двудомная увеличение в 10.00k

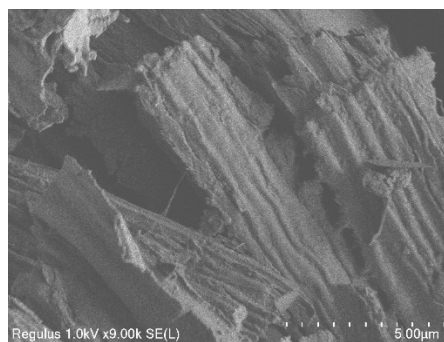


Б) зверобой продырявленный увеличение в 2,20k

Рис. 1 – Фрагменты исследуемого лекарственно-технического сырья до обработки высоким давлением



А) крапива двудомная увеличение в 10.00k



Б) зверобой продырявленный увеличение в 9,0k

Рис. 2 – Фрагменты исследуемого лекарственно-технического сырья после обработки высоким давлением 200 МПа, 60 с

Сравнительный анализ рисунка 1 и 2 свидетельствует, что в контрольных не обработанных образцах по периферии наблюдается целостность эпидермиса, поверхность в виде гладких чешуек. При этом видны продолговато-округлые клетки с зернистой структурой. Анализ клетки контрольного образца зверобоя продырявленного показал, что она имеет округлую форму с наличием удлиненных жилок с маслянистым содержимым. В обработанных фрагментах образце крапивы двудомной защитный слой восковидного происхождения нарушен, надломы имеют четкие правильные изломы, сосуды крупных жилок сопровождаются мелкими друзами, образующими характерные цепочки. Наблюдаются продольно вытянутые клетки эпидермиса с толстыми пористыми стенками, обусловленные воздействием высокого давления, видна четкость, что способствует повышению выхода БАВ из сырья.

Выводы. Таким образом, представленные данные определяют возможность использования, исследуемого ЛТС и научного обоснования использования в виде рецептурных компонентов в производстве пищевых продуктов. Указанные параметры воздействия высоким давлением, обуславливают разрушение кутикулы листа и появление пористой структуры, что положительно сказывается на извлечении БАВ в экстракте ЛТС.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (*проект №18-016-00082*)

Библиографический список

1. Еремеева Н.Б. Совершенствование технологии производства экстрактов из плодово-ягодного сырья с антиоксидантным действием и разработка направлений их использования: дис. ... канд. техн. наук: 25.00.15. – Самарский. гос. тех. университет, Самара, 2018. – 180 с.
2. Государственный реестр лекарственных средств. Материал опубликован 22.12.2015 г. Обновлён 29.01.2017. Электронный ресурс <https://www.rosminzdrav.ru/opendata/7707778246-gzls>
3. Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года. Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года N 1364-р
4. Тихонов С.Л., Смирнова А.В., Волков А.Ю. Разработка новой бесконсервантной технологии сохранения пищевой продукции на примере охлаждённого мясного сырья // Пища. Экология. Качество: Тр. XIII международ. науч.-практ. конф. – 2016. – С. 307-312.

5. Толмачев О.А, Тихонов С.Л., Тихонова Н.В. Влияние обработки высоким давлением растительного сырья на экстрагирование биологически активных веществ и сохранность экстракта // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – 2016. – №о 5 (40). – С. 53-57.

УДК 633.1:664.66:664.667

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МУЧНЫХ СМЕСЕЙ

И.В. Пахотина, Ю.В. Колмаков, Л.А. Зелова, Е.Ю. Игнатьева
ФГБНУ «Омский аграрный научный центр» (Омск, Россия)

Определены факторы, влияющие на качество хлеба из композитных мучных смесей: рецептура теста, время брожения, количество и соотношение мучных компонентов, улучшители. Выявлены варианты композитов для производства готовых изделий востребованного качества. Содержание белка в композитных продуктах увеличилось на 1,4...4,2% в сравнении со стандартным пшеничным хлебом.

Ключевые слова: *компози́ты, высокобелковые мучные компоненты, способы приготовления теста, качество, хлеб*

THE FACTORS AFFECTING THE QUALITY OF BREAD BAKED FROM FLOUR COMPOSITES

I.V. Pakhotina, Yu.V. Kolmakov, L.A. Zelova, Ye.Yu. Ignatyeva
Omsk Agrarian Scientific Center (Omsk, Russia)

The factors affecting the quality of bread baked from composite flour mixes were determined: dough formulation, fermentation time, quantity and ratio of flour ingredients and improvers. The variants of composite flour for baking finished products of demanded quality were identified. The protein content in composite products increased by 1.4...4.2% as compared to a standard wheat bread.

Keywords: *flour composites, high-protein flour components, dough-making procedures, quality, bread*

Введение. Проблема здорового питания населения России согласно Концепции развития функционального и специализированного хлебопечения в Российской Федерации до 2020 г. «Хлеб – это здоровье» – актуальна, а пути ее решения – востребованы. Хлеб – уникальный продукт, отличающийся приятным вкусом и ароматом, полезен всем категориям населения и, наряду с другими хлебопродуктами, обеспечивает энергией, белком и углеводами соответственно на 36,6, 40,0 и 45,3% (Богомолова, Банникова, 2014). В то же время большинство ученых отмечают дефицит белка в рационе питания российских граждан, а также макро и микроэлементов, витаминов и других полезных компонентов (Богомолова, Банникова, 2014; Ваншин и др., 2017). Хлеб как важный продукт питания может служить незаменимым объектом обогащения белком и другими ценными ингредиентами.

Основным сырьем для производства хлебобулочных изделий служит пшеничная мука со средним содержанием белка 9,5-15%. При переработке зерна в муку происходит потеря ценных морфологических частей, таких как оболочка, зародыш и алейроновый слой. Получение высоких сортов муки ведет к потере таких витаминов как В₁ и РР, Е до 80%, а также микроэлементов: железа, марганца, меди, калия и магния (Киреева, Пономарева 2015). Для восполнения дефицита пищевого белка и других полезных ингредиентов используют зерновые с количеством белка 14% и более, зернобобовые (20-40%) и масличные культуры, которые по содержанию белка превосходят хлебные злаки в 2 раза (Кудинов и др., 2012). Пищевую ценность хлеба могут повысить натуральные обогатители: мука, шрот и другие продукты переработки зерна овса, ячменя, гороха, сои, нута, амаранта, льна, сорго и других культур (Никифорова, Хон, 2016; Чертов и др., 2016). На европейском рынке хлебные изделия, обогащенные белковыми ингредиентами, пользуется устойчивым спросом. Так, 54% британцев считают, что продукты с высоким содержанием белка способствуют контролю веса, 44% покупают хлеб с высоким содержанием белка как более полезный для здоровья. Для придания хлебу «здорового» имиджа в рецептуру добавляют разнообразные злаки и семена (Современные тенденции мирового ..., 2016). *Цель исследований* – разработка нового ассортимента хлебопекарных изделий с повышенным содержанием белка на 0,8-1,0% на основе пшеничной муки и нетрадиционных для хлебопечения видов высокобелкового растительного сырья, а также изучение факторов, улучшающих потребительское качество хлеба из композитных смесей.

Материалы и методы. Основным компонентом композитных смесей использовалась мука пшеничная хлебопекарная (высшего сорта, 1 сорта, общего назначения, 70%-го односортного помола на мельнице Бюлер с разным содержанием белка 10-15%). В качестве обогащающих компонентов применялась мука из зерна голозерных сортов овса и ячменя, семян подсолнечника, фасоли и нута, мука кукурузная и рисовая из размолотой крупы. Крупнота помола контролировалась в соответствии с требованиями нормативных документов. Реологические свойства теста изучались на приборах альвеограф и фаринограф. Тесто из композитных смесей изготавливали по методике Госкомиссии с использованием улучшителей (ремикс метод) и изменением рецептуры, на заварке, опарным методом и по ГОСТ. Хлебопекарные свойства оценивали по объему хлеба, внешнему виду, состоянию мякиша, вкусу хлеба и общей хлебопекарной оценке. Содержание белка определяли по методу Кьельдаля в модификации И. Базавлука (1968).

Результаты и их обсуждение. На первом этапе исследований изучены смеси из пшеничной муки и муки их фасоли, овса и ячменя. Реологические свойства теста в двухкомпонентных смесях с добавлением до 30% овсяной, фасолевой или ячменной муки характеризовались снижением силы муки и за счет ухудшения растяжимости повышением показателя сбалансированности альвеограмм в 1,4-3,5 раза. Высокой водопоглотительной способностью (ВПС) отличалось пшенично-фасолево-овсяное тесто (71,7%). ВПС теста пшенично-ячменных смесей зависело от содержания белка ячменя, чем выше белок, тем выше ВПС. Выпечка хлебцев показала, что по мере увеличения дозирования безглютеиновых добавок объем хлеба и его качество значительно снижались по сравнению с пшеничным хлебом. Оптимальное добавление безглютеиновых компонентов без ухудшения хлебопекарных показателей ограничивалось 20%. Дальнейшие исследования показали, что увеличения объема хлеба и его качества можно добиться путем добавления в рецептуру композитного теста (с содержанием до 25% безглютеиновых мучных компонентов) сухой пшеничной клейковины (3-8%). Увеличение дозировки СПК с 3 до 8% было оправдано в пшенично-ячменных смесях независимо от характера воздействия на тесто при замесе, а в пшенично-овсяных смесях только при лопастном замесе. Также объем и качество хлеба можно улучшить дозированием дрожжей. При этом оправданной дрожжевой дозировкой являются 2%.

Изучение хлебопекарных показателей двух-четырёх компонентных смесей с использованием разных методов тестоведения и выпечки (безопарный по ГОСТ, опарный, на заварке) показало незначительную дифференциацию качества хлеба и его объема с преимуществом ремикс метода. Для пшенично-ячменных смесей предпочтительным стал лопастной замес теста, а по пшенично-овсяным этот фактор был не существенным для улучшения качества готовых изделий. Лучший хлеб по объему и качеству из двухкомпонентных смесей с добавлением 10-20% подсолнечниковой или рисовой муки в пшеничную муку получен при выпечке ремикс методом.

Использование в рецептуре более 4 ингредиентов снижало объем хлеба (на 156-248 см³ в сравнении с пшеничным изделием в зависимости от метода выпечки) и его качество. При этом содержание белка в готовых изделиях значительно не повышалось или было на уровне контроля. Определена зависимость содержания белка в готовом продукте от массовой доли белка в пшеничной муке (12,0-15,4%). Чем выше содержание белка в пшеничной муке, используемой в 4-5 компонентных смесях, тем более белковый продукт (на 0,32-1,47%) мы получали. Однако повышение белка на каждый его процент в пшеничной муке оказался достаточно однородным: 0,14%, 0,14%, 0,13% и 0,13%.

Наибольший эффект для производства хлебобулочных изделий хорошего качества с повышенным содержанием белка имели 2-5 компонентные мучные смеси с использованием муки нута и фасоли в разных соотношениях. Мучные пшенично-фасолево-овсяные смеси (85-90:15-10) могут быть эффективно применены для производства хлеба высокого качества с повышенным содержанием белка. Оптимальное добавление фасолевого компонента ограничивается 20%, содержание белка при этом варианте повышается на 0,63...2,28% в зависимости от сорта фасоли в сравнении с пшеничным хлебом (Колмаков и др., 2015). Хороший по объему и качеству хлеб был получен из двухкомпонентных смесей с подсолнечниковой мукой (10-20%). Использование ячменной муки (15-20%) оправдано при условии содержания в ней белка более 17%, при этом по качеству хлеба и его объему преимущество имели пшенично-овсяные композиты. Из многокомпонентных смесей выделились пшенично-овсяно-нута-кукурузные и пшенично-овсяно-ячменно-фасолево-кукурузные смеси, обеспечивающие повышение белка на 2,23 и 1,59%, объема хлеба до 138 и 152 см³ в сравнении с пшенично-ржаным хлебом.

Заключительные исследования композитных смесей для приготовления высокобелкового хлеба с хорошими потребительскими свойствами проведены в 2017 г. Изучены 17 вариантов 2-4-х компонентных смесей, выделившихся в ходе предыдущих экспериментов. Контроль – хлеб из пше-

ничной муки (100%). Основу композитной смеси составила пшеничная мука белковостью 10,13; 11,48 и 12,26% с мельницы Бюлера разного качества. Тесто замешивали на фаринографе с контролем консистенции (500 е.ф.). Тесто во всех вариантах композитных смесей готовили ремикс методом. Использование низкобелковой пшеничной муки с пониженными реологическими свойствами в композитных смесях в целом целесообразно для получения хлеба стандартного качества. Использование фасолевого муки в композитах способствовало расслаблению крепкой короткорвущейся клейковины, что улучшало качество мякиша хлебобулочных изделий и несколько увеличивало их объем. Независимо от используемой пшеничной муки по качеству хлеба выделились двухкомпонентные пшенично-фасолевые смеси с повышенным содержанием белка (на 1,14...2,17% от контроля), четырехкомпонентная композитная смесь из пшеничной муки (70%) и по 10% ячменной, фасолевого и подсолнечниковой с прибавкой белка к контролю на 1,55...2,74%. Интерес может представлять композитная смесь из 65% пшеничной муки, 10 % овсяной, 20 % фасолевого и 5 % кукурузной муки с хорошим качеством хлеба. Прибавка по содержанию белка к контролю составила 1,25...2,79 %. Снижение доли пшеничной муки до 40% с добавлением муки из фасоли, кукурузы и подсолнечника по 20-30% привело к снижению объема и потребительского качества изделий при высоком содержании белковых веществ – 13,62...18,35%.

Для улучшения показателей качества хлеба были использованы методы его приготовления с увеличенными дозировками сахара (4%) или без него и удлиненным брожением (1,5 ч.) до формовки. Увеличение дозировки сахара в рецептуре композитов на основе низкобелковой муки (10,16%) положительно сказалось на цвете изделий и качестве мякиша. При добавлении сахара и увеличении времени брожения теста из композитов на низкобелковой пшеничной муке выделились образцы, не представляющие ранее интерес. Показатели хлеба из композитов на основе более высокобелковой муки значительно не улучшились или остались на уровне контроля (ремикс метода, Госкомиссия). Наиболее качественный хлеб при разнообразии вариантов был получен из более высокобелковой муки (12,26%). Увеличение времени брожения до формовки улучшало качество хлеба из композитов, содержащих нуттовую и отчасти фасолевую муку. Добавление сахара улучшило внешний вид и вкус хлеба по отдельным вариантам.

Заключение. Разработанные рецептуры с использованием нетрадиционных видов муки при производстве хлебобулочных изделий позволят разнообразить рацион населения полезными и здоровыми продуктами функционального назначения. За счет подбора сочетания мучных компонентов из высокобелковых культур (голозерный овес и ячмень, нут, фасоль, подсолнечник) достигается возможность производства хлеба повышенной ценности благодаря большему содержанию белка в готовых изделиях на 1,14...4,27%. Потребительское качество изделий с использованием безклейковинных добавок можно улучшить введением в рецептуру сухой пшеничной клейковины (3-8%), увеличением дозировки дрожжей до 2%.

Предпочтительными вариантами выпечки хлеба из композитных смесей могут быть варианты со следующими соотношениями мучных ингредиентов: пшеничной 90% и фасолевого 10%; пшеничной 85% и фасолевого 15%; пшеничной 80% и фасолевого 20%; 80% пшеничной и по 10% нуттовой, фасолевого; 70% пшеничной и по 10% ячменной, фасолевого, подсолнечниковой; пшеничной 65%, овсяной 10%, фасолевого 20% и кукурузной 5% муки.

Использование в рецептуре сахара до 4% оказывает положительное влияние на внешний вид и вкус хлеба, по отдельным вариантам увеличивая объем изделий, удлинение брожения до формовки практически не влияет на качество изделий. Исключением оказались двухкомпонентные варианты с добавлением нута и фасоли до 20%.

Библиографический список

1. Богомолова И.П., Банникова Е.А. Направления и механизмы государственного регулирования производства функциональных хлебопродуктов // Вестник ВГУИТ. – 2014. – № 2. – С. 177-183.
2. Ваншин В.В. и др. Возможности использования нута в производстве макаронных изделий // Хлебопродукты. – 2017. – № 1. – С. 49-51.
3. Киреева Е.И., Пономарева Е.И. Изменение кислотности полуфабрикатов при производстве хлебобулочных изделий из цельного зерна пшеницы // Хлебопродукты. – 2015. – № 10. – С. 48-49.
4. Кудинов П.И., Щеколдина Т.В., Слизиная А.С. Современное состояние и структура мировых ресурсов растительного белка // Известия вузов. Пищевая технология – 2012. – №5-6. – С. 7-9.
5. Никифорова Т.А., Хон И.А. Использование гречневой мучки в производстве хлеба // Хлебопродукты. – 2016. – № 3. – С. 51-53.
6. Чертов Е.Д. и др. Разработка технологии сбивного хлеба на основе сорговой муки // Хлебопродукты. – 2016. – № 5. – С. 51-53.

7. Современные тенденции мирового рынка хлебобулочных изделий: обзор // Хлебопечение России. – 2016. – № 3. – С. 6-7.

8. Базавлук И.М. Ускоренный метод полумикро Къельдаля для определения азота в растительном материале при генетических и селекционных исследованиях // Цитология и генетика. – 1968. – Т. II, № 3. – С. 249-250.

9. Колмаков Ю.В., Зелова Л.А., Пахотина И.В. Руководство по использованию композитных мучных смесей для хлеба и пряников повышенной белковости // Омск: Литера, 2015. – 36 с.

УДК 338.433

ОЦЕНКА ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИЕЙ СТРАНАМИ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА

А.Р. Петкова

Всероссийский научно-исследовательский институт экономики и нормативов – филиал ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр» (Ростов-на-Дону, Россия)

Снижение объемов международной торговли в результате мирового финансово-экономического кризиса послужило толчком для усиления политики протекционизма со стороны отдельных государств. Намечился рост усилий по поиску новых форматов и путей сотрудничества для восстановления утраченных позиций. В статье рассматривается динамика и перспективы развития агропродовольственного рынка ЕАЭС.

Ключевые слова: ЕАЭС, экономический союз, агропродовольственный рынок, сельское хозяйство, продовольствие, торговля, экспорт, импорт

ASSESSMENT OF THE EXTERNAL TRADE OF AGRI-FOOD PRODUCTS TO THE COUNTRIES OF THE EURASIAN ECONOMIC UNION

A.R. Petkova

All-Russian Research Institute of Economics and Standards, branch of Rostov Federal Agricultural Research Centre" (Rostov-on-Don, Russia)

The decline in international trade as a result of the global financial and economic crisis was the impetus for the strengthening of the policy of protectionism on the part of individual States. There has been an increase in efforts to find new formats and ways of cooperation to restore the lost positions. The article discusses the dynamics and prospects of development of the agro-food market of the EAEU.

Key words: economic Union, agri-food market, agriculture, food, trade, export, import

Многие страны все чаще и в больших масштабах стали прибегать к протекционистским мерам (May, 2018). Организация ведения международной торговли в рамках Всемирной торговой организации (ВТО), перестало отвечать требованиям развитых стран, которые были установлены во время роста процессов глобализации. Функционирование Евразийского экономического союза началось в довольно сложной и напряженной обстановке в мировой экономике, которая всё более становится зависимой от политической конъюнктуры.

Сложность ситуации ещё заключалась и в замедлении темпов экономического роста стран-участниц на фоне снижения активности, а также введение санкций и торговых ограничений в отношении России и т.д. (Гурова, 2018). Одним из стратегически важных секторов экономики стран-участниц Евразийского экономического союза является агропромышленный комплекс, который служит основой для продовольственной безопасности как в целом Союза, так и каждой из стран-участниц в отдельности. Активно развивается внешняя торговля ЕАЭС продовольственной продукцией и сельскохозяйственного сырья с третьими странами, хотя доля этой продукции в общем объеме экспорта пока не очень велика. Так в 2017г. доля сельскохозяйственной продукции в общем объеме экспортной торговли составила 5,32%. Экспорт агропродовольственной продукции из ЕАЭС в 2017 г. вырос на 21,2% относительно объемов предыдущего года и достиг 20,57 млрд. долларов США против 16,9 млрд. долларов США в 2016 г.

В общем объеме внешней торговли Республики Армения в 2017 г. экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья в стоимостном выражении составил 312,6 млн. долларов США, что на 18,9% больше чем в 2016г., но в общей структуре экспорта это составило 18,76%. В Республике Беларусь было реализовано на экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйствен-

ного сырья на 480,1 млн. долларов США, что составило 139,2% относительно уровня 2016 г., а в общем объеме внешней торговли – 3,07 процентных пункта. Республика Казахстан в 2017 г. экспортировала продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья на сумму 1924,5 млн. долларов США, прирост относительно предыдущего года составил 12,8%. В общем объеме внешней торговли этот вид продукции составил 4,45%.

Экспорт продовольственных товаров и сельскохозяйственного сырья Российской Федерацией в 2017 г. в стоимостном выражении составил 17767,5 млн. долларов США или 5,46% к общему объему внешней торговли в этом году. Относительно 2016 года экспорт агропродовольственной продукции вырос на 21,8%. Несмотря на то, что по товарным позициям внешней торговли продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье занимают не столь значительную долю, государства-члены ЕАЭС являются крупнейшими экспортёрами на мировой рынок пшеницы. А также находятся среди крупнейших стран экспортёров муки, подсолнечного масла, ячменя, мороженой рыбы. Динамика экспорта сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия из государств-членов ЕАЭС за период 2012-2017 гг. в стоимостном выражении приведена в таблице 1 [2, 4].

Таблица 1 – Динамика экспорта сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия из государств-членов ЕАЭС

Сельскохозяйственная продукция	Стоимость, млн. долларов США					
	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Пшеница	5983	4433	6297,4	4450,2	4760,7	6336
Рыба мороженая	1926	2064	1832,7	1819,2	1923,9	2016,8
Масло подсолнечное	1555	1374	1351,2	1005,4	1259,2	1623,7
Мука пшеничная или пшенично-ржаная	662	617	612	595,9	554,2	514
Ячмень	962	606	605	913,6	1041,2	864,3

Одним из приоритетных направлений продовольственного экспорта Евразийского экономического союза является Ближний Восток и Северная Африка:

- для пшеницы – Египет, Турция, Азербайджан, Бангладеш, Судан;
- для подсолнечного масла – Турция и Египет, Иран, Китай;
- для ячменя – Иран, Саудовская Аравия, Иордания и Ливия;
- для мороженой рыбы – Китай (в 2017 г. – 907,3 тыс. т), Республика Корея (в 2017 г. – 328,5 тыс. т) и Япония (в 2017 г. – 35,5 тыс. т).

Анализ внешней торговли государств-членов ЕАЭС агропродовольственной продукцией позволяет сделать заключение о том, что основой перемещения товаров сельского хозяйства за пределы таможенной границы государств-членов ЕАЭС является продукция растениеводства и продукты её переработки. В отношении третьих стран существует заинтересованность в удовлетворении внутреннего продовольственного спроса определенных групп товаров. Вследствие чего есть возможность заключения торговых соглашений о создании благоприятных условий между государствами-членами ЕАЭС и третьими странами, со специализацией на следующих товарах: кукуруза, ячмень, пшеничная мука, молоко и сливки сгущенные, мороженая рыба, сахар, подсолнечное и рапсовое масло и др.

Основу продовольственного импорта государств-членов ЕАЭС составляют следующие категории товаров: говядина, свинина, сыры и творог, а также цитрусовые плоды и крепкие спиртные напитки. В условиях высокой конкуренции на мировых агропродовольственных рынках нужны механизмы и инструменты, которые смогут обеспечить сбалансированность внутренних рынков и скоординировать экспортные потоки. Актуальными остаются вопросы импортозамещения и ухода от взаимной конкуренции принимая во внимание то обстоятельство, что в настоящее время Евразийский экономический союз функционирует в рамках обязательств стран-участниц перед ВТО. Необходимо отметить, что уже прослеживается тенденция в переходе от единой системы в мировой торговле, основанной на принципах ВТО, к доминированию разных и разноскоростных торговых союзов (Мау, 2018).

Библиографический список

1. Гурова И.П., Платонова И.Н., Максакова М.А. Уровень торговой интеграции в Евразийском экономическом союзе // Проблемы прогнозирования. – 2018. – № 4. – С. 149-158.
2. Евразийский экономический союз в цифрах: краткий статистический сборник; Евразийская экономическая комиссия. – М.: 2018. – 206 с.

3. Май В.А. На исходе глобального кризиса: экономические задачи 2017-2019гг. // Вопросы экономики. – 2018. – № 3. – С. 5-29.

4. Статистика внешней взаимной торговли товарами // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.eurasiancommission.org/ru/act/integr_i_makroec/dep_stat/tradestat/Pages/default.aspx

УДК 663.813

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ

Е.В. Писарева

*ФБГОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»
(Барнаул, Россия)*

Представлены результаты изучения ассортимента овощных напитков. Проанализирована сырьевая база для производства овощных напитков. Оценены перспективы развития ассортимента напитков из овощей.

Ключевые слова: *овощи, функциональное питание, овощные напитки, овощные соки*

PERSPECTIVES OF DEVELOPMENT OF DRINKS BASED ON VEGETABLE RAW MATERIALS

E.V. Pisareva

Altai State Technical University named after I.I. Polzunov (Barnaul, Russia)

Presents the results of the study assortment of vegetable drinks. Analyzed raw material base for the production of vegetable drinks. Estimated prospects for the development of a range of drinks from vegetables.

Key words: *vegetables, functional food, vegetable drinks, vegetable juices*

Введение. Овощи являются ценнейшим сырьем для производства продуктов питания.

Напитки на основе овощного сырья оказывают непосредственное влияние на здоровье человека, так как они служат источниками легкоусвояемых углеводов и органических кислот, минеральных веществ, макро и микроэлементов, витаминов, природных антиоксидантов, пищевых волокон [3, 4]. Овощная пища имеет преимущественно щелочную реакцию, и ее присутствие в рационе устанавливает в организме человека оптимальный кислотно-щелочной баланс. Все население, независимо от возрастной группы, ежедневно употребляет безалкогольные напитки, в том числе на овощной основе, что делает необходимым расширение их ассортимента.

Материалы и методы. Основными нормативными документами, регулирующими производство соков, нектаров и соковой продукции являются:

1. ГОСТ 28188-2014 Напитки безалкогольные. Общие технические условия
1. ГОСТ Р 53137-2008 Соки и соковая продукция. Идентификация. Общие положения
2. ГОСТ 32100-2013 Консервы. Продукция соковая. Соки, нектары и сокосодержащие напитки овощные и овощефруктовые. Общие технические условия
3. ГОСТ Р 51398-99 Консервы. Продукция соковая. Соки, нектары и сокосодержащие напитки. Термины и определения (с Изменениями N 1, 2)
4. ГОСТ Р 53137-2008 Соки и соковая продукция. Идентификация. Общие положения
5. ТР ТС 023/2011 Технический регламент на соковую продукцию из фруктов и овощей
6. СанПиН 2.3.2.1078-01 "Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов" (с изменениями на 6 июля 2011 года)

При разработке рецептур напитков с использованием овощей, в качестве материалов исследования использовали: свеклу по ГОСТ 32285-2013, морковь по ГОСТ 33540-2015, сельдерей по ГОСТ 34320-2017, капусту по ГОСТ Р 51809-2001, яблоки по ГОСТ 34314-2017.

Органолептические показатели качества готового напитка: внешний вид, вкус и аромат, цвет определяли по ГОСТ 32101-2013 Консервы. Продукция соковая. Соки фруктовые прямого отжима. Общие технические условия. В данном исследовании были изучены органолептические, физико-химические и микробиологические показатели. Имеется более точная бальная товароведческая оценка качества напитка по 20 балльной системе по следующим показателям качества: внешний вид от 1 до 5 баллов, вкус и аромат от 1 до 5 баллов, цвет от 1 до 5 баллов [2].

Результаты и обсуждение. Овощеводство на территории Сибирского федерального округа располагает значительными посевными площадями для производства овощных культур. Данными ресурсами располагают Алтайский край, Омская область, Красноярский край. Овощные культуры по удельному весу в общем объеме производства можно расположить в следующей последовательности: картофель, капуста, свекла, морковь, репчатый лук, огурец, томат, кабачки, тыква. Однако, по ряду объективных причин, овощеводство в пределах Сибирского округа развивать тяжело. Необходимы современные сорта и гибриды, качественный семенной материал. В недостатке у Сибирских производителей и складские помещения для хранения овощей. Стоит отметить, что, несмотря на непростой климат Сибири, производители активно стремятся к развитию овощеводства.

За последние годы существенно изменились предпочтения покупателей при выборе безалкогольных напитков. В торговых сетях представлены соки, нектары, морсы, компоты, и сокосодержащие напитки. По классификации в зависимости от используемого сырья, овощные напитки делятся на: напитки с соком, напитки морсовые, напитки на растительном сырье, напитки на ароматизаторах, напитки специального назначения [3, 4]. Овощной сок может быть получен путем прямого отжима сока из свежих овощей путем их механической обработки. Получение восстановленного овощного сока происходит при восстановлении питьевой водой в соотношении, обеспечивающем сохранение физико-химических, микробиологических, питательных и органолептических свойств сока из одноименных овощей.

Овощной нектар, это, прежде всего, жидкий продукт, который получен в результате смешивания овощного сока концентрированного или прямого отжима или доведенной до пюреобразного состояния съедобной части доброкачественных спелых свежих овощей с питьевой водой, сахаром, или сахарным сиропом, как вариант, с медом, и/или пищевой поваренной солью, пряностями и/или экстрактами пряностей. Продукт должен быть несброженный, но способный к брожению, и предназначенный для непосредственного употребления в пищу. Овощной нектар может быть осветленный, то есть изготовленный из осветленного сока, или с мякотью, изготовленный из сока (соков) с мякотью и/или пюре, в котором объемная доля мякоти не менее 8%. Нектар, также является жидким продуктом, полученный смешиванием видов фруктовых и/или овощных, соков и/или пюре (от 25-50%), с питьевой водой и добавлением сахара, лимонной или аскорбиновой кислоты, также как и сок, несброженный, но способный к брожению.

Овощной сокосодержащий напиток, продукт жидкой консистенции, полученный смешением овощного сока и/или пюре или концентрированного овощного сока и/или пюре или соков и/или пюре с водой и фруктовыми соками с добавлением сахаров, лимонной кислоты и/или поваренной соли, и/или других вкусовых ингредиентов. Важным условием, подтверждающим то, что напиток действительно является сокосодержащим является то, что массовая доля овощного сока и/или пюре или соков и/или пюре должно составлять не менее 10%. Таким образом, на основе овощного сырья можно производить широкий ассортимент овощных соков, нектаров и сокосодержащих напитков. К перспективным направлениям расширения ассортимента овощных соков относят получение напитков, приготовленных на основе переработки одного или нескольких видов овощного сырья.

Перспективным сырьем для развития ассортимента овощных соков, нектаров и сокосодержащих напитков являются: столовая морковь; белокочанная капуста; столовая свекла; тыква; перец сладкий; томаты, кабачки, арбузы, дыни, сельдерей, ревень, имеющие высокую пищевую ценность. Содержание основных пищевых веществ в овощном сырье на 100 г представлено в таблице 1 [5].

Таблица 1 – Содержание пищевых веществ в овощном сырье [5]

Наименование показателя	Свекла	Морковь	Капуста белокочанная	Сельдерей	Яблоко
Белки, г	1,7	1,3	1,8	0,9	0,4
Жиры, г	0,0	0,1	0,3	0,1	0,4
Моно- и дисахариды, г	10,8	7,0	5,4	2,1	9,8
К, мг	288	200	185	430	278
Са, мг	37	51	48	72	16
Mg, мг	43	38	16	50	9

Развивать индустрию производства овощных напитков на натуральной основе целесообразно, так как овощи содержат почти все представляющие ценность для питания компоненты: легкоусвояемые углеводы, водорастворимые пектиновые, азотистые, минеральные вещества и витамины. Овощи богаты пищевыми волокнами, которые непосредственным образом влияют на работу пищеваритель-

ного тракта организма человека, стимулируют мышечный слой кишечника, связывают и естественным образом выводят шлаки и токсины. Стоит отметить, что биологическая ценность овощных соков состоит в том, что они являются основным источником макро и микроэлементов, которые в свою очередь способствуют поддержанию кислотно-щелочного равновесия, что необходимо для нормальной жизнедеятельности человека.

К макроэлементам овощного сырья, содержащимся в большом количестве, относятся калий, натрий, кальций, фосфор, магний, хлор и сера. Жизненно необходимых микроэлементов в организме и продуктах очень мало. Основную группу микроэлементов овощей составляют железо, медь, марганец, цинк, кобальт, йод, фтор, никель, стронций, селен и др. Микроэлементы участвуют в пластических процессах построения различных тканей организма, в процессах регуляции водно-солевого обмена и осмотического давления в клетках и межклеточных жидкостях, способствующих передвижению между ними питательных веществ и продуктов обмена, тем самым, обеспечивают постоянство внутренней среды организма.

Растительные антибиотики – фитоциды, вещества, которые оказывают сильное противомикробное и противовоспалительное действие на человеческий организм, также содержится в овощных соках. Они не только уничтожают живые бактерии, но и успешно ведут борьбу с возбудителями болезней. Анализируя ассортимент производимых овощных напитков на натуральной основе, можно сделать вывод, что компании используют томаты, морковь и тыкву, реже встречается сельдерей и огурец. Напитки из фруктов и ягод, несомненно, лидируют на рынке товаров массового потребления. Напитки на основе фруктов, ягод и овощей можно встретить не только на полках магазинов, но и на предприятиях общественного питания. Рацион питания детей в детских садах, лагерях и санаториях должен способствовать укреплению здоровья, повышению работоспособности, умственному и физическому развитию ребенка. Употребление напитков на натуральной плодовоовощной основе приносит несомненную пользу растущему организму. Напитки на натуральной основе представлены в фитнес барах, предприятиях общепита в спортивных клубах, где и еда, и напитки (а часто и напитки выполняют функцию еды) подобраны таким образом, чтобы помочь достичь наилучших результатов в тренировках. Выбор смузи и фрешей из свежих фруктов разнообразен, овощная линейка не так широко развита, в основном это соки из корнеплодов, зелени и томатов, реже можно встретить напитки из ревеня.

Исследования проводились в лабораториях кафедры «Технологии продуктов питания» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет» им. И.И. Ползунова.

В качестве исходных рецептур овощных напитков были взяты рецептуры из известных источников [1, 3]. В качестве первого образца для исследования был выбран напиток из свеклы, моркови и яблока. При органолептической оценке напитка были выявлены такие дефекты, как, слишком сладкий вкус, который требует корректировки.

В качестве второго образца был выбран напиток из свеклы, моркови и сельдерея. При органолептической оценке получено, что образец не удовлетворяет требованиям бракеража. Были выявлены такие дефекты, как, посторонний и горьковатый вкус, а также запах зелени и цвет не свойственный использованным ингредиентам. Органолептическая оценка показала, что использовать сочетание свеклы, моркови и сельдерея не является перспективным.

В качестве третьего образца был выбран напиток из свеклы, моркови и капусты. При органолептической оценке напитка были выявлены такие дефекты, как, кисловатый вкус капусты и запах квашения. Органолептическая оценка показала, что использование капусты именно в этом сочетании приводит к уменьшению вкусовых качеств напитка, вследствие чего данный напиток не является перспективным для дальнейшего исследования.

В качестве четвертого образца был выбран напиток из свеклы, моркови, сельдерея и капусты. Из полученной органолептической оценки с напитка получено, что образец не удовлетворяет требованиям бракеража. Были выявлены такие дефекты, как, мутная консистенция и кислый вкус. Напиток подлежит удалению из дальнейших исследований.

В качестве пятого образца был выбран напиток из моркови, капусты и яблока. Из полученной органолептической оценки напитка, можно сделать вывод, что, образец наиболее близок к удовлетворению требованиям бракеража. Было выявлено, что привкус капусты выражен ярче моркови и яблока. Органолептическая оценка показала, что при корректировке количества вносимого сырья, возможно, добиться напитка, удовлетворяющего всем требованиям. После того, как была завершена органолептическая оценка, проведены исследования физико-химических показателей на соответствие ТР ТС 023/2011.

Выводы. Завершив процесс приготовления, и на основании органолептических и физико-химических показателей выбранных овощных напитков на натуральной основе можно сделать следующие выводы. Органолептический анализ выявил больше всего недостатков и отрицательных показателей у напитков, в которых присутствует сельдерей и капуста.

Напиток из свеклы, моркови и яблок; и напиток из моркови, капусты и яблока представляются наиболее перспективными для доработки рецептур. Таким образом, исходя из полученных результатов данных, было принято решение скорректировать предварительные рецептуры, тем самым придав им более яркие органолептические и соответствующие физико-химические характеристики. Анализируя и обобщая всю вышеперечисленную информацию можно сделать следующие выводы:

- 1) необходимо интенсивно развивать производство овощных напитков на натуральной основе;
- 2) следует расширять ассортимент сырья для производства овощных напитков;
- 3) наиболее перспективно расширение ассортимента овощных напитков в детском и диетическом меню;
- 4) потребительский спрос на натуральную и полезную продукцию растет с каждым годом, что делает привлекательным развитие ассортимента овощных напитков для производителей соков.

Библиографический список

1. Завистовска З. Домашние напитки. – М.: Пищевая промышленность, 1969. – 92 с.
2. Базарова В.И., Боровикова Л.А. Исследование продовольственных товаров. – М.: Экономика, 2001. – 269 с.
3. Орлова Ж.И. Домашние безалкогольные напитки. – М.: Агропромиздат, 1987 – 208 с.
3. Писарева Е.В., Исаева Ю.Ф. Актуальность внедрения функциональных напитков из местного растительного сырья // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств : матер. XIX международ. науч.-практ. конф. (22-23 марта 2018 г.): 3 ч. / под ред. В.А. Вагнера, Е.С. Дикаловой. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2018. – Ч. 3. – С. 129-131.
4. Писарева Е.В., Молостова Ю.Ф. Забытые напитки на основе плодово-ягодного сырья // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств : матер. международ. науч.-практ. конф. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2016 – С. 115-117.
5. Химический состав пищевых продуктов: справочник / под ред. И. М. Скурхина, М. Н. Волгарева. – М.: Пищ. пром-сть, 1987. – 232 с.

УДК 636.087.8

БИОТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПТИЦЕФАБРИК В КОРМОВЫЕ ПРОДУКТЫ

А.И. Пискаева

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» (Кемерово, Россия)

Рассмотрена проблема утилизации вторичного сырья птицефабрик и птицепереработки, в частности – перо-пуховых отходов. Описаны трудности, возникающие в процессе утилизации кератинсодержащих отходов. Показаны результаты, полученные в ходе создания пилотной линии для переработки отходов с использованием подобранной мультиферментной композиции (Протеаза №2630/2256 и Протолад В).

Ключевые слова: перо-пуховые отходы, перо птицы, утилизация, биотехнология, вторичное сырье, полезная переработка

BIOTECHNOLOGY OF PROCESSING OF POULTRY WASTES INTO FEED SUPPLEMENT

A.I. Piskaeva

Kemerovo State University (Kemerovo, Russia)

The problem of utilization of secondary raw materials of poultry farms and poultry processing, in particular - feather-down waste is considered. The difficulties encountered in the process of utilization of keratin-containing wastes are described. The results obtained during the creation of a pilot line for waste processing using a selected multienzyme composition (Protease No. 2630/2256 and Protolad B) are shown.

Key words: poultry waste, bird feather, processing, biotechnology, secondary raw materials, useful processing

Введение. Особую актуальность проблема утилизации отходов имеет для птицеперерабатывающей промышленности. В Российской Федерации во всех категориях хозяйств насчитывается около 450 млн. голов птицы. Производство мяса птицы в России постоянно растет из-за увеличения спроса на мясо птицы, крупных инвестиций в создание новых птицефабрик и сокращения импортных поставок (Максимов, 2005; Николаев, 2008]. Некоторые регионы, которые ранее не были лидерами в производстве мяса птицы, теперь становятся крупнейшими производителями (например, Белгородская область). Доля мяса птицы в общем объеме производства мяса достигла 42% против 18% – в 1990 г., что соответствует мировым тенденциям. Лидером производства мяса из разных видов птиц является куриное мясо – более 97% производства (Николаев, 2008).

С ростом выпуска мяса птицы значительно возрастают объемы отходов потрошения птицы. Особые трудности возникают при переработке перьевых отходов, составляющих 7,5% от живого веса обрабатываемого сырья (Braeumer, 1980). Такое сырье отличается высоким содержанием белка кератина, что обуславливает ценность данного продукта. Однако применяемые технологии для переработки кератинсодержащего сырья на кормовые цели не всегда позволяют получить продукцию высокого качества (Подсобляева, 1981; Максимов, 2005).

В зависимости от типа животного сырья, полноценный белок может составлять 15-20% по весу от потенциально извлекаемого белка отходов. Однако на настоящем уровне степень извлечения белка из животного сырья не превышает в среднем 50% (Подсобляева, 1981). Кроме того, существующие в настоящее время методы извлечения белка животного происхождения из отходов мясной и птицеперерабатывающей промышленности, а именно жесткая температурная или кислотная обработка, не позволяют провести извлечение наиболее лабильных аминокислот – метионина и триптофана. Следовательно, используемые в настоящее время технологии обуславливают получение биологически неполноценных продуктов низкого или неудовлетворительного качества (Сницарь, 1978).

Материалы и методы. В рамках этапа работ по проекту «Организации высокотехнологичного производства высокобелковых кормовых добавок и биоудобрений на основе комплексной технологии переработки перопухового сырья и других малоценных отходов птицеперерабатывающей промышленности» оптимизирована технология гидролиза перопухового сырья мультиферментной композицией (Протеаза №2630/2256 и Протолад Б) на лабораторном уровне с использованием методологии полнофакторного эксперимента с тремя варьируемыми параметрами, включая дозу ферментного препарата, длительность ферментации и режим гидромодуля; а также отработаны режимы ферментативного гидролиза перопухового сырья на пилотной установке.

Результаты и обсуждение. 1) Подготовлена пилотная линия для проведения ферментативного гидролиза перопухового сырья, включающая: систему предварительной очистки перопухового сырья от посторонних включений, пресс для отжима пера, транспортер перопухового сырья, блок предварительной стерилизации перопухового сырья, экспериментальный ферментационный реактор.

2) Проведен ферментативный гидролиз перопухового сырья на пилотной линии при оптимальных технологических параметрах: гидромодуль – 8; продолжительность ферментации – 4 ч; доза ферментного препарата Протеаза №6230/2256 – 15 Ед/г сырья; доза ферментного препарата Протолад Б – 30 Ед/г сырья.

3) Проведена оптимизация компоновки технологических участков пилотной линии по производству ферментативных гидролизатов перопухового сырья: получены три опытные партии ферментативных гидролизатов при реализации трех различных компоновок оборудования.

4) Установлено, что все три протестированные компоновки оборудования в составе пилотной линии приводят к получению ферментативных гидролизатов из перопухового сырья, удовлетворяющих требованиям действующей нормативной документации.

5) Выбраны оптимальные режимы проведения ферментативного гидролиза перопухового сырья на пилотной линии:

Вариант компоновки оборудования №1: Ферментёр → Насос → Рифайнер → Приёмная ёмкость → Насос → Сепаратор → Насос → Приёмная ёмкость. Параметры гидролиза перопухового сырья и очистки ферментативного гидролизата: гидромодуль – 8; продолжительность ферментации – 4 ч; доза ферментного препарата Протеаза № 6230/2256 – 15 Ед/г сырья; доза ферментного препарата Протолад Б – 30 Ед/г сырья; диаметр ячеек сетки 0,5 мм; угол наклона лопаток 30°; скорость подачи ферментируемой массы в рифайнер 1,0 м³/ч; скорость подачи ферментируемой массы в сепаратор для осветления бульона 0,6 м³/ч.

Вариант компоновки оборудования №2: Ферментёр → Насос → Декантер → Приёмная ёмкость → Насос → Сепаратор → Насос → Приёмная ёмкость. Параметры гидролиза перопухового сырья и очистки ферментативного гидролизата: гидромодуль – 8; продолжительность ферментации – 4

ч; доза ферментного препарата Протеаза № доза ферментного препарата Протолад Б – 30 Ед/г сырья; скорость оптимальная скорость подачи ферментируемой массы в центрифугу – 0,3 м³/ч.

Вариант компоновки оборудования №3: Ферментёр → Насос → Рифайнер → Приёмная ёмкость → Насос → Декантер → Приёмная ёмкость → Насос → Сепаратор → Насос → Приёмная ёмкость. Параметры гидролиза перопухового сырья и очистки ферментативного гидролизата: гидромодуль – 8; продолжительность ферментации – 4 ч; доза ферментного препарата Протеаза № 6230/2256 – 15 Ед/г сырья; доза ферментного препарата Протолад Б – 30 Ед/г сырья; скорость подачи ферментируемой массы в декантер – 0,3 м³/ч.

Выводы. На основании результатов анализа физико-химических, микробиологических и ветеринарно-санитарных показателей опытных образцов ферментативных гидролизатов перопухового сырья установлено, что наиболее высокими физико-химическими показателями (массовая доля белка, кальция и фосфора) характеризуются ферментативные гидролизаты перопухового сырья, полученные при компоновке оборудования №1.

Библиографический список

1. Максимов В.Н., Никитина Е.И. Применение методов планирования многофакторного эксперимента при оптимизации состава питательной среды // Практикум по микробиологии (под ред. А.И.Петрусова), М.: Academia – 2005. – С. 264-283.
2. Николаев И.В. и др. Оптимизация процесса ферментативного гидролиза для получения функционального мясного протеина // Биотехнология. – 2008 – Т. 5 – С. 59-67.
3. Патент US4232123 США Method for making water-soluble hydrolyzates of keratinaceous materials / Klaus Braeumer, Zdenek Eckmayer, Alexander Berg, Rolf Monsheimer, Ernst Pfeleiderer, заявитель и патентообладатель Firma Carl Freudenberg, R/hm GmbH. – US 06/055,963, заявл. 9.07.1979, опублик. 4.11.1980.
4. Подсобляева Л.А., Файвишевский М.Л., Горошко Г. Г Исследование процесса щелочного гидролиза кератинсодержащего сырья // Мясная индустрия СССР. – 1981. – № 11. – С. 32-35.
5. Сницарь А.И., Добрыченко Г.Б. Получение кормовой муки из коллагенсодержащих видов пищевого сырья // Мясная индустрия. – 1978. – № 6. – С. 32-34.

УДК 613.2

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Н.А. Плешкова

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» (Кемерово, Россия)

Разработан научно обоснованный состав БАД «Атеростерол», функциональная направленность действующих начал компонентов которого (стеролы и их эфиры, витамин Е, каротиноиды, оливковое масло) сбалансирована. Достигнут синергизм рецептурных компонентов БАД с позиции их фармакологической характеристики, участия в биохимических обменных процессах и рекомендуемым уровнем потребления. Проведена клиническая апробация биологически активной добавки «Атеростерол». Результаты клинической апробации доказали целесообразность и эффективность применения БАД «Атеростерол», в дополнение к классической комплексной терапии, в целях лечения больных с ишемической болезнью сердца со стенокардией I-II ФК, комплексной диетотерапии и для немедикаментозной коррекции нарушений липидного обмена.

Ключевые слова: функциональные продукты, БАД, рецептурные компоненты, клиническая апробация, немедикаментозная коррекция

FUNCTIONAL PRODUCT FOR PREVENTION AND COMPLEX THERAPY OF CARDIOVASCULAR DISEASES

N.A. Pleshkova

Kemerovo State University (Kemerovo, Russia)

A scientifically based composition of the dietary supplement "Aterosterol" was developed, the functional orientation of the active principles of whose components (sterols and their esters, vitamin E, carotenoids, olive oil) is balanced. The synergism of prescription components of dietary supplements is achieved in terms of their pharmacological characteristics, participation in biochemical metabolic processes and the recommended level of consumption. A clinical approbation of the biologically active supplement "Aterosterol" was carried out. The results of clinical approbation proved the feasibility and effectiveness of the use of the aterosterol dietary supplement, in addition to the classical

combination therapy, for the treatment of patients with coronary heart disease with angina, FC I-II, complex diet therapy and for non-drug correction of lipid metabolism disorders.

Key words: *functional products, dietary supplements, prescription components, clinical approbation, non-drug correction*

Введение. Сердечно-сосудистые заболевания сегодня занимают лидирующие позиции, что является логической расплатой за следующие негативные процессы, сопутствующие современному прогрессу и цивилизации: урбанизация населения, изменение ритма жизни, характера работы и питания человека, увеличение его эмоциональной напряженности, ограничение физической активности. Проблема эффективной и безопасной терапии больных с сердечно-сосудистыми заболеваниями сегодня очень актуальна, даже с учетом современных научных достижений в кардиологии и фармакологии. Особую актуальность приобретают вопросы совместного использования диетотерапии и медикаментозных средств в целях профилактики и комплексного лечения данных заболеваний (Guiné, 2012; Герасименко и др., 2017). Среди причин, обуславливающих заболевания сердечно-сосудистой системы человека, ИБС, выделяется стенозирующий атеросклероз коронарных артерий. Своевременная немедикаментозная коррекция нарушений липидного обмена позволяет осуществлять его профилактику (Аронов, 2000).

Материалы и методы. Разработан научно обоснованный состав биологически активной добавки «Атеростерол», функциональная направленность действующих начал следующих компонентов которого сбалансирована:

- стеролы и их эфиры,
- витамин Е,
- каротиноиды,
- оливковое масло.

Достигнут синергизм действия указанных рецептурных компонентов биологически активной добавки «Атеростерол» с позиции их фармакологической характеристики, участия в биохимических обменных процессах человека и рекомендуемым уровнем потребления.

Необходимым является проведение исследований, подтверждающих эффективность специализированных продуктов. Получение наиболее достоверных данных возможно при проведении натуральных исследований. Проведение клинических испытаний функциональных специализированных продуктов, в том числе биологически активных добавок, определяет вектор оценки их функциональных свойств и эффективности, позволяет доказательно определить функциональную направленность разработанного продукта, его эффективность и целесообразность применения (Debasis и др., 2016).

Проведена клиническая апробация эффективности биологически активной добавки «Атеростерол». Клиническое исследование определения влияния новой формулы БАД на эффективность лечения пациентов с ишемической болезнью сердца со стенокардией I-II функционального класса выполнено на базе центральной научно-исследовательской лаборатории Кемеровской государственной медицинской академии и дневного стационара Кемеровской городской клинической больницы № 2 г. Кемерово, под руководством д.м.н., профессора Плотниковой Е.Ю. и к.м.н., доцента Зинчука С.Ф.

Оценка функциональной направленности и эффективности разработанного продукта, биологически активной добавки «Атеростерол», проводилась на группе больных ишемической болезнью сердца со стенокардией I-II функционального класса (ФК) в количестве 60 человек.

Диагноз ишемической болезни сердца устанавливали на основании клинических, инструментальных и биохимических данных.

Результаты и их обсуждение. Для оценки функциональной направленности и эффективности разработанного продукта, биологически активной добавки «Атеростерол», все исследуемые пациенты с ишемической болезнью сердца со стенокардией I-II функционального класса группы ИБС-А вместе с комплексным классическим лечением получали биологически активную добавку «Атеростерол» по следующей схеме:

- дозировка – по одной капсуле в сутки,
- период – в течение одного месяца.

Группа контроля из 30 человек с аналогичной патологией (ишемическая болезнь сердца со стенокардией I-II функционального класса), не получавшая в дополнение к медикаментозному лечению биологически активную добавку «Атеростерол», была группой сравнения. Средний возраст больных ишемической болезнью сердца со стенокардией I-II функционального класса составил $56,4 \pm 2,27$ года. Эффективность лечения пациентов для определения влияния новой формулы БАД на

эффективность терапии больных с ишемической болезнью сердца со стенокардией I-II функционального класса оценивалась по непосредственным результатам, через 30 дней.

Отмечено, что на фоне лечения у пациентов, принимающих дополнительно биологически активную добавку «Атеростерол», снизилось «давление соматических жалоб» (согласно Гиссенскому опроснику) по следующим показателям:

- слабость,
- головные боли,
- нарушения сна,
- ухудшение памяти,
- головокружение.

Полученные в результате клинических испытаний БАД «Атеростерол» данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – «Давление соматических жалоб», согласно Гиссенскому опроснику, у пациентов с ИБС со стенокардией I-II ФК в группах контроля и ИБС-А в динамике

Показатель	До лечения, баллы	Через 30 дней, баллы	
		контроль, n = 30	ИБС-А, n = 30
Истощение	13,9±0,4	8,1 ±0,7	7,9±0,8
Желудочные жалобы	5,9±1,2	4,9±0,9	4,3±0,9
Боли в различных частях тела	7,6±2,3	7,5±1,3	7,1±0,9
Сердечные жалобы	28,3±1,2	19,6±0,7*	15,2±0,9*
Давление (интенсивность) жалоб	63,8±2,2	40,0±1,3*	34,5±1,6*

Оценка интенсивности субъективных недомоганий проведена на основе Гиссенского опросника давления соматических жалоб (Вековцев и др., 2015).

Также в группе ИБС-А больных ишемической болезнью сердца со стенокардией I-II функционального класса отмечена положительная динамика, в сравнении с пациентами группы контроля, по следующим показателям качества жизни:

- энергичность,
- болевые ощущения,
- эмоциональное состояние,
- сон,
- социальная изоляция,
- физическая активность.

Выводы. Таким образом, применение специализированного функционального продукта БАД «Атеростерол» в комплексной терапии больных с ишемической болезнью сердца со стенокардией I-II функциональных классов повысило эффективность лечения пациентов, снизило давление соматических жалоб, улучшило качество их жизни. Результаты клинической апробации доказали целесообразность и эффективность применения биологически активной добавки «Атеростерол», в дополнение к классической комплексной терапии, в целях лечения больных с ишемической болезнью сердца со стенокардией I-II функционального класса, комплексной диетотерапии и для немедикаментозной коррекции нарушений липидного обмена.

Библиографический список

1. Аронов Д.М. Лечение и профилактика атеросклероза. – М.: «Триада-Х», 2000. – 410 с.
2. Вековцев А.А. и др. Натурные исследования эффективности биологически активной добавки с направленными функциональными свойствами // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 2 (37). – С. 67-74.
3. Герасименко Н.Ф., Позняковский В.М., Челнакова Н.Г. Методологические аспекты полноценного, безопасного питания: значение в сохранении здоровья и работоспособности // Человек. Спорт. Медицина. – 2017. – Том. 17. – № 1. – С. 79-86.
4. Debasis B., Sreejayan N. Developing new functional food and nutraceutical products // Academic Press, 2016. – P. 544.
5. Guiné R.P.F., Lima M.J.R. Some developments regarding functional food products (functional foods) // Current Nutrition and Food Science. – 2012. – Vol. 8, no. 2. – P. 102-111.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МЯСА МАРАЛОВ АЛТАЯ

Д.А. Плотников

Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

В Республике Алтай мясо нетрадиционного скота до сих пор относят к прочим видам, а в мясоперерабатывающей промышленности его приравнивают к второстепенному вспомогательному сырью. В связи с этим, все большую актуальность приобретает понятие «мясо нетрадиционных убойных животных». Введение его вместо понятия «прочие виды мяса», считает профессор Каймбаева Л.А., стало бы одной из важных методологических основ формирования потребительских свойств мяса и мясных продуктов, получаемых при переработке нетрадиционных видов убойного скота с учетом их органолептических и товароведных особенностей.

Ключевые слова: *мясо маралов Алтая, органолептические показатели, внешний вид, запах (аромат), вкус, консистенция, сочность, наваристость*

A STUDY OF ORGANOLEPTIC QUALITY INDICES OF THE MEAT OF THE DEER OF ALTAI

D.A. Plotnikov

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

In Altai Republic meat of nonconventional cattle still carry to other types, and in the meat-processing industry it is equated to minor auxiliary raw materials. In this regard, the concept of "meat of non-traditional slaughter animals" is becoming increasingly important its introduction instead of the concept of "other types of meat", Professor Kaymbayeva L.A. believes, would become one of the important methodological foundations for the formation of consumer properties of meat and meat products obtained during the processing of non-traditional types of slaughter cattle, taking into account their organoleptic and commodity-oriented features.

Key words: *Altai maral meat, organoleptic characteristics, appearance, smell (aroma), taste, consistency, juiciness, richness*

В Республике Алтай одним из нетрадиционных видов мяса является мясо марала. Тем не менее, современная техническая документация, которая устанавливает требования к мясу марала, базируется на разрозненных исследовательских данных и не может полностью отвечать требованиям современного скотоводства [3]. Детальное изучение характеристик мяса маралов позволяет с практической стороны более обоснованно подходить к его комплексной оценке [4]. Следовательно, органолептическая оценка качества мяса маралов подчеркивает актуальность данной проблемы и имеет как теоретическое, так практическое значение для мясной промышленности. В качестве объекта исследования были взяты три партии мяса от туш маралов убойного возраста [1]. Для дегустации брали бедренный, лопаточный и шейный отрубы. Варку проводили по методике тепловой обработки мяса, разработанной ВНИИМП [4]. Мясо погружали в кастрюлю с холодной водой в соотношении 1:3, закрывали крышкой и быстро доводили до кипения, после чего варили на медленном огне в течение 1,5 часов. Через час после закипания добавляли 1% поваренной соли от объема воды. По мере появления на поверхности бульона пены, ее удаляли. Готовое мясо вынимали из кастрюли, охлаждали до 30-40°C, нарезали ломтиками (30-50 г) и подавали дегустаторам. Оценку органолептических показателей мяса и бульона проводили по 9-балльной системе, согласно ГОСТ 9959 [2]. Изучались следующие показатели качества мяса: внешний вид, запах (аромат), вкус, консистенция, сочность; качество бульона: внешний вид и цвет, запах (аромат), вкус, наваристость. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием программ Microsoft Excel и Statistica-6,0. Результаты исследования мяса трех отрубов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Балльная оценка качества мяса марала разных отрубов

Оценка качества, балл	Вид отрубов		
	шейный	лопаточный	тазобедренный
Внешний вид	7,2±0,4	7,1±0,4	7,5±0,2
Запах (аромат)	7,3±0,2	6,8±0,25	8,1±0,1
Консистенция	6,9±0,3	7,07±0,7	7,8±0,4
Вкус	6,9±0,5	6,9±0,3	8,4±0,3
Сочность	6,6±0,8	6,75±0,25	7,5±0,

По комплексу органолептических показателей наилучшим признано мясо тазобедренного отруба, оно обладало приятным ароматом, было вкусным и сочным, что позволило дать ему более высокую общую оценку – 8,1 балла. Несколько уступало по своим характеристикам мясо лопаточного и шейного отрубов. По внешнему виду, аромату мясо маралов было сопоставимо с говядиной, однако оно более жестче и менее сочно по консистенции. По вкусовым характеристикам мясо маралов, по мнению некоторых дегустаторов, слегка кислило. Это необходимо учитывать при разработке кулинарных блюд. В целом средняя балльная оценка мяса маралов составила 7,3 балла, что соответствует хорошему уровню качества.

Дегустация бульона показала что наилучшими вкусовыми ароматическими и внешними качествами обладал бульон, сваренный из мяса тазобедренного отруба, общий балл органолептической оценки которого составил 8,1 балла. Несколько уступал по своим качествам бульон из мяса шейного отруба марала, общая балльная оценка была ниже на 1,9 балла. Худшим оказался бульон из мяса лопаточного отруба, показатели которого уступали мясу шейного и тазобедренного отрубов маралов по общей оценке 0,6 балла и 2,5 балла соответственно. Проведенная дегустационная оценка вареного мяса маралов показала, что лучшими органолептическими показателями обладает мясо из тазобедренной части (8,1±0,5 баллов), из лопаточной части (6,9±0,4 баллов), из шейной части (6,9±0,3баллов) (табл. 2).

Таблица 2 – Балльная оценка качества бульона мяса маралов различных отрубов

Оценка качества, баллы	Вид отрубов		
	шейный	лопаточный	тазобедренный
Внешний вид	6,5±0,5	6,0±0,3	7,6±0,2
Цвет	7,1±0,4	6,3±0,4	8,2±0,3
Аромат	6,0±0,5	4,8±0,7	8,0±0,4
Вкус, наваристость	6,1±0,6	5,7±0,4	7,3±0,3

Таким образом, установлено, что мясо маралов является продуктом хорошей вкусовой ценности. По результатам изучения потребительских свойств вареного мяса маралов показано выраженное влияние вида отруба (анатомической части) на органолептические показатели, и в большей степени на вкус и запах; у бульона – на цвет, прозрачность и аромат, что необходимо учитывать при дальнейшей переработке.

Библиографический список

1. ГОСТ 7269 Отбор проб и органолептические методы оценки мяса. – М: ГОССТАНДАРТ. – 2015 г.
2. ГОСТ 9959 Органолептическая оценка мясных продуктов. – М: ГОССТАНДАРТ. – 2015.
3. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции» (ТР ТС 034/2013). Принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9 октября 2013 г. № 68. – 141 с.
4. Луницын В.Г., Тишкова Е.В. Алтае-уссурийская порода пятнистых оленей. – Барнаул, 2016. – 125 с.
5. Каймбаева Л.А. Научно-практические аспекты комплексной переработки и оценка качества мяса и продуктов убоя маралов: Дис. ... докт. техн. наук. – Улан-Удэ: Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления, 2014. – 318 с.

УДК 663.316.066.1

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВЕТЛЕНИЯ И ПАСТЕРИЗАЦИИ ЯБЛОЧНОГО СОКА

Н.М. Подгорнова, С.М. Петров

*Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского
(Москва, Россия)*

Рассмотрен нутриентный профиль яблочного сока прямого отжима. Обоснована эффективность применения тангенциальной микрофльтрации яблочного сока на керамических мембранах на этапах осветления и пастеризации с целью повышения его качества в соответствии с требованиями к детскому питанию.

Ключевые слова: яблочный сок, прямой отжим, микронутриенты, керамические мембраны, тангенциальная микрофльтрация, детское питание

IMPROVING THE EFFICIENCY OF CLARIFICATION AND PASTEURIZATION OF APPLE JUICE

N.M. Podgornova, S.M. Petrov

*K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (the First Cossack University)
(Moscow, Russia)*

The nutrient profile of Apple juice of direct extraction is considered. The efficiency of tangential microfiltration of Apple juice on ceramic membranes at the stages of clarification and pasteurization in order to improve its quality in accordance with the requirements for baby food is proved.

Key words: *apple juice, direct extraction, micronutrients, ceramic membranes, tangential microfiltration, baby food*

Введение. В связи с ростом мирового потребления соковой продукции разрабатываются и внедряются инновационные технологии ее производства. Соки принадлежат к числу продуктов, широко используемых в питании детей первого года жизни, что позволяет обеспечить организм ребенка рядом новых для него пищевых веществ, в первую очередь сахарами, калием, железом, а также органическими кислотами, способствующими оптимальному функционированию органов пищеварения.

Материалы и методы. В нашей стране наиболее распространен яблочный сок, который содержит более 30 пищевых и биологически активных веществ. Наиболее значимыми с точки зрения обеспечения человека микронутриентами и минорными биологически активными веществами для яблочного сока промышленного производства являются калий, хром и гидроксикоричные (большей частью хлорогеновые) кислоты. Установлено, что в 200 мл яблочного сока содержится около 6,4 % от суточной потребности калия, 10 % – хрома и 120 % – гидроксикоричных кислот. Весьма существенно, что яблочный сок прямого отжима является значимым источником витаминов С, А, группы В и Р, а также в небольшом количестве инозитола, фолиевой кислоты и биотина (Иванова, 2017). В состав яблочного сока входит комплекс полифенольных веществ, благодаря чему он обладает антиоксидантными свойствами.

Результаты и их обсуждение. Прозрачность является одним из основных органолептических показателей оценки качества осветленных соков. Осветление соков осуществляют в процессе гидродинамического отделения частиц взвеси путем седиментации, фильтрования или центрифугирования. Однако для повышения стабильности сока при хранении дополнительно осуществляют его обработку биохимическими (ферментными препаратами) и физико-химическими способами (адсорбцией, стабилизирующими средствами). Мутность соков обеспечивают грубодисперсные частицы растительной ткани с размеров более 0,5 мкм, а также коллоидные высокомолекулярные вещества (белки, полифенолы, липиды, полисахариды и др.), вызывающие эффект светорассеяния. Например, взвесь яблочного сока содержит 40 % белков, 30 % липидов, 5 % фенольных соединений, 5 % простых полисахаридов (арабиноза, галактоза, рамноза, глюкоза), 2 % пектина, 18 % остальных, в том числе минеральных соединений (Шобингер, 2004).

В процессе производства осветленных соков растворимые в воде сахара, кислоты, свободные аминокислоты, аскорбиновая кислота, витамины группы В, значительная часть минеральных и фенольных веществ практически полностью переходят в продукт, а нерастворимые или плохо растворимые в воде полисахариды (за исключением растворимых пектинов, липидов и каратиноидов) практически полностью остаются в плодовых выжимках (Елисеева и др., 2016).

Пектиновые вещества, которые содержатся в яблоках в значительном количестве, снижают выход сока. При термической обработке происходит расщепление пектина и его разрушение, но при этом возникают необратимые потери химических компонентов соков. Поэтому расщепление пектинов в настоящее время проводится совместно с добавлением ферментных препаратов, содержащих различные пектолитические и другие ферменты. Механизм действия ферментов сильно отличается друг от друга. В зависимости от происхождения того или иного фермента (микроорганизмы, растения) отмечаются и различия в отношении их активности. При этом различаются следующие показатели: оптимум величины рН, активация и торможение под действием катионов, стабильность температуры и рН, степень полимеризации конечных продуктов, а у экзоферментов – разрушение связи при редуцирующем и нередуцирующем конце цепи.

В яблочном соке всегда присутствует крахмал, который вызывает дополнительное помутнение с образованием осадка. С целью предотвращения этого отрицательного явления при осветлении сока проводят полное расщепление крахмала с помощью ферментных препаратов амилолитического действия. Перед ферментативной обработкой яблочный сок нагревают до температуры 50-55°C, в

результате чего крахмал клейстеризуется, растворяется и становится доступным для действия ферментов.

Пастеризация при рекомендуемой температуре около 80°C яблочных соков выполняет две задачи: уничтожение всех условно-патогенных и патогенных микроорганизмов на стадии вегетации, и инактивация ферментов, в первую очередь, комплекса фенолазы. Известно, что высокотемпературная пастеризация изменяет химический состав яблочных соков, pH, содержание растворимых сухих веществ, титруемую кислотность, цвет.

На основе дескриптивного метода в таблице приведен перечень основных этапов технологии, характеризующих проблему снижения качественных показателей яблочного сока прямого отжима в процессе его производства. Как следует из таблицы риски ухудшения качества яблочного сока прямого отжима, получаемого по существующей технологии, связаны в основном со следующими факторами: содержанием мякоти в яблочном соке; параметрами высокотемпературных режимов пастеризации яблочного сока; обработкой ферментными препаратами.

Таблица – Технологические приемы, связанные с возникновением рисков ухудшения качества яблочного сока прямого отжима при производстве по типовой технологии

№	Этапы технологии	Сущность рисков
1	Дробление	Окисление полифенолов
2	Ферментативная обработка сока	Избыточное внесение ферментов и неполная их инактивация
3	Пастеризация	Микробиологическое загрязнение. Снижение потребительских качеств сока за счет перегрева при термообработке

В работе (Алюханова, 2011) показано, что существенно снизить и даже исключить риски № 2, 3 возможно по низкотемпературной технологии осветления сока прямого отжима с тангенциальной микрофильтрацией на керамических мембранах. В результате при трансмембранном давлении около 6 атм получают *пермеат* – осветленный сок, прошедший через мембрану и *ретентат* – не прошедший через мембрану осадок, который выводится из мембранного аппарата. При этом отмечается общая тенденция улучшения качества сока по всем показателям. Проведенные анализы на бактериальную зараженность показали полное отсутствие бактерий, дрожжей и грибов во всех микрофильтрационных соках. Сравнение процесса тангенциальной микрофильтрации на керамических мембранах (справа) в сравнении с фронтальной фильтрацией представлено на рисунке (Echavarría, 2011).

Сопоставление показателей яблочного сока, профильтрованного через традиционный слоевой фильтр и керамические мембраны, свидетельствует об отсутствии в порах последних химических превращений, что позволяет рассматривать микрофильтрацию как физический процесс.

Высокое качество фильтрата объясняется формированием на поверхности и внутри пор мембран многоканальной и сетчатой структуры кольматационного слоя из коллоидных частиц и высокомолекулярных компонентов яблочного сока, выполняющего роль фильтрующего намывного слоя. Однако, для получения стабильного качества сока осуществляется периодическая импульсная регенерация мембран от кольматационного слоя в процессе работы установки.

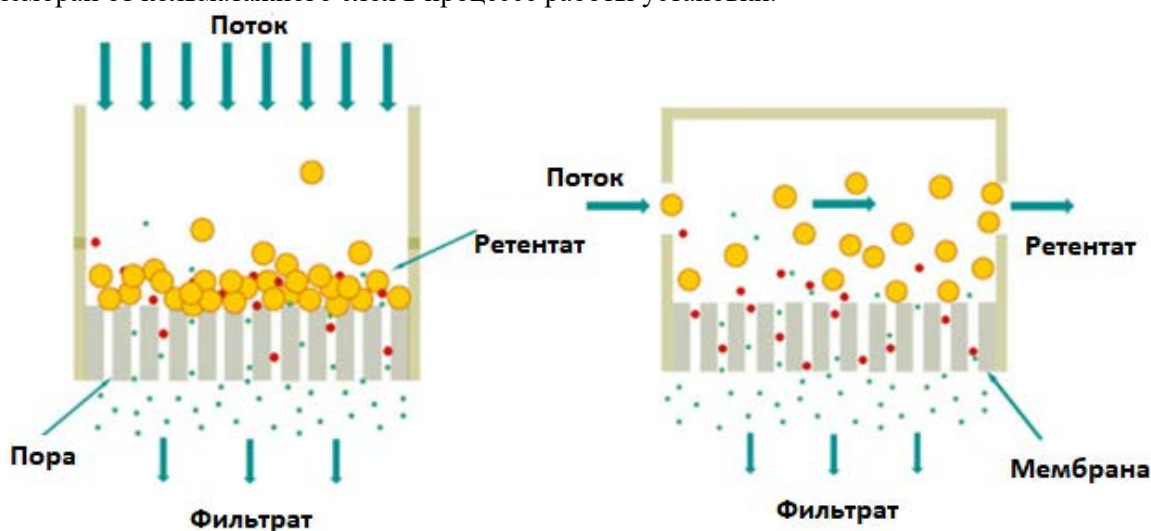


Рис. – Схема процесса тангенциальной микрофильтрации на керамических мембранах (справа)

Выводы. Таким образом, соки, полученные микрофильтрацией, кристалльно прозрачны, стерильны и по массовой доле компонентов превосходят соки, полученные по традиционной технологии с применением диатомитовых фильтров, и могут быть рекомендованы для детского питания.

Библиографический список

1. Алюханова О.А., Водяков В.Н. Ультрафильтрационное осветление яблочного сока // Техника и оборудование для села. – 2011. – № 6. – С. 17-19.
2. Елисеева Л.Г., Гришина Е.В., Горожанин П.П. Влияние технологии производства соков на их химический состав // Евразийское Научное объединение. – 2016. – № 4. – С.17-18.
3. Иванова Н.Н., Хомич Л.М., Перова И.Б. Нутриентный профиль яблочного сока // Вопросы питания. – 2017. – Т. 86, № 4. – С. 125-136.
4. Шобингер У. Фруктовые и овощные соки: научные основы и технологии /Пер. с немецкого 3-го перераб. и доп. изд. под общ. науч. ред. А.Ю. Колеснова, Н.Ф. Берестеня, А.В. Орещенко. – М.: СПб: Нововита, Профессия, 2004.
5. Echavarría A.P., Torras C., Pagan J., Ibarz A. Fruit juice processing and membrane technology application // Food Engineering Reviews. – Springer, 2011. – No. 3. – P. 136-1578.

УДК 664

РАСТИТЕЛЬНЫЕ БИОКОРРЕКТОРЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

Е.С. Попов, Е.А. Пожидаева, Е.С. Певцова, А.В. Соколова, А.С. Колмакова

Воронежский государственный университет инженерных технологий (Воронеж, Россия)

Работа посвящена проектированию новых технологических решений в области ежедневно употребляемых продуктов питания, обладающих направленным корректирующим воздействием в отношении физиологических процессов организма человека. Разработаны технологии рисо-овощных систем с применением функциональных растительных композиций и блюд на основе их сочетания с животным сырьем. В состав функциональной композиции включены мука зародышей пшеницы, семян тыквы, льна и отруби пшеничные. Полученные пищевые системы характеризуются увеличенным по сравнению с традиционными продуктами содержанием витаминов, макро – и микроэлементов, эссенциальных веществ, антиоксидантов и рекомендованы для алиментарной коррекции пищевого статуса организма человека.

Ключевые слова: биокорректоры, растительное сырье, биопотенциал, удовлетворение суточной потребности

VEGETABLE BIOCORRECTORS IN FOOD SYSTEM TECHNOLOGY

E.S. Popov, E.A. Pozhidaeva, E.S. Pevtsova, A.V. Sokolova, A.S. Kolmakova

Voronezh State University of Engineering Technologies (Voronezh, Russia)

The work is devoted to the design of new technological solutions in the field of daily consumed food products, which have a directed corrective influence on the physiological processes of the human body. The technology of rice-vegetable systems using functional vegetable compositions and dishes based on their combination with animal raw materials has been developed. The composition of the functional composition included wheat germ flour, pumpkin seeds, flax and wheat bran. The obtained food systems are characterized by an increased in comparison with traditional products the content of vitamins, macro - and microelements, essential substances, antioxidants and are recommended for the alimentary correction of the nutritional status of the human body.

Key words: biocorrectors, vegetable raw materials, biopotential, satisfaction of daily need

Введение. Насущность и неотлагательность проблемы оздоровления населения РФ путем создания устойчивой продовольственной базы и крупномасштабного производства продуктов здорового питания, в том числе функционального и специализированного назначения, требует обоснования и реализации новых подходов, принципов и методов создания пищевых сред с заданным физиологическим эффектом и пролонгированным сроком годности [5]. По данным Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи, пищевой статус населения РФ не является оптимальным и полноценным, что является алиментарной причиной роста патологических состояний населения. Одним из альтернативных вариантов решения поставленной проблемы является введение в состав ежедневного рациона рисо-овощных систем, в том числе со свининой, говядиной и мясом птицы, обогащенных биологически активными веществами растительного происхождения,

являющихся экономически доступными для широких слоев населения. Рисо-овощные системы широко распространены в кухнях разных стран, они употребляются в пищу как самостоятельное блюдо, так и в качестве гарнира [1].

Материалы и методы. Объектом исследования являлись рисо-овощные системы на основе мясного сырья, включающие рис гидратированный, морковь, лук репчатый, говядину, свинину, мясо птицы, специи. В качестве биокорректоров – дополнительных источников протеинов, пребиотиков, минералов и витаминов, в состав рисо-овощных систем вводили функциональную композицию на основе муки зародышей пшеницы, семян тыквы, льна, отрубей пшеничных. Результаты исследований авторами биотехнологического потенциала, функционально-технологических свойств, а также позитивное терапевтическое воздействие на организм человека, доказанное в условиях клиник ведущих медицинских центров, дают основание предположить перспективность применения растительных композиций в технологиях рисо-овощных систем функциональной направленности [3]. Полученные рисо-овощные системы подвергали вакуумированию в полимерных пакетах при градиенте вакуума 1,5 – 2,0 % в секунду до достижения значений 97,0 – 99,9 % с конечным давлением 200 Па, и тепловой кулинарной обработке при температуре 80-85 °С в условиях пароконвекционного воздействия [2]. Степень кулинарной готовности контролировали с интервалом в 30 сек, процесс завершали при достижении требуемых органолептических показателей и стабилизации массы образца.

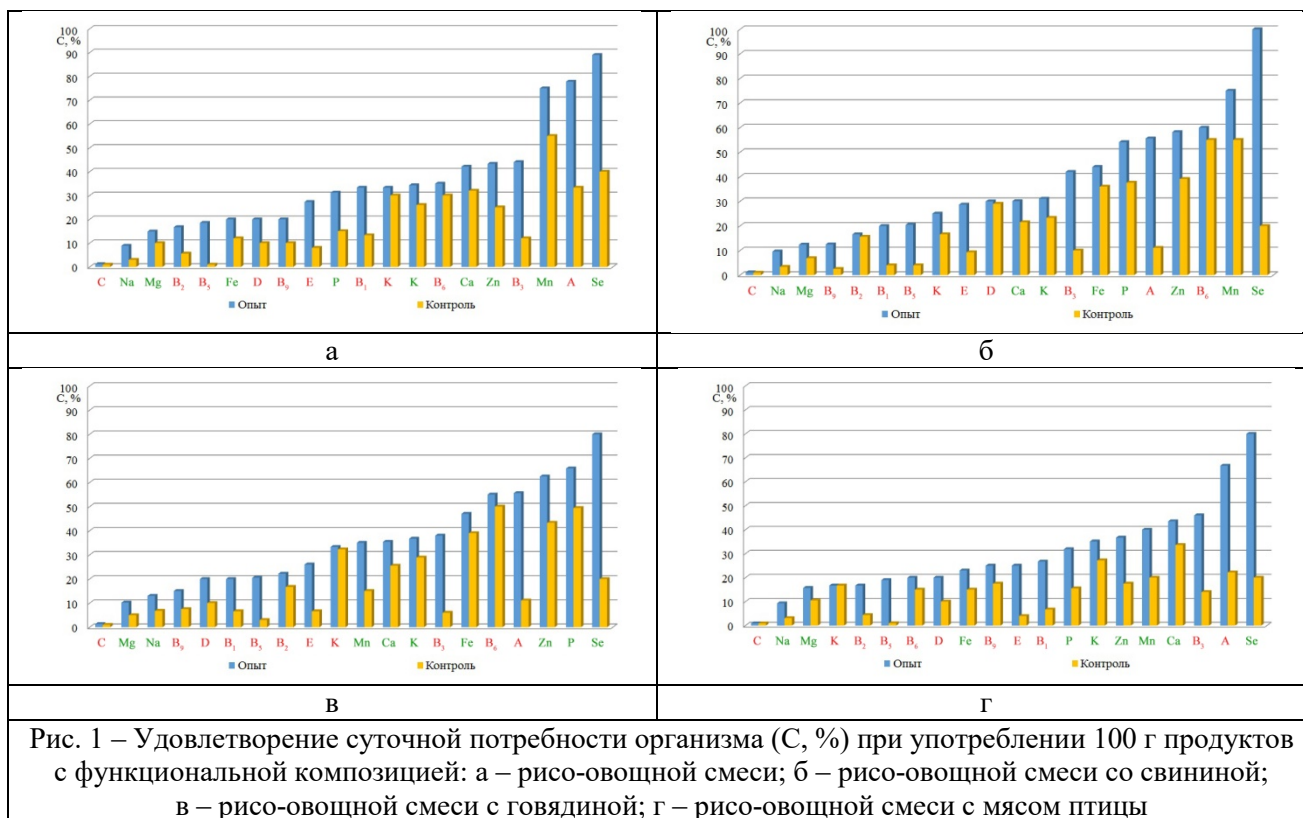
Результаты и их обсуждение. На основании результатов исследований органолептических показателей и сенсорной оценки разработаны рецептурные решения получения рисо-овощных систем с включением функциональной композиции на основе мясного сырья (табл. 1). С учетом требуемого различного времени приготовления при щадящей тепловой обработке овощей и риса, его подвергали предварительной гидратации при температуре 353 К в течении 30 мин. Количество дополнительно вносимой воды к компонентам блюда было установлено при исследовании динамики изменения соотношений свободной и связанной влаги и ее влияния на продолжительность срока хранения отдельных компонентов. Такое соотношение компонентов обеспечивает наилучшие условия для перехода влаги, изначально связанной с белками животного сырья и локализованной в растительных клетках лука и моркови в связанное с полисахаридами риса состояние [4].

Таблица 1 – Рецептуры мясо-рисо-овощных систем с функциональной композицией

Наименование компонента	Содержание компонента, масс. %			
	Рисо-овощная смесь	Рисо-овощная смесь со свиной	Рисо-овощная смесь с говяжьей	Рисо-овощная смесь с мясом птицы
Рис гидратированный	93	54	55	52
Свинина	-	55	-	-
Говядина	-	-	55	-
Филе птицы	-	-	-	55
Морковь	24	16	16	16
Лук репчатый	22	17	17	17
ФКСС	20	20	20	20
Специи	3	3	3	3
Вода	38	35	34	37
Итого	200			

На основании экспериментально определенных массовой доли витаминов, макро- микроэлементов новых изделий определяли степень удовлетворения суточной потребности в них организма в соответствии с нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для трех групп населения при употреблении 100 г разработанных продуктов с применением функциональной растительной композиции.

Результаты исследований витаминно-минерального состава разработанных продуктов показали, что введение функциональных композиций в рецептуру повысило их пищевую и биологическую ценность (рис. 1).



Включение функциональной композиции в рисо-овощные смеси позволило увеличить содержание магния, витаминов В₂, В₅ (в рисо-овощной смеси), магния, витаминов В₁, В₉ (в рисо-овощной смеси со свиной), натрия, витамина В₉ (в рисо-овощной смеси с говядиной), магния, витаминов В₂, В₅ (в рисо-овощной смеси с мясом птицы) до уровня 15 % и более суточной потребности организма, что соответствует общим принципам обогащения продуктов питания.

Компоненты функциональной композиции в составе опытных изделий повысили содержание железа, фосфора, цинка, витаминов В₁, В₃, В₉, Е, D (в рисо-овощной смеси), кальция, витаминов В₃, В₅, Е, D, К (в рисо-овощной смеси со свиной), марганца, витаминов В₁, В₂, В₃, В₅, Е, D (в рисо-овощной смеси с говядиной), цинка, магния, фосфора, железа, витаминов В₁, В₃, В₆, В₉, Е, D (в рисо-овощной смеси с мясом птицы) до 20-50 % суточной потребности организма, что позволяет отнести разработанные изделия к функциональным. Селен и витамин А в рисо-овощной смеси и рисо-овощных смесях с мясом присутствуют в количестве более 50 % суточной потребности организма, что позволяет отнести разработанные продукты к категории витаминизированных. Анализ показателей биологической ценности показал, что рисо-овощные системы обладали более высокой по сравнению с контролем биологической ценностью (75,4 %) при невысокой сбалансированности по аминокислотному составу белков (показатели сопоставимой избыточности – 3,2 %; коэффициент утилитарности - 0,77). Значительное повышение данных показателей обеспечивается при сочетании с животным сырьем. Биологическая ценность рисо-овощных смесей со свиной, говядиной или мясом птицы находится в интервале 80,6-83,6 % [4]. При этом отмечено и положительное влияние на показатели, характеризующие сбалансированность аминокислот: показатель сопоставимой избыточности – 3,0-3,1 %; коэффициент утилитарности 0,82-0,87.

Выводы. Таким образом, новые разработанные продукты на основе функциональной композиции с применением щадящей тепловой обработки имеют высокие органолептические показатели, характеризуются увеличенным по сравнению с традиционными продуктами содержанием витаминов, макро – и микроэлементов, эссенциальных веществ, антиоксидантов, являются экономически доступными для широких слоев населения и рекомендованы для алиментарной коррекции пищевого статуса организма человека.

Библиографический список

1. Антипова Л.В., Родионова Н.С., Попов Е.С. Тенденции развития научных основ проектирования пищевых продуктов // Известия вузов. Пищевая технология. – 2018. – № 1. – С. 8-10.

2. Алексеева Т.В., Родионов А.А. Управление качеством пищевых систем на основе жмыха зародышей пшеницы // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2013. – № 5. – С. 30-33.
3. Родионова Н.С., Попов Е.С., Пожидаева Е.А., Колесникова Т.Н. Функциональные композиции био-корректирующего действия на основе продуктов глубокой переработки низкомасличного сырья // Пищевая промышленность. – 2017. – № 6. – С. 54-56.
4. Попов Е.С. Нутриентные корректоры пищевого статуса на основе продуктов глубокой переработки низкомасличного сырья: получение, свойства, новые технологии применения: дис. докт. техн. наук. – Воронеж, 2017.
5. Голубева Л.В. и др. Разработка технологии получения структурирующей добавки для замороженных молочных продуктов // Пищевая промышленность. – 2018. – № 12. – С.43-45.

УДК 637.04: 664

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОГО МОЛОКА РАЗЛИЧНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК

Д.С. Попова, Е.А. Шарлаева

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет» (Барнаул, Россия)

Представлены результаты оценки качества питьевого коровьего молока разных торговых марок, присутствующих на потребительском рынке города Барнаула, по следующим показателям: температура замерзания, массовая доля белка, жира, углеводов, сухих веществ и сухого обезжиренного молочного остатка. Проведен сравнительный анализ пищевой ценности молока, заявленной производителем, и фактическим содержанием белков, жиров и углеводов в анализируемых образцах.

Ключевые слова: *молоко питьевое, качество, торговые марки, физико-химические показатели, пищевая ценность*

EVALUATING THE QUALITY OF DRINKING MILK DIFFERENT TRADEMARKS

D.S. Popova, E.A. Sharlaeva

Altai State University (Barnaul, Russia)

The results of assessing the quality of drinking cow's milk of various brands represented in the consumer market of the city of Barnaul are presented, according to the following indicators: freezing point, protein content, fats, carbohydrates, dry matter and skimmed milk residues. A comparative analysis of the nutritional value of milk, declared by the manufacturer, and the actual content of proteins, fats and carbohydrates in the analyzed samples.

Key words: *drinking milk, quality, trademarks, physical and chemical indicators, nutritional value*

Введение. Молоко является наиболее полноценным продуктом питания человека, в котором в легкоусвояемой и сбалансированной форме находятся практически все необходимые питательные вещества. Не случайно в большинстве стран мира потребление молока и молочных продуктов с каждым годом растет, а ассортимент молочной продукции расширяется (Ананьева, 2011). Однако очень важно употреблять в пищу качественное молоко, в котором химический состав и пищевая ценность являются максимально сбалансированными.

В настоящее время на прилавках барнаульских магазинов имеется большой выбор молока от различных производителей Алтайского края и из других регионов. В связи с чем целью данной работы явилось исследование качества молока различных торговых марок, реализуемых в розничной сети г. Барнаула. Для реализации поставленной цели решались следующие задачи:

– оценить температуру замерзания, содержание белков, жиров, углеводов, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) и сухих веществ в образцах питьевого коровьего молока разных торговых марок;

– провести сравнительный анализ пищевой ценности молока заявленной производителями и фактическим содержанием белков, жиров и углеводов в анализируемых образцах.

Материалы и методы. Для исследования были выбраны четыре наименования питьевого молока с м.д.ж. 2,5% разных производителей, представленных в ассортименте магазинов города Барнаула. Это молоко торговых марок «ЛАКТ» (образец №1), «Коровкино» (образец №2), «Алтайская бурёнка» (образец №3) и «Для всей семьи» (образец №4).

Отбор проб молока и подготовку их к испытанию проводили в соответствии с ГОСТ 26809.1–2014. На анализаторе «MilkoScan FT 120» проводили определение следующих показателей качества

молока: массовой доли жира, белка, углеводов, сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО) и сухих веществ, а также температуры замерзания.

Результаты и обсуждение. В состав молока в оптимальных сочетаниях входят жиры, белки, углеводы, вода, гормоны, витамины и другие, немаловажные компоненты, которые необходимы для жизнедеятельности и развития организма (Богатова, Догарева, 2004; Твердохлеб и др., 2006). Содержание белков в молоке является ключевым параметром, оно определяет стоимость молока, а так же является объектом фальсификации. Сухой остаток содержит все химические составные части молока (жир, белки, молочный сахар, минеральные вещества, витамины, ферменты и др.). В зависимости от стадии лактации, возраста, рациона кормления и других факторов он может колебаться в значительных пределах – от 11 до 14%. СОМО – величина более постоянная. По нему судят о натуральности молока: если СОМО ниже 8%, то молоко, вероятно, разбавлено водой (Коваленко, 2011). Таким образом, содержание основных питательных компонентов служит индикатором качества молока.

Анализ данных по содержанию белков, жиров, углеводов, СОМО и сухих веществ в образцах питьевого коровьего молока разных торговых марок показал, что в первых двух образцах массовая доля белков, жиров, а также показатель СОМО ниже, регламентированных значений. Образцы молока №3 и 4 не имеют критичных отклонений от нормы. Все анализируемые показатели либо соответствуют нормативным значениям, либо близки к ним (табл. 1).

Таблица 1 – Биохимические показатели качества молока

№ образца	Жир, %	Белок, %	СОМО, %	Сух. в-ва, %	Углеводы, %
Образец №1	2,08*	1,88*	7,55*	9,63*	5,23
Образец №2	2,09*	1,87*	7,56*	9,63*	5,21
Образец №3	2,64	3,18	8,36	10,97*	4,75
Образец №4	2,43	3,45	8,79	11,07	4,68
Нормативное значение	2,5	не менее 3,0	не менее 8,2	11,3–14,5	2,7–5,5

Примечание: * – показатель ниже нормативного значения.

Кроме основных биохимических показателей качества питьевого коровьего молока, был определен такой показатель как температура его замерзания (табл. 2). Температура замерзания – постоянное физико-химическое свойство молока, которое обусловлено его истинно растворимыми составными частями – лактозой и солями. Определение точки замерзания – единственно надежный способ проверки натуральности молока. Если температура замерзания имеет отклонение от нормы, то возможно была фальсификация его водой, добавление нейтрализующих или ингибирующих веществ. Температура замерзания молока в зависимости от породы животных, региона имеет колебания от минус 0,525 до минус 0,565 °С, но наиболее часто встречающаяся температура замерзания молока которую можно применять в качестве величины сравнения составляет минус 0,540°С, по ГОСТ Р 52054-2003 – не выше -0,520°С.

Таблица 2 – Температура замерзания молока

№ образца	Температура замерзания молока, °С	
	фактическая	ГОСТ Р 52054-2003
Образец №1	- 0,533	- 0,520
Образец №2	- 0,533	
Образец №3	- 0,497	
Образец №4	- 0,494	

Согласно полученным данным, образцы молока №3 и №4 хоть и были близки к нормативным значениям по содержанию белков, жиров, углеводов, сухих веществ и СОМО, но как видно из приведенных в таблице 2 значений, по температуре замерзания они существенно отклоняются от нормы. В то время как для образцов 1 и 2 температура замерзания была близка к наиболее часто встречающемуся значению данного показателя, отмечаемому в литературе (-0,540°С).

Биологическая ценность молока состоит в том, что оно содержит все необходимые для человеческого организма пищевые вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины) в хорошо сбалансированных соотношениях и легкоусвояемой форме. Белки молока – наиболее биологически ценный компонент. Из всех животных белков белки молока наиболее полноценны. Они содержат все незаменимые аминокислоты. Молочный жир по сравнению с другими природными жирами обладает наиболее сложным химическим составом. Его качественный и количественный глицеридный состав оптимально сбалансирован. Молочный сахар (лактоза) является источником энергии

для биологических процессов в организме, способствует усвоению кальция, фосфора, магния, бария и т.д. (Твердохлеб и др., 2006).

Под понятием «пищевая ценность» подразумевают содержание белков, жиров и углеводов в каждом 100 граммах продукта. Химический состав и пищевая ценность могут в значительной мере отличаться, в зависимости от происхождения продукта, а также способа его обработки. Многие производители, нарушая нормы при производстве молока, тем самым нарушают его пищевую ценность. В ходе проведенного исследования была изучена пищевая ценность молока рассматриваемых торговых марок. Согласно данным, представленным в таблице 3, в образцах №1 и 2 практически по всем показателям идет несоответствие содержания компонентов молока, заявленных производителем, результатам, полученным в эксперименте. Так согласно информации производителей в 100 г молока (образцы №1 и №2) должно содержаться 3 г белка, а по результатам исследования фактическое содержание составило 1,88 и 1,87 г. соответственно.

Таблица 3 – Пищевая ценность питьевого коровьего молока (в 100 г продукта)

№ образца	Белки, г		Жиры, г		Углеводы, г	
	заявленное производителем	фактическое содержание	заявленное производителем	фактическое содержание	заявленное производителем	фактическое содержание
Образец №1	3,0	1,88±0,14*	2,5	2,08±0,06*	4,7	5,23±0,2**
Образец №2	3,0	1,87±0,13*	2,5	2,09±0,05*	4,7	5,21±0,1**
Образец №3	3,0	3,18±0,09	2,5	2,64±0,08	4,7	4,70±0,7
Образец №4	3,0	3,45±0,10	2,5	2,43±0,07	4,7	4,68±0,6

Примечание: * – показатель ниже значения, заявленного производителем; ** – показатель выше значения, заявленного производителем

Содержание жира в этих же образцах молока также не соответствовало указанным значениям: вместо 2,5 г на 100 г продукта, заявленных производителем, содержание жира в анализируемых пробах составило 2,08 и 2,09 соответственно. По углеводам наблюдалась обратная картина. Их фактическое содержание оказалось выше, чем указано на упаковках.

В образцах молока №3 и №4 не выявлено грубых отклонений от заявленных значений. Фактическое содержание белков, жиров и углеводов, характеризующих пищевую ценность продукта, практически полностью соответствовало данным производителя (табл. 3).

Выводы. В ходе проведенного исследования было установлено, что наиболее качественными оказались образцы питьевого коровьего молока под номерами 3 и 4 («Алтайская бурёнка» и «Для всей семьи»), так как у них почти все анализируемые показатели, за исключением температуры заморозания, соответствовали нормам. В образцах молока №1 и 2 («Лакт» и «Коровкино») выявлено несоответствие заявленной производителем пищевой ценности фактическому содержанию белков, жиров и углеводов.

Библиографический список

1. Ананьева Т.В. Молочная продуктивность, физико-химические и микробиологические показатели молока коров при разных способах содержания: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2011 – 18 с.
2. Богатова О.В., Догарева Н.Г. Химия и физика молока. – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 137 с.
3. ГОСТ 31450-2013 Молоко питьевое. Технические условия
4. ГОСТ 26809.1-2014 Молоко и молочная продукция. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу.
5. ГОСТ Р 52054-2003 "Молоко натуральное коровье-сырье. Технические условия"
6. Коваленко Д.Н. Фальсификация молока и молочных продуктов // Переработка молока. – 2011. – № 3. – С. 8–11.
7. Твердохлеб Г.В., Сажинов Г.Ю., Раманускас Р.И. Технология молока и молочных продуктов. – М.: ДеЛи принт, 2006.

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ НАПИТОК НА ОСНОВЕ СЕМЯН КОНОПЛИ

Н.Е. Посокина, Н.М. Алабина, А.Ю. Давыдова

*Всероссийский научно-исследовательский институт технологии консервирования – филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
(Видное, Московская область, Россия)*

В статье представлены результаты научно-исследовательской работы, связанной с разработкой функционального напитка на основе растительного сырья – семян конопли. Приведены сведения о пищевой ценности и биохимическом составе растительного сырья и готового продукта.

Ключевые слова: *здоровое питание, растительное сырье, функциональные напитки, семена конопли, биохимический состав, пищевая ценность*

FUNCTIONAL BEVERAGE BASED ON HEMP SEEDS

N.E. Posokina, N.M. Alabina, A.Yu. Davydova

All-Russian Scientific Research Institute of Canning Technology – a branch of Federal Research Center for Food Systems V.M. Gorbатов" RAS (Vidnoe, Moscow region, Russia)

The article presents the results of research work related to the development of a functional drink based on vegetable raw materials - hemp seeds. Provides information about the nutritional value and biochemical composition of plant materials and finished product.

Key words: *healthy food, vegetable raw materials, functional drinks, hemp seeds, biochemical composition, nutritional value*

Введение. Одним из основных приоритетов государственной политики Российской Федерации является укрепление здоровья населения страны. В связи с этим Правительством определена цель в области здорового питания, состоящая в «... сохранении и укреплении здоровья населения, профилактике заболеваний, обусловленных неполноценным и несбалансированным питанием» [1]. Учитывая важность проблемы, для достижения данной цели приняты документы, такие как: «Доктрина продовольственной безопасности РФ» и «Основы государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г», которые в числе приоритетных ставят задачу «наращивания производства новых обогащенных, диетических и функциональных пищевых продуктов» для различных групп населения» [1, 2]. Здоровье – это такое состояние организма человека, которое позволяет ему вести активную трудовую деятельность, реализовывая свои способности, при максимальном сохранении продолжительности и качества жизни. Качество жизни, в свою очередь, зависит от многих факторов, таких как: условия и образ жизни, питание, генетика и наследственность, состояние окружающей среды, развитие здравоохранения. Одним из важных среди них, наряду с условиями и образом жизни, является питание, определяющее более чем наполовину состояние здоровья человека [3]. Современная наука о питании считает пищу не только источником энергии и пластического материала, но и комплексом биологически активных веществ, регулирующих отдельные функции организма человека, оказывая оздоровительное действие на организм человека.

В настоящее время наблюдается увеличение количества заболеваний аллергического характера. В равной степени от них страдают как взрослые, так и дети. В каждом случае имеются свои предпосылки для этого. В частности, аллергия на лактозу и белок коровьего молока (казеин) считается одной из распространенных и связана с плохим усвоением их организмом человека вследствие нарушения работы ферментативной системы. Она отмечается почти у 25% взрослого населения [4] и у 15-20% детей школьного возраста [5].

Благодаря активной популяризации здорового образа жизни средствами массовой информации и специалистами этой области, в обществе наблюдается возросший интерес к вопросам организации своего питания, наблюдается изменение взглядов на вопросы, связанные с питанием. Население меняет свои вкусы и пристрастия в пище. Потребитель определяет продукт здорового питания как одновременно вкусный и полезный продукт, продукт для профилактики заболеваний или как функциональный продукт. Отмечается возросший интерес населения к пищевым продуктам, изготовленным на основе растительного сырья. В качестве альтернативы коровьему молоку, в составе белка которого содержится до 80% казеина, могут быть использованы напитки, изготовленные из расти-

тельного зернового сырья и орехов, в составе которых отсутствуют лактоза и казеин [6, 7].

Во всем мире рынок растительных аналогов молока растет. По данным Euromonitor, с 2014 года продажи молочных альтернатив выросли и составили в: Европе – 24%, США – 31%, Азиатско-Тихоокеанском регионе – 14%, Латинской Америке – 17% [8]. В России «молоко» на растительной основе вызывает особый интерес у современного потребителя. В основном это люди, которые хотят попробовать новый продукт, придерживающиеся религиозных традиций, а также представители растущего вегетарианского и веганского типов питания. Рынок данных продуктов хоть и медленно, но расширяется. В первом квартале 2018 года продажи молочных альтернатив выросли в 2,5 раза по сравнению с аналогичным периодом 2017 года и составили 1,7 млн. литров растительного «молока» за весь 2017 год, что в свою очередь составило лишь 1,0% от продажи коровьего молока [8]. Исходя из вышесказанного, разработка ассортимента растительных аналогов коровьего молока является актуальной.

Материалы и методы. Объектами исследований являлись экспериментальные образцы растительного «молока», полученные из семян конопли. Оценку качества продуктов осуществляли на основании органолептических характеристик, полученных в результате проведенной дегустации, в соответствии с ГОСТ 8756.1-2017 "Продукты переработки фруктов, овощей и грибов. Методы определения органолептических показателей, массовой доли составных частей, массы нетто или объема».

Результаты и их обсуждение. Ранее нами был проведен анализ биохимического состава следующего растительного сырья: орехов кешью, плодов конопли, семян кунжута и мака, ядер миндаля, зёрен гречихи и овса, соевых бобов, который позволяет сделать вывод об их высокой пищевой ценности, поскольку они обладают широким спектром минерально-витаминного, аминокислотного и жирно-кислотного составов. Присутствие в составе значительных количеств витаминов А, группы В и минеральных элементов: калия, кальция, магния, фосфора и др. делает их перспективным для использования при производстве функциональных напитков. Кроме того, одним из главных достоинств данных продуктов является то, что они не содержат молочного сахара – лактозы.

На данном этапе исследований решено было в качестве растительного сырья для изготовления функционального напитка альтернативного коровьему молоку использовать семена культурной конопли. Благодаря научным разработкам, проведенным российскими селекционерами, разработаны пять новых сортов конопли, не содержащих психотропные и наркотические вещества, что вызывает интерес к этой культуре.

Конопля издревле на Руси пользовалась очень большой популярностью. Люди использовали все части растения, как для еды, так и для изготовления тканей, веревок и т.д. Семена конопли обладают высокой пищевой ценностью. Данные по пищевой ценности и биохимическому составу семян конопли представлены в таблице 1 [9].

Таблица 1 – Пищевая ценность и минерально-витаминный состав семян конопли (на 100 г съедобной части)

Белки, г	Жи- ры, г	Угле- воды, г	Минеральный состав, мг					Витамины			
			К	Mg	Р	Fe	Zn	А, мкг	В ₁ (тиа- мин, мг	РР (ниа- цин), мг	В ₉ (фоли- евая кис- лота), мкг
30,0	50,0	10,0	1200,0	700,0	1650,0	8,0	9,9	1,0	1,3	9,2	110,0

Семена конопли содержат богатый витаминно-минеральный состав. Присутствие в составе в значительных количествах макро- и микроэлементов, а также витаминов, в том числе фолиевой кислоты, делает данное растительное сырье привлекательным для изготовления функционального напитка. Известно, что белки играют важную роль в питании человека, являясь основой здорового рациона питания. Они участвуют во всех процессах жизнедеятельности человеческого организма. Из литературных данных известно, что в состав семян конопли входят около 20 аминокислот, в том числе и незаменимые, которые не синтезируются организмом и должны поступать в него с пищей. В таблице 2 представлены данные по содержанию незаменимых аминокислот и состав жирных кислот семян конопли в доле от суточной потребности организма человека.

Таблица 2 – Содержание аминокислот и жирных кислот в семенах конопли

Аминокислотный состав (от суточной нормы), %									Состав жирных кислот (на 100 г съедобной части), г		
Лейцин	Изолейцин	Валин	Треонин	Лизин	Метионин	Фенилаланин	Триптофан	Тирозин	Насыщенные	Мононенасыщенные	Полиненасыщенные
47,0	64,3	71,1	52,9	31,1	51,8	32,9	46,1	28,7	4,6	5,4	38,1

Семена конопли содержат полный набор незаменимых аминокислот, а также высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот, таких как ω -3 и ω -6 и незначительный процент насыщенных жирных кислот.

Технология изготовления напитка включает следующие этапы: подготовку и гидратирование семян, измельчение в воде (гидромодуль 1:9), фильтрование, смешивание с вкусовыми добавками для придания более полного вкуса и термическую обработку. Полученный напиток представляет собой суспензию с легким сероватым оттенком, ароматом семян конопли и сладковатым вкусом. На заседании рабочей дегустационной комиссии образцы напитка получили положительную оценку.

Таблица 3 – Сравнительные данные по пищевой и биологической ценности конопляного и коровьего молока (расчетные)

Пищевые вещества	Единица измерения	Наименование продукта (молоко)	
		Конопляное	Коровье
Белки	г	2,7	3,3
Жиры	г	4,5	3,7
Углеводы	г	0,9	4,7
Насыщенные жирные кислоты (НЖК)	г	0,4	2,3
Мононенасыщенные жирные кислоты (МНЖК)	г	0,5	1,1
Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК)	г	3,4	0,14
Холестерин	мг	-	14,0
Транс-изомеры жирных кислот	г	-	0,09
Витамины:			
В ₁ (Тиамин)	мг	0,1	-
В ₂ (Рибофлавин)		0,03	0,2
В ₃ (Ниацин, РР)		0,8	0,1
В ₆ (Пиридоксин)		0,05	-
В ₉ (фолиевая кислота)		9,9	5,0
Минеральные вещества:			
Калий	мг	108,0	151,0
Фосфор		148,5	93,0
Магний		63,0	13,0
Железо		0,7	0,1
Цинк		0,9	0,4

«Молоко», изготовленное на основе конопляного сырья, по пищевой ценности и биохимическому составу не уступает коровьему молоку и по некоторым позициям превосходит его. Так, например, конопляное молоко не содержит в своем составе таких нежелательных для человеческого организма веществ, как холестерин и транс-изомеры жирных кислот. Жирно-кислотный состав конопляного молока заметно отличается от аналогичного состава в коровьем молоке в лучшую сторону. Так, содержание насыщенных жирных кислот значительно ниже, а ненасыщенных (МНЖК и ПНЖК) значительно выше, чем в коровьем молоке.

Заключение. Таким образом, разработан функциональный напиток из семян конопли, который при систематическом употреблении может способствовать улучшению работы сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, а также профилактике сахарного диабета и онкологических заболеваний. Данный напиток рекомендуется для употребления людям, страдающим не-

переносимостью лактозы. В дальнейшем планируем продолжить работы в направлении создания напитков альтернативных молочным на основе других видов растительного сырья.

Библиографический список

1. «Основы государственной политики в области здорового питания населения на период до 2020 г.», Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.10.10 № 1873-р.
2. «Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации», Указ Президента РФ №120 от 30.01.2010.
3. Пищевые продукты питания: их воздействие на общественное здоровье. Доводы в пользу политики и плана действий в области пищевых продуктов и питания для Европейского региона ВОЗ на 2000-2005 гг. Европейское Региональное Бюро ВОЗ, 2000 г.
4. Аллергия на молоко у взрослых как проявляется [Электронный ресурс]. Режим доступа:<http://no-allergy.ru/2018/04/11allergiya-na-moloko-u-vzroslyh-kak-proyavlyaetsya/> (дата обращения:04.02.2019)
5. Аллергия на белок коровьего молока: варианты и замены. Цифры и факты Режим доступа: <http://letidor.ru/zdorove/allergiya-na-belok-korovego-moloka-moloka-varianty-zameny.htm/> (дата обращения:04.02.2019)
6. Kunz C., Lönnerdal B. Re-evaluation of the whey protein/casein ratio of human milk // Acta Paediatr. – 1992. – Vol. 81(2). – P. 107-112.
7. Химия и физика молока // Оренбург: ГОУ ОГУ, 2004. – 137 с.
8. Как развивается рынок растительных аналогов молока? [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://agrobeltarus.by/articles/prodovolstvie/kak-razvivaetsya-rynok-rastitelnykh-analogov-moloka/> (дата обращения 08.02.2019)
9. База данных состава еды USDA [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ndb.nal.usda.gov/ndb/search/> (дата обращения 06.02.2019)

УДК 637.072

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ НАССР В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Д.Ю. Прокофьева, Б.Б. Тихонов

Тверской государственный технический университет (Тверь, Россия)

В статье проведен анализ особенностей внедрения системы НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) на предприятиях молочной промышленности. Системы менеджмента пищевой безопасности на основе принципов НАССР используются во всем мире и обеспечивают безопасность в пищевой цепи «от фермы до стола». Были выявлены следующие особенности, которые накладывают свой отпечаток на разработку и внедрение систем менеджмента пищевой безопасности: большое влияние микробиологических факторов и санитарно-гигиенических условий производства на безопасности продукции; широкое распространение в отрасли фальсификаций и введения в заблуждение потребителей.

Ключевые слова: НАССР, особенности, молоко, молочная продукция, фальсификация, риски, введение в заблуждение, маркировка

FEATURES OF APPLICATION OF HACCP IN THE MILK INDUSTRY

D.Yu. Prokofjeva, B.B. Tikhonov

Tver State Technical University (Tver, Russia)

In article the analysis of features of introduction of the HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) at the enterprises of the milk industry is carried out. The food safety management systems on the basis of the principles HACCP are used around the world and ensure safety in a food chain "from a farm to a table". The following features which leave the mark on development and deployment of food safety management systems were revealed: a great influence the microbiological factors and sanitary-hygienic conditions of production on safety of products; wide circulation in the industry of falsifications and deception of consumers.

Key words: HACCP, features, milk, milk products, falsification, risks, misleading, labeling

Введение. Производство качественных и безопасных пищевых продуктов – важная задача не только для пищевой промышленности, но и для разработчиков стандартов и регулирующих органов. Для предприятия молочной промышленности проблема качества и безопасности пищевых продуктов в современном мире особенно жизненно важна. НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) – это система обеспечения контроля всех опасных точек в ходе производственного процесса, устраняющая причины возможных производственных рисков при производстве пищевой продукции, и как

следствие, гарантирующая в результате безопасность пищевых продуктов, и повышение их качества (Тихонов, 2017).

С 1 июля 2013 года в соответствии с Решением № 880 от 9 декабря 2011 года вступил в силу Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011), согласно требованиям которого внедрение принципов НАССР для организаций, участвующих в цепи создания пищевой продукции, стало обязательным. Все технологические процессы должны быть основаны на основных принципах этой системы, начиная с этапа получения сырья и заканчивая представлением продукции конечному покупателю.

Система НАССР строится на семи основных принципах, которые используют производители пищевых продуктов по всему миру (Тихонов, 2017): анализ опасностей, определение критических контрольных точек, определение критических пределов, разработка процедуры мониторинга, разработка системы корректирующих действий, разработка процедуры верификации, документирование.

Для внедрения системы НАССР на предприятиях используется подход, описанный в руководстве правил Комитета по гигиене пищевой продукции Комиссии «Codex Alimentarius», для всех современных отраслей пищевой промышленности разработка плана НАССР проходит в 12 шагов, следование которым приводит к положительному результату и обеспечивает конечное пользование качественной и безопасной продукцией (Тихонов, 2017).

Молоко и молочные продукты относятся к наиболее важным пищевым продуктам повседневного спроса. Его пьют дети, оно улучшает соотношение составных частей пищевого рациона, повышает усвояемость, в нем содержатся все необходимые для человека вещества – белки, углеводы, жиры, минеральные вещества, витамины в легкоперевариваемой форме. Поэтому внедрение системы контроля всех опасных точек НАССР. Целью работы – выявление особенностей внедрения системы НАССР на предприятиях молочной промышленности.

Основная часть. По результатам проведенного анализа были выявлены следующие особенности обеспечения безопасности в молочной промышленности:

1) Молоко является продуктом животного происхождения и подвержено микробиологическому риску. Один из главных рисков на молочном производстве - это поступление на него некачественного, зараженного сырья. Содержание микроорганизмов в сыром молоке отражает уровень гигиены получения молока, особенно степень чистоты доильных установок, условия его хранения и транспортирования. Известны два пути обсеменения молока микроорганизмами: эндогенный и экзогенный. При эндогенном пути молоко обсеменяется микроорганизмами непосредственно в вымени животного, в молоке вымени всегда содержится определенное количество микроорганизмов. В железистой части вымени микроорганизмы могут находиться непостоянно и в единичном количестве клеток. При экзогенном пути молоко обсеменяется микроорганизмами снаружи. Важнейшим источником бактерий сырого молока является кожа животного, в том числе кожа вымени и сосков, на которые надевают доильный аппарат. Наличие на коже животного грубых и мелких складок, опрелости, а также высокая температура создают благоприятные условия для развития микрофлоры, а также патогенных и нежелательных для производства молока микроорганизмов (Галсанова, 2009).

2) Молоко и молочные продукты часто подвергается фальсификации. Фальсификация молока и молочных продуктов - одна из главнейших проблем в современном мире и является серьезным риском для здоровья человека. Фальсификации подвергается, как само сырье, так и сам продукт во время производства. В молоко, как сырье, недобросовестные поставщики могут добавить воду, сухое молоко, сыворотку, тем самым понижая содержание жира. На производстве один вид молока может заменяться другим, например, обезжиренное или восстановленное молоко, заменяют цельное. Так же производители могут добавить крахмал, салициловую кислоту или соду для сохранения молока от скисания. Все это снижает качество молока, и что более важно, является серьезной опасностью для жизни и здоровья человека (Николаева, 1996).

3) Обман потребителя в области маркировки. Чтобы полностью соответствовать запросам потребителя и стабильной реализации, молоко и молочная продукция должны сопровождаться информацией для потребителя, соответствующей требованиям технического регламента Таможенного союза «Пищевая продукция в части ее маркировки» (ТР ТС 022/2011) и дополнительным требованиям технического регламента Таможенного союза 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции».

Информационная фальсификация молока и молочных продуктов – это обман потребителя, за счет использования неточной или искаженной информации о продукте в товарно-сопроводительных документах, маркировке и упаковке.

При информационной фальсификации данные о молоке и молочных продуктах довольно часто изменяются, утаиваются или указываются частично, например:

- товарный знак (торговая марка);
- масса нетто;
- номер партии молока или молочной продукции;
- наименование товара;
- фирма-изготовитель товара;
- состав продукта и вводимые пищевые добавки;
- обозначение стандарта или технического документа изготовителя, в соответствии с которым производится продукт переработки молока.

К информационной фальсификации относится также подделка сертификата качества, декларации о соответствии, штрихового кода, таможенных документов, дата изготовления молока и молочных продуктов и т.д (Николаева, 1996).

Информация не должна быть фальсифицирована или сокрыта от покупателя, ведь многие люди подвержены аллергическим реакциям, например, на сою и пальмовый жир, и сокрытие информации о присутствии этих компонентов в молоке и молочной продукции может привести к возникновению риска и опасности для здоровья и жизни потребителя.

4) Введение потребителя в заблуждение. Некоторые производители намеренно скрывают от покупателей настоящее название того или иного ингредиента, входящего в состав молочного продукта и снижающего его качество.

При указании наименования и состава продукции производители товаров наиболее часто прибегают к таким уловкам, как:

- трудночитаемый мелкий или не яркий шрифт (при указании действительного состава продукции);
- маркировка в труднодоступном месте (около швов, на доньшке упаковки);
- не указанная расшифровка состава составных ингредиентов (состав начинок наполнителя, жиров кондитерских, комплексных пищевых добавок);
- использование публичных слов «эвфемизмов» для сокрытия истинного названия компонентов (растительный белок, вместо соевого белка; растительное масло, вместо масла пальмового);
- отсутствие предупреждающих, обязательных, надписей о присутствии в составе потенциальных аллергенов - «могут присутствовать следы орехов, бобов, сои»;
- уменьшение изготовителем массы нетто или объема тары стандартного для продукта вида и размера (значение массы и объема трудно обнаружить на упаковке).

Еще один способ введения в заблуждение - это упоминание на упаковке ингредиента, которого нет в составе продукта. Например, крупные ягоды клубники, тогда как в самом продукте лишь джем или аромат ягод, или крупные листики свежей зелени на тарелке, тогда как в самом продукте она в сушеном и измельченном виде. В результате ожидания потребителя не оправдываются.

Все выявленные факторы и особенности должны быть учтены как при разработке системы менеджмента пищевой безопасности, так и при ее внедрении и актуализации.

Выводы. Производители, на предприятиях которых внедрена и действует система НАССР, могут гарантировать, что их продукция качественна и безопасна для потребления. Система НАССР позволяет производителю демонстрировать документы и записи, которые подтверждают, что производство пищевой продукции находится под контролем, на всех этапах, начиная с сырья и заканчивая полкой магазина, а за счет этого повышается уровень доверия покупателей и потребителей к самой продукции. Хотя молочное пищевое производство и не сильно отличается от производства других продуктов питания, есть все же некоторые особенности, контроль которых просто необходим для производства качественной и безопасной продукции. В данной сфере наибольшую опасность представляют возможные фальсификации производителями сырья и готовой продукции, введение потребителей (приобретателей) в заблуждение недостоверной информацией, а также существенное влияние на безопасность продукции микробиологического загрязнения и санитарно-гигиенических условий производства.

Библиографический список

1. Галсанова Г.Ц., Будаев Ю.Ж., Цыдыпов В.Ц. Санитарно-микробиологическая характеристика молока и молочнокислых продуктов. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова», 2009. – 33 с.
2. Николаева М.А., Лычников Д.С., Неверов А.Н. Идентификация и фальсификация пищевых продуктов. Товарный справочник. – М.: Экономика, 1996. – 108 с.

УДК 637.146.1: 637.143: 547.9

ФОРМИРОВАНИЕ ЗАДАННЫХ СВОЙСТВ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРАКТОВ ДЕРЕВЬЕВ И КОРЫ ДЕРЕВЬЕВ

Н.С. Пряничникова, О.Б. Федотова

*ФГАНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт молочной промышленности»
(Москва, Россия)*

Представлены обобщенные результаты исследований, подтверждающие технологическую и функциональную эффективность обогащения молочной продукции экстрактами деревьев и коры деревьев (бетулином, дегидрокверцетином, арабиногалактаном).

Ключевые слова: *экстракт, бетулин, дегидрокверцетин, арабиногалактан; молоко, сухое молоко, творожный сыр, функциональность, срок хранения*

FORMATION OF THE DESIRED PROPERTIES OF DAIRY PRODUCTS BY USING EXTRACTS OF TREES AND THE BARK OF TREES

N.S. Pryanichnikova, O.B. Fedotova

All-Russian Research Institute of Dairy Industry (Moscow, Russia)

The generalized results of studies confirming the technological and functional efficiency of the enrichment of dairy products with extracts of trees and tree bark (betulin, dehydroquercetin, arabinogalactan) are presented.

Key words: *extract, betulin, dehydroquercetin, arabinogalactan; milk, milk powder, curd cheese, functionality, shelf life*

Введение. Экстракты коры деревьев содержат в своем составе биоактивные компоненты, некоторые из которых обладают ценными производственно-технологическими свойствами (дубильные вещества из коры краснотала); некоторые – целебными (кора дуба эффективна при лечении ран). Кора сосны, например, содержит уникальные танины D–галактуроновою кислоту, мощные антиоксиданты – пикногенол и ресвератрол, а также богатый комплекс макро- и микроэлементов (Тюлькова и др., 2013).

Источником антимикробных, антиоксидантных и целебных компонентов является кора березы. Из комлевой части лиственницы Даурской получают антиоксидант натурального происхождения или биофлаванонид – дегидрокверцетин и водорастворимый полисахарид арабиногалактан, также, обладающий комплексом ценных целебных свойств и источником растворимых пищевых волокон. Анализ показал, что экстракты коры деревьев перспективны для использования при производстве молочных продуктов функциональной направленности.

Материалы и методы. В качестве объектов исследований использованы молоко пастеризованное; молоко сухое; сыр творожный; бетулинсодержащий экстракт коры березы (БЭБ); дегидрокверцетин (ДКВ); арабиногалактан (АГ). В работе использованы общепринятые стандартизованные методы исследований. Антиоксидантную активность определяли амперометрическим методом с использованием прибора «ЦветЯуза-01-АА».

Результаты и их обсуждение. Учеными Всероссийского НИИ молочной промышленности проводятся разноплановые работы, направленные на получение молочной продукции с заданными функциональными свойствами. При этом изучалась возможность и целесообразность внесения выделенных экстрактов деревьев и коры деревьев в продукцию различного физического состояния. С использованием ДКВ не только разработаны сухие функциональные продукты детского питания, но и в два раза увеличен срок годности сухого молока. Такого эффекта удалось достигнуть благодаря исключительной антиоксидантной активности используемого ингредиента, кроме того, обладающего комплексом лечебно-профилактических свойств (Радаева, Червецов, 2015).

Проведён ряд комплексных исследований по введению ДКВ в сгущенное цельное молоко с сахаром. Выработано 3 партии продукта: контроль – без ДКВ, две опытных – с добавлением ДКВ в количестве 0,02% и 0,04% от массы жира в продукте. Испытание образцов молочных консервов про-

водили перед закладкой на хранение и далее в процессе хранения через 6, 12, 15, 18, 21, 24 и 29 месяцев. В результате испытания опытных образцов сгущенного молока с ДКВ в течение 29 месяцев отмечено постепенное отмирание протеолитических микроорганизмов, сохранение исходных органолептических показателей, отсутствие кардинальных трансформаций, проявляющиеся в виде таких пороков как расслоение и загустевание. В ходе работы была установлена оптимальная концентрация ДКВ в молочных консервах – 0,02% от массы жира (200 мг на кг жира) в продукте (Гусева и др., 2017).

Проведено исследование влияния биологически активного вещества природного происхождения – АГ на его способность замедлять процессы перекисного окисления липидов творожного сыра в течение длительного хранения и сохранять свои антиоксидантные свойства в готовом продукте. Творожный сыр с массовой долей жира 15% был выработан на основе творога обезжиренного, сливок 33%, масла сливочного и воды. Опытная выработка образцов продукта, из которых четыре – обогащенные различными дозами АГ (0,5 %; 1,0 %; 2,5 % и 4,0 %) и один контрольный – без внесения АГ, проведена с использованием гидроизмельчителя-диспергатора ГИД-100/1.

Результаты изучения влияния вносимой дозы АГ на процесс окисления молочного жира образцов творожного сыра показали, что содержание перекисного числа снижается с увеличением дозы АГ, что свидетельствует о снижении динамики окисления жира в образцах творожного сыра в процессе хранения и доказывает способность АГ сдерживать процессы окислительной порчи в продукте. Отмечено, что в образцах творожного сыра, содержащего АГ, показатели массовой доли влаги ниже, чем в контрольном образце. Уменьшение содержания массовой доли влаги в творожном сыре прямо пропорционально увеличению дозы внесения АГ, что позволяет использовать его для повышения содержания сухих веществ в продукте.

Представляло интерес исследование антиоксидантной активности АГ в готовом продукте. Результаты графически приведены на диаграмме (рис. 1).

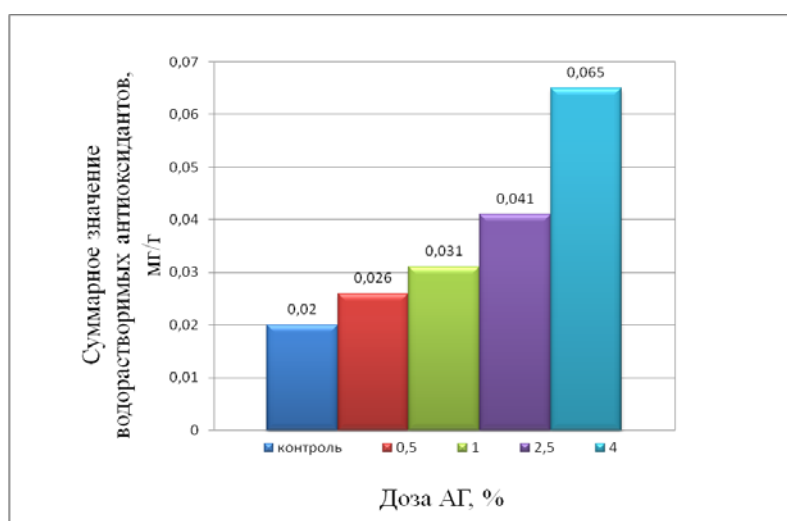


Рис. 1 – Суммарное значение водорастворимых антиоксидантов в образцах разработанного продукта

Показано, что продукт обладает антиоксидантной активностью и, при увеличении дозы АГ, суммарное значение водорастворимых антиоксидантов в образцах увеличивается (Пряничникова, Федотова, 2016).

Определенные технологические сложности наблюдались при исследовании влияния БЭБ на ассортимент цельномолочной продукции. Это связано с тем, что в отличие от рассмотренных выше экстрактов, которые являются водорастворимыми, экстракт коры березы гидрофобен. Он не растворяется в воде ни при каких условиях. Для внесения в опытные образцы, его предварительно растворяли в жировой фазе. В жирах это вещество ограничено растворимо. Учитывая высокую антимицробную активность бетулина, представляло интерес определить его влияние на микробиологические показатели кисломолочных продуктов. Показано, что БЭБ оказывает некоторое консервирующее действие, проявляющееся при внесении определенных доз в отношении *E. coli*, плесеней, КМА-ФАНМ, что может способствовать увеличению сроков годности молочных продуктов (Зобкова и др., 2017). Отличительной особенностью применения рассматриваемых экстрактов является их небольшая доза внесения в молочные продукты, которая обеспечивает заданные комплекс их свойства.

Выводы. Проведенные исследования показали перспективность использования экстрактов деревьев и коры деревьев при производстве молочных продуктов с заданным комплексом свойств. Использование, выбранных объектов исследования, позволяет придать молочной продукции антиоксидантные свойства и обогатить гаммой полезных веществ. Наличие в экстрактах коры антимикробных веществ позволяет подавить нежелательную микрофлору молочных продуктов и увеличивает срок их хранения.

Библиографический список

1. Гусева Т.Б. и др. Применение природного антиоксиданта дигидрокверцетина для увеличения срока годности молочных консервов // Пищевая промышленность. – 2017. – № 8. – С. 54-55.
2. Зобкова З.С. и др. Исследование антимикробных свойств бетулинсодержащего экстракта в молочных продуктах // Молочная промышленность. – 2017. – № 1. – С. 50-53.
3. Пряничникова Н.С., Федотова О.Б. Методологические подходы к выбору и использованию нетрадиционных ингредиентов в технологиях обогащения молочной продукции // Инновационные технологии обогащения молочной продукции (теория и практика): М.: Издательство «Франтера», 2016. – С. 222-225.
4. Радаева И.А., Червецов В.В. Теория и практика производства молочных консервов // Молоко. Переработка и хранение. – М.: Издательский дом «Типография» РАН, 2015. – С. 295-299.
5. Тюлькова Ю.А. и др. Экстрактивные вещества водно-щелочного экстракта коры сосны // Хвойные бореальные зоны, XXXI. – 2013. – № 3-4. – С. 101-104.

УДК 664

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ОПТИМИЗАЦИИ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ, ПРОХОДЯЩИХ ВОЕННУЮ СЛУЖБУ ПО ПРИЗЫВУ

Э.Ф. Пулатов, Е.А. Коваль, О.В. Котова, М.Ф. Хайруллин

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Московский государственный университет технологий и управления им. К.Г. Разумовского
(Первый казачий университет)» (Москва, Российская Федерация)*

В данной статье рассмотрены особенности и характер военного труда, а также факторы, оказывающие влияние на состояние здоровья данного контингента. Обоснована необходимость оптимизации рационов питания военных, проходящих военную службу по призыву с целью улучшения качества питания, что существенно снизит заболеваемость и улучшит физическое состояние.

Ключевые слова: военные, проходящие военную службу по призыву, рацион питания, функциональное питание

THEORETICAL ASPECT OF OPTIMIZATION OF THE DIETS OF DIETS OF MILITARY SERVERS PASSING A MILITARY CALLING SERVICE

E.F. Pulatov, E.A. Koval, O.V. Kotova, M.F. Khairullin

*Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «K.G. Razumovsky Moscow State
University of Technologies and Management (the First Cossack University)»
(Moscow, Russian Federation)*

This article discusses the features and nature of military labor, as well as factors that influence the health of this contingent. The necessity of optimizing the rations of military men undergoing military service by conscription with the aim of improving the quality of nutrition is substantiated, which will significantly reduce the incidence and improve physical condition.

Key words: military conscripts, diet, functional nutrition

Введение. Военная служба является особым видом федеральной государственной службы, исполняемой гражданами в Вооруженных Силах Российской Федерации (ВС РФ), других войсках, воинских формированиях и органах (Удальчиков, 2004).

Возросший уровень технического оснащения и многообразие задач, решаемых различными родами войск, способствовали существенному увеличению количества и интенсивности воздействия факторов окружающей и производственной среды, неблагоприятных для здоровья военнослужащих (Белов, 2004; Tharion, 2005).

Труд военнослужащих из простого, преимущественно физического, превратился в сложный умственный, требующий высокой квалификации и выносливости в условиях физических и нервно-психических нагрузок. Если удельный вес умственного труда пехотинца в 1929 г. составлял 12,0% времени боевой деятельности, то у мотострелков 90-х годов он занимал уже около 70,0% (Смелик, 1996).

Основными физиологическими особенностями военного труда являются: физическая нагрузка, перегрузка сенсорных систем, гипокинезия и монотония (Архангельский, 2007).

Материалы и методы. В настоящее время заболевания желудочно-кишечного тракта являются одной из наиболее частых причин обращения за медицинской помощью военнослужащих, проходящих военную службу по призыву в Вооруженных Силах Российской Федерации, а так же их последующей госпитализации, больших трудопотерь и преждевременного увольнения по состоянию здоровья. Доля военнослужащих, проходивших военную службу по призыву и признанных Военно-врачебными комиссиями негодными и ограниченно годными к службе, по причине перенесенных заболеваний органов желудочно-кишечного тракта остается стабильно высокой (Федоров, 2003; Шабров, 2003). Реформирование Вооруженных Сил страны и переход на создание подразделений оперативного реагирования обуславливают их комплектование военнослужащими проходящими службу по призыву (ВПС) с высокими уровнями работоспособности и функциональных резервов организма. Однако, в настоящее время, призывная молодежь не отвечает этим требованиям (Пискарев, 2007).

На состояние защитных сил организма существенное влияние оказывает характер питания. Неадекватная обеспеченность организма макро- и микронутриентами может приводить к снижению адаптационных резервов и росту заболеваемости болезней органов дыхания, в том числе внебольничных пневмоний, заболеваний желудочно-кишечного тракта из-за снижения естественной резистентности организма (ЕРО) (Рахманов, 2005). В настоящее время питание ВПС осуществляется в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 29.12.2007 г. № 946 «О продовольственном обеспечении военнослужащих...» по нормам продовольственного обеспечения (общевойсковой, летный, морской и др. пайки) для различных видов войск. Однако характер военного труда даже в условиях одной воинской части значительно отличается. Суточные энерготраты военнослужащих составляют 3300-3400 ккал/сут., а для отдельных категорий превышают 4000 ккал/сут. При этом калорийность суточного рациона питания для военнослужащих сухопутных войск составляет около 3900 ккал (Логвиненко, 2009; Ребезов, 2010).

В литературе представлены данные по результатам оценки условий труда военных специалистов по степени вредности или опасности для здоровья, с рекомендациями по их оптимизации. Однако вопросу оптимизации рациона питания военнослужащих различных военно-учетных специальностей (ВУС) в комплексе профилактических мероприятий в условиях воинской части внимания не уделялось (Белов, 2004; Берский, 2010; Хайруллин, 2012; Ребезов, 2015).

Результаты и их обсуждение. Проблематикой работы является тот факт, что Существующая в ВС РФ система организации диетического и функционального питания не в полной мере отвечает современным требованиям, предъявляемым к указанному питанию, и не способствует предупреждению обострений хронических заболеваний желудочно-кишечного тракта и профилактике возможных вторичных функциональных и морфологических изменений после перенесённых острых отравлений, нарушений обмена веществ, оперативных вмешательств и т. п. Кроме того в настоящее время отсутствует дифференцированный подход к назначению диетического питания при очень широком круге патологических состояний, за исключением заболеваний желудочно-кишечного тракта

Выводы. Таким образом, разработка дифференцированного подхода по оптимизации рациона питания ВПС различных ВУС на основании оценки факторов профессиональной деятельности в условиях воинской части является актуальной. Поэтому изучение основных вредных факторов производственной среды и трудового процесса для ВПС различных ВУС позволит сформировать организационные и гигиенические аспекты системы функционального питания военнослужащих и научно обосновать основные направления ее совершенствования в условиях реформирования ВС РФ.

Библиографический список

1. Архангельский В.И., Бабенко О.В. Руководство к практическим занятиям по военной гигиене – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. – С. 358-365.
2. Белов Е.В. Гигиеническая оценка реакции сердечно-сосудистой системы членов экипажей боевых машин на комплексное воздействие факторов военного труда: Автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.00.07. – Самара, 2004. – 19 с.
3. Берский О.В. Гигиеническая характеристика условий труда инженеров-испытателей артиллерийского и стрелкового, вооружения: Автореф. дис. ... канд. мед. наук : 14.02.01. – СПб., 2010. – 22 с.

4. Инновационные технологии / М.Б. Ребезов, Н.Л. Наумова, Р.Р. Зайнутдинов, Г.К. Альхамова, А.А. Лукин и др. // Современное состояние и перспективы развития пищевой промышленности и общественного питания: материалы IV междунар. научн.-практ. конф. -Челябинск: ЮУрГУ, 2010. – С. 282-285.

5. Логвиненко, С.М. Опыт организации медицинского обеспечения боевых действий в Республике Афганистан // Воен. медицина. – 2009. – № 1. – С. 154-157.

6. Матвеева В.В., Миронов А.И. К вопросу формирования стрессоустойчивости у лиц опасных профессий // Боевой стресс. Медико-психологическая реабилитация лиц опасных профессий: Сб. науч. тр. – М., 2008. – 180 с.

УДК 641.3: 613.26: 664.1/7

АНАЛИЗ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОДОВ *RIBES RÚBRUM L.* КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ

И.Н. Пушмина¹, В.В. Пушмина^{1,2}, О.Я. Кольман¹

¹Сибирский федеральный университет (Красноярск, Россия)

²Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева
(Красноярск, Россия)

Проблема гигиенической безопасности растительного сырья и продуктов его переработки не теряет своей актуальности. В большинстве регионов Сибири экологическая нагрузка возрастает, загрязняя токсичными веществами объекты экосистемы, в том числе пищевое растительное сырье. Статья посвящена изучению и оценке показателей токсикологической безопасности плодов смородины красной (*Ribes rúbrum L.*), произрастающей на территории Балахтинского районе Красноярского края, как обогатителя безалкогольных напитков функционального назначения.

Ключевые слова: экологическая нагрузка, плоды смородины красной, пищевая ценность, гигиеническая безопасность, показатели токсикологической безопасности, тяжелые металлы, обогащение, безалкогольные напитки функционального назначения

THE ANALYSIS OF THE TOXICOLOGICAL SAFETY OF THE FRUITS OF *RIBES RÚBRUM L.* AS RAW MATERIALS FOR THE ENRICHMENT OF SOFT DRINKS

I.N. Pushmina¹, V.V. Pushmina^{1,2}, O.Y. Kolman¹

¹Siberian Federal University (Krasnoyarsk, Russia)

²Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafiev (Krasnoyarsk, Russia)

The problem of hygienic safety of vegetable raw materials and products of its processing does not lose its relevance. In most regions of Siberia, the environmental burden is increasing, polluting the ecosystem objects with toxic substances, including polluting on food vegetable raw materials. The article is devoted to study and assess the Toxicological safety of the fruit of the red currant (*Ribes rúbrum L.*) growing on the territory Balahtinskoy district of the Krasnoyarsk territory, for a enriching of soft drinks of a functional purpose.

Key words: ecological load, red currant fruits, nutritional value, hygienic safety, indicators of toxicological safety, heavy metals, enrichment, soft drinks of functional purpose

Введение. Дефицит пищевых веществ неблагоприятен для населения различных возрастных групп. Он ведет к нарушению состояния здоровья и служит одной из основных причин возникновения алиментарно-зависимых заболеваний, препятствует формированию здоровой нации [1]. Обогащение пищевых продуктов различными макро- и микронутриентами природного происхождения представляется особенно актуальным в условиях экологического напряжения [2-6] и насыщенности потребительского рынка продуктами питания, в том числе безалкогольными напитками, с большим количеством искусственных добавок [1-3].

В связи с ограничением количества традиционных продовольственных ресурсов большое внимание в последние десятилетия привлекает использование нетрадиционных источников сырья, в том числе растительного происхождения, для получения пищевых продуктов, обогащенных комплексом биологически активных веществ, и, в частности, безалкогольных напитков для оздоровительного питания [2].

Смородина красная (*Ribes rúbrum L.*) – ценное ягодное растение, в Сибирском регионе имеет широкое распространение, как в культивируемом, так и в дикорастущем виде. В ягодах красной смо-

родины содержится широкий спектр ценных пищевых, биологически активных и минорных веществ: сахара (4,7-7,7 %), органические кислоты (1,1-2,5 %), пищевые волокна, в том числе пектин и клетчатка (3,4 %), дубильные и красящие вещества, гликозиды, эфирные масла, витамины В₁ (0,01 мг%), В₂ (0,03 мг%), В₅ (0,6 мг%), В₆ (0,1 мг%), В₉ (3 мкг%), Е (0,5 мг%), РР (0,3 мг%), β-каротин (0,2 мг%), Н (2,5 мкг%), минеральные вещества – натрий, калий, фосфор, магний, кальций, железо. Красная смородина имеет важное достоинство – довольно низкое содержание ферментов, разрушающих аскорбиновую кислоту, содержание которой в плодах может достигать 32-85 мг% поэтому её плоды являются ценным источником этого витамина, что обуславливает их использование в питании и пищевых технологиях. В плодах красной смородины на полифенолы приходится 1840 мг%, на антоцианы – 430 мг%, содержание катехинов достигает 550 мг%, флавонолов – 80 мг%, лейкоантоцианов – 210 мг% [7, 8, 9].

Между тем всё возрастающая экологическая нагрузка в большинстве регионов Сибири отрицательно воздействует на все составные части экосистемы, приводит к повышению уровня загрязненности растительных объектов [3-6]. Процесс поступления и накопления загрязнителей в пищевых растительных объектах сырьевых ресурсов определенным образом зависит от вида растений и условий произрастания, в первую очередь, экологических. Для многих видов растений характерна ситуация поступления различных поллютантов и способность их накопления в процессе роста и развития, включая соли тяжелых металлов. В связи с чем, достаточно остро встает и приобретает особую актуальность проблема гигиенической безопасности пищевого растительного сырья и продуктов его переработки, используемых для получения функциональных безалкогольных напитков, как вероятный фактор поступления в организм человека загрязнителей, в том числе тяжелых металлов, бензапирена, хлорорганических соединений, радионуклидов, пестицидов, нитритов, нитратов и тому подобных веществ [1, 3-6]. Учитывая сложившуюся ситуацию, необходимо основательно подходить к выбору территорий для заготовки пищевого растительного сырья, предназначенного для переработки и использования в составе разнообразных продуктов питания, в том числе безалкогольных напитков функционального назначения, проводить предварительное исследование его гигиенической безопасности, включая сырье, произрастающее в зонах экологического благополучия [4, 8].

Цель работы – исследование гигиенической безопасности плодов смородины красной (*Ribes rubrum* L.), произрастающей в Балахтинском районе Красноярского края. По данным Главного управления природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Красноярскому краю на 01.01.2019 года указанная территория характеризуется экологически благополучной [4, 6]. **Задачи:** исследовать гигиеническую безопасность по тяжелым металлам и показатели токсикологической безопасности плодов смородины красной (*Ribes rubrum* L.), произрастающей в Балахтинском районе Красноярского края.

Материалы и методы:

- плоды смородины красной (*Ribes rubrum* L.) заготавливались в Красноярском крае, в Балахтинском районе [8, 9];
- отбор проб растительного сырья для исследований проводили в соответствии с ГОСТ 24.027.0-80 путем выделения средней пробы методом квартования;
- допустимые отклонения в массе средней пробы растительного сырья, согласно ГФХИ [9], не превышали ± 10%;
- содержание в плодах красной смородины токсичных элементов определяли согласно ГОСТ 26927-86, ГОСТ 26930-86, ГОСТ 30178-96, используя атомно-эмиссионный спектрометр с индуктивно связанной плазмой iCAP 6500.

Результаты и обсуждение. В связи с ухудшением экологической обстановки особенно актуальным становится обеспечение безопасности растительного сырья, используемого для производства пищевых продуктов с высокими потребительскими свойствами. Крайне опасными загрязнителями пищевого растительного сырья являются тяжелые металлы (Cd, Hg, Cr, Zn, Fe, Cu, Pb), довольно быстро накапливающиеся в окружающей среде и мигрирующие в пищевые системы [1-4, 6]. В связи с этим перспективное и доступное растительное сырье для получения функциональных и обогащенных пищевых продуктов – плоды смородины красной, собранные в Балахтинском районе Красноярского края, были исследованы на содержание загрязнителей, включая тяжелые металлы. Результаты экспериментальных исследований представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Исследование содержания тяжелых металлов в плодах смородины красной, произрастающей в Балахтинском районе Красноярского края, мг/кг

Тяжелые металлы	Результаты исследований	Гигиенический норматив ПДК, мг/кг
Ртуть (Hg)	менее 0,0001	0,020
Кадмий(Cd)	менее 0,0001	0,030
Хром (Cr)	0,009	0,20
Свинец (Pb)	менее 0,01	0,50
Медь (Cu)	0,97	5,00
Цинк (Zn)	2,16	20,00
Железо (Fe)	2,88	50,00

Таблица 2 – Исследование токсикологической безопасности плодов смородины красной, произрастающей в Балахтинском районе Красноярского края

Показатели, единицы измерения	Результаты исследований	Гигиенический норматив ПДК
Цезий (Cs)-137, Бк/кг	менее 1,0	200
Стронций (Sr)-90, Бк/кг	менее 3,0	100
Мышьяк (As), мг/кг	менее 0,001	0,05

Результаты, отраженные в таблицах 1 и 2, показывают, что все токсикологические показатели анализируемых плодов смородины красной значительно ниже гигиенических нормативов Технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Данные результаты служат подтверждением гигиенической безопасности указанного растительного сырья по токсикологическим показателям и возможности его применения в питании, для получения функциональных ингредиентов и обогащения сложносоставных пищевых продуктов.

Выводы

1. Определена токсикологическая безопасность плодов смородины красной (*Ribes rubrum L.*), произрастающей в Балахтинском районе Красноярского края, на соответствие требований Технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
2. Гигиеническая безопасность, комплекс биологически активных и минорных веществ, включающий витамины, минеральные соли, пищевые волокна, природные ароматизирующие и красящие вещества, содержащиеся в плодах смородины красной, произрастающей в Балахтинском районе Красноярского края, доказывает возможность и перспективность использования в пищевых технологиях данного растительного сырья, включая получение безалкогольных напитков.
3. На сегодня достаточно актуален вопрос использования местного растительного сырья как наиболее полезного, поскольку близкого по гео-, биохимическому составу организму человека, выросшего и проживающего в условиях данной местности.
4. Широкое освоение и внедрение в пищевых технологиях местных источников растительного сырья дает возможность существенно повысить для основной части населения ценовую доступность обогащенных пищевых продуктов, включая безалкогольные напитки функционального назначения, посредством снижения себестоимости и соответственно продажной цены за счет сокращения транспортных расходов.

Библиографический список

1. Министерство здравоохранения Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.rosminzdrav.ru>.
2. Мотовилов К.Я. Пища – главный фактор здоровья и долголетия человека К. Я. Мотовилов, В. М. Позняковский, О.К. Мотовилов, К.Н. Нициевская, В.В. Щербинин // Пища. Экология. Качество : тр. XIV междунар. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 8-10 ноября 2017 г.). – Новосибирск, 2017. – в 3-х т. – Т. 1. – С. 8-12.
3. ВОЗ. Безопасность продуктов питания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.who.gov/mediacentre/factsheets/fs399/ru/>.
4. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.mnr.gov.ru>.
5. Об экологической обстановке в Красноярском крае за 2018 год [Электронный ресурс] / Администрация г. Красноярска. – Режим доступа: <http://www.admkrsk.ru/citytoday/ecology>.
6. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды в Красноярском крае в 2017 году» [Электронный ресурс]. – Красноярск, 2018. – 301 с. – Режим доступа : https://www.twirpx.com/files/science/ecology/individual/state_reports/russia/regional/.

7. Кьюсов П.А. Лекарственные растения. Самый полный справочник. – М.: ЭКСМО, 2009. – 944 с.
8. Характеристика природных ресурсов Красноярского края [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://knowledge.allbest.ru/geography/2c0a65635b3ac68b4d53a89521206c37_0.html.
9. Государственная фармакопея СССР. Вып. 1. – Т. I ГФХI. / под ред. Ю.Г. Бобкова и др. – М.: Медицина, 1987. – 333 с.

УДК 663.91

ПЕРСПЕКТИВЫ КОНДИТЕРСКОГО РЫНКА В ОБЛАСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

А.В. Рыжакова, М.С. Головизнина

ФГБОУ ВО «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова» (Москва, Россия)

Тренд здорового питания уже несколько лет стабильно присутствует на рынке, при этом также растет и потребление кондитерских изделий. Два эти фактора, взаимодействуя друг с другом, свидетельствуют о необходимости выпуска на кондитерский рынок товаров, обладающих функциональными свойствами. Однако предложение функциональных кондитерских товаров достаточно невелико, а, следовательно, спрос потребителей, возрастающий на них с каждым днем, не удовлетворяется в полной мере. В связи с этим, важно понимать, какие функциональные кондитерские товары уже присутствуют на рынке, чтобы предугадать запросы потребителей, которые могут возникнуть в ближайшем будущем. В данной статье рассматриваются перспективы кондитерского рынка в области функционального питания, чтобы определить в каких направлениях нужно двигаться для наиболее полного удовлетворения потребительского спроса, а также освещаются проблемы государственного регулирования такого рынка.

Ключевые слова: *функциональное питание, шоколад, конфеты, функциональный продукт, кондитерский рынок*

PROSPECTS OF THE CONFECTIONERY MARKET IN THE FUNCTIONAL NUTRITION FIELD AND THE PROBLEMS OF ITS LEGISLATIVE REGULATION

Ryzhakova A.V., M.S. Goloviznina

Plekhanov Russian University of Economics (Moscow, Russia)

The trend of healthy nutrition has already been on the market for several years, while the confectionery products consumption has also been growing. These two factors, interacting with each other, indicate the need to realize functional goods to the confectionery market. However, the supply of functional confectionery products is not big enough, and, consequently, the demand, increasing day by day, is not fully satisfied. In this regard, it is important to understand which functional confectionery goods are already on the market to divine consumers' requests which may appear in the short run. Therefore, this article discusses the prospects of the confectionery market in the field of functional nutrition to determine which directions need to be moved in order to the best meet the demand and also it highlights the problems of state regulation of such a market.

Keywords: *functional nutrition, chocolate, candies, functional product, confectionery market*

Введение. Проблемы, связанные с современным питанием, постоянно меняются, и если еще несколько десятков лет назад население было не удовлетворено недостаточным разнообразием товаров, представленным на полках магазинов, то сейчас ситуация на рынке питания приняла еще более серьезный оборот. Ассортимент товаров в магазинах характеризуется огромным разнообразием, но эти товары не удовлетворяют все потребности человеческого организма или даже приносят ему вред. Во многих продуктах практически отсутствуют полезные макро- и микроэлементы, и чаще всего, эти продукты и пользуются наибольшим спросом, так как употребляются людьми для удовольствия, а не для утоления голода. К таким продуктам, в том числе, относятся и кондитерские изделия. В связи с этим, необходимо, чтобы даже такие товары могли приносить пользу человеческому организму, а для этого нужно разрабатывать новые продукты, обладающие особыми свойствами, то есть являющиеся функциональными. Таким образом, целью данной статьи стало освещение перспектив использования новых ингредиентов, используемых в производстве функциональных продуктов на кондитерском рынке, а также определение современного уровня законодательного регулирования этого рынка.

Материалы и методы. В ходе работы исследован современный рынок кондитерских товаров, которые благодаря ингредиентам их состава можно отнести к функциональному питанию. Стоит отметить, что рассматриваются не только полезные компоненты, используемые при производстве

функциональных кондитерских продуктов, а именно шоколада и конфет, но и то, какое нормативное регулирование присутствует в этой области. Проведено сравнение трендов, присутствующих в кондитерской промышленности, на основе трудов отечественных и зарубежных ученых по разработке новых продуктов функционального питания.

Результаты и их обсуждение. Впервые термин «функциональные продукты» был использован японскими учеными в 80-х годах XX века. Главной идеей их проекта была интеграция медицинской и пищевой отраслей науки, и уже в 1991 году Министерство здравоохранения и социального обеспечения выступило с предложением реализации политики внедрения функциональных продуктов. Это и стало первым этапом разработки продуктов, с целенаправленно улучшенными свойствами (Оробинская, Писаренко, 2015).

Раньше к функциональной пище относили, в основном, только кисломолочные продукты, хлебобулочные изделия и зерновые каши и хлопья, так как было наиболее просто (на начальном этапе развития концепции функционального питания) ввести в их состав полезные компоненты: пробиотики, лактобактерии, клетчатку, отруби, сахарозаменители и пр. Однако в последнее время список функциональных продуктов расширился, и становится все более актуальным проводить разработки новых рецептов и в других группах продовольственных товаров, в том числе кондитерских. При производстве функциональных кондитерских продуктов традиционно используются сахарозаменители, которые позволяют употреблять эти продукты людям, страдающим сахарным диабетом; витамины и фруктовые добавки.

На протяжении практически 30 лет проводятся исследования касательно кондитерских продуктов как функциональных, и эти исследования показывают, что как спрос, так и продажи этих продуктов возрастают с каждым годом (Rogovská, Čukanová, 2015).

Особенно много исследований проводилось в отношении шоколада, и он, одним из первых, стал функциональным продуктом в кондитерской области. Несмотря на то, что шоколад представляет собой продукт, не ассоциирующийся у людей с полезной пищей, было выяснено, что шоколад с растительными добавками (например, с экстрактом перца чили) может быть рекомендован как источник флавоноидов, которые, в свою очередь, обладают антиоксидантными свойствами (Быков и др., 2018). В порции молочного шоколада содержится 8% суточной нормы магния, а в темном – 15%, также продукты из молочного шоколада вносят в обычный рацион кальция (Alberch et al., 2010).

Российскими учеными разработан способ создания функциональных конфет посредством добавления в их рецептуру переработанных дальневосточных голотурий. В состав жевательных конфет добавлялся сухой ферментализат из трепанга (позволяет заменить традиционный желатин), который предполагает, при употреблении такого продукта, повышение физической и умственной работоспособности человека. Разработанные продукты рекомендуются людям для профилактики, нормального функционирования организма, а также спортсменам и лицам, подвергающимся повышенной физической нагрузке (Позднякова и др. 2017).

Следует подчеркнуть, что в России, а в частности в Москве, с каждым годом увеличивается спрос на молочный шоколад. Долгое время горький шоколад пользовался наибольшей популярностью среди потребителей, однако возрастающее предложение разновидностей молочного шоколада определенно говорит о том, что спрос сдвигается в его сторону (Рыжакова, Головизнин 2019). Однако предложение молочного шоколада, изготовленного по традиционным рецептам, не может удовлетворить запросы всех групп потребителей, так как существуют люди, не употребляющие молочные товары в силу противопоказаний, связанных с состоянием здоровья или иных убеждений (например, вегетарианство). На рынке практически не существует молочного шоколада, изготовленного на основе растительного молока (кокосового, овсяного, миндального). В интернет-магазинах можно найти только несколько разновидностей «вегетарианского» шоколада: «365 sweets Молочный шоколад на овсяном молоке с клубникой» (290 рублей за 65 г), Молочный шоколад «Nilambari» на овсяном молоке (220 рублей за 65 г) и Шоколад с кокосовым молоком «Stainer» (439 рублей за 50 г). Это говорит о том, что данная ниша рынка не заполнена, и возможна разработка новых видов молочного шоколада на основе растительного молока. Производству такого шоколада ранее могла препятствовать высокая цена молока, изготовленного на основе растительных компонентов, однако сейчас на рынок вышла новая линейка напитков «Nemoloko», которая по своей цене гораздо ближе к обычному коровьему молоку. Следовательно, становится возможным и перспективным изготавливать функциональный молочный шоколад или конфеты с использованием напитка «Nemoloko» как одного из компонентов, тем самым охватывая значительный пласт потребителей.

Говоря о рынке функциональных кондитерских товаров (шоколада и конфет) необходимо отметить, что, как такового, регулирования этой группы товаров пока нет. Одним из основных доку-

ментов, освещающих вопросы регулирования шоколада и конфет функционального назначения, является «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года», утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации №1364-р от 29 июня 2016 года. В соответствии с этой стратегией предусмотрено совершенствование государственного регулирования в области качества пищевой продукции, в том числе необходимо предусматривать процесс государственной регистрации отдельных видов функциональной пищевой продукции. Кроме того, должны быть определены отличительные признаки, по которым продукция может быть отнесена к функциональной, а также по которым могут быть определено ее положительное влияние на организм человека и ее эффективность в целом. В стратегии заявлена актуализация действующих норм, регулирующих требования к критериям и методам оценки эффективности свойств функциональных продуктов. Однако конкретные документы, освещающие регулирование вопросов функционального питания на государственном уровне, существуют только в отношении общих вопросов (информация об отличительных признаках и эффективности, термины и определения функциональных продуктов, классификация ингредиентов, входящих в функциональные продукты), но не касаются конкретных групп товаров, а значит моменты, связанные со спецификой группы кондитерских товаров, могут быть упущены.

Заключение. Таким образом, проведя обзор зарубежных и отечественных источников, касающихся проблем разработки функционального питания, можно сделать вывод о необходимости разработки рецептуры шоколада или шоколадных конфет на основе растительного молока, чтобы охватить такие сегменты потребителей как: веганы и вегетарианцы, люди, страдающие непереносимостью лактозы, а также люди, заботящиеся о своем здоровье и даже фигуре. Согласно исследованиям, рынок функционального питания расширяется с каждым днем, так как люди начинают заботиться о своем здоровье более тщательно, однако при этом возникает потребность не только в полезных, но и во вкусных продуктах, а значит особенно важно удовлетворять спрос потребителей соответствующим предложением новых функциональных кондитерских товаров (шоколада и конфет), являющихся привлекательными для покупателей. Однако, покупая шоколад или конфеты функционального назначения, потребитель до сих пор не может быть уверен до конца, что эта функциональность подтверждена и продукты действительно эффективны, так как отсутствует нормативно-техническая база, предъявляющая требования к этой группе продукции. Следовательно, актуально и своевременно решать данную проблему, разрабатывая нормативные документы, регулирующие вопросы функционального питания.

Библиографический список

1. Быков Д.Е., Макарова Н.В., Валиулина Д.Ф. Шоколад как продукт для функционального питания // Вестник Мурманского государственного технического университета. – 2018. – № 3. – С. 447-459.
2. Оробинская В.Н., Писаренко. О.Н. Развитие науки функциональных пищевых продуктов в странах европейского сообщества. Новый ингредиент для производства функциональных продуктов питания // Перспективы науки. – 2015. – № 1 (64). – С. 83-88.
3. Позднякова Ю.М., Пивненко Т.Н., Перцева А.Д., Ковалев Н.Н. Функциональные продукты питания из дальневосточных голотурий // Пищевая промышленность. – 2017. – № 12. – С. 17-21.
4. Постановление Правительства РФ от 29.06.2016 №1364-р «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года».
5. Рыжакова А.В., Головизнин И.В. Ассортиментный анализ плиточного шоколада на рынке Москвы // Кондитерские изделия XXI века: Матер. XII Международ. конф. – М., 2019. – С. 58-60.
6. Alberch J.A., Schwarz C.J., Schnepf M. Chocolate – a functional food? // The Board of Regents of the University of Nebraska. – 2010. – P. 1-4
7. Rogovska V., Cukanova M. Chocolate as a functional food // Era of Science Diplomacy: Implications for Economics, Business, Management and Related Disciplines. – 2015. – P. 7-15.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОГО МЯСА

Л.А. Рябуха, Н.Н. Ланцева, А.Н. Швыдков, К.Я. Мотовилов

Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

В статье рассмотрены результаты введения в рацион поросят 4% глюкозо-аминокислотной кормовой добавки. Установлено положительное влияние ее на экономические показатели. Экспериментальным путем достоверно доказано, что в контрольной группе прибыль составила 226.7 тыс. рублей, в опытной 234 тыс. рублей, а рентабельность в опыте была выше по сравнению с контролем на 8,7%. При производстве любого вида сельскохозяйственной продукции особое внимание уделяется не только на её количество, но и на качество и её безопасность. Полученные результаты убедительно показывают, что скармливание кормовой добавки оказывает положительное воздействие на обмен веществ, продуктивные и экономические показатели, а также на содержание тяжёлых металлов в произведённой продукции

Ключевые слова: *продуктивность, сохранность, живая масса, качество продукции, кормовая добавка, физико-химические показатели, органолептическая оценка*

THE DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR ECO-FRIENDLY MEAT

L.A. Ryabukha, N.N. Lantseva, A.N. Shvydkov, K.Ya. Motovilov

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

The article describes the results of the introduction of 4% glucose-amino acid feed additive into the diet of piglets. Positive influence of it on economic indicators is established. Experimentally proved that in the control group profit was 226.7 thousand rubles, in the experimental 234 thousand rubles, and the profitability in the experience was higher compared to the control by 8.7%. In the production of any type of agricultural products, special attention is paid not only to its quantity, but also to the quality and safety. The results clearly show that feeding the feed additive has a positive effect on metabolism, productive and economic indicators, as well as on the content of heavy metals in manufactured products.

Keywords: *productivity, safety, live weight, product quality, feed additive, physical and chemical parameters, organoleptic evaluation*

Актуальность темы: Национальным проектом развития аграрно-промышленного комплекса предусмотрено дальнейшее увеличение производства сельскохозяйственной продукции, в т.ч. продуктов свиноводства. В настоящее время в России производится 28 кг свинины на 1 человека в год, поэтому отрасль является наиболее развитой и рентабельной. Вместе с тем, в страну завозится 1,2 млн. тонн мяса говядины, что составляет 37% от уровня потребления. Для того чтобы ликвидировать дефицит мясных продуктов необходимо разработать комплексную программу по снижению себестоимости продукции и увеличению рентабельности производства продукции животноводства. Для решения этой важной проблемы необходимо эффективнее использовать кормовые ресурсы, повышать питательную и биологическую ценность рациона путём включения новых кормовых источников для того, чтобы полнее реализовать генетический потенциал продуктивности животных разводимых в России. Одним из важных вопросов при выполнении данной программы является производство высококачественных и экологичных продуктов свиноводства. Многие хозяйства при выращивании используют антибиотики, химические препараты, которые отрицательно влияют на качество и безопасность продукции [1-7].

Цель работы: Изучить технологии переработки зерна злаковых на глюкозо-аминокислотные кормовые добавки и их использовании в кормлении поросят для получения экологичного мяса.

Материалы и методы исследований: Испытания новой кормовой добавки проведены в ЗАО «Крутишинское». Комплектовали группы по принципу аналогов по 20 голов в каждой. Плотность посадки и условия содержания и кормления соответствовали нормам ВИЖ. Микроклимат в помещениях поддерживался в пределах общепринятых норм. На каждом этапе исследования всех поросят контрольной и опытных групп взвешивали индивидуально. Основные зоотехнические показатели: живая масса; среднесуточный, абсолютный, относительный и валовой прирост, сохранность, затраты корма рассчитывали по общепринятым методикам. Тяжёлые металлы во всех объектах исследования определяли методом инверсионной вольтамперометрии по ГОСТ 33824-2016 на приборе ТА-2.

Результаты исследований и их обсуждение: Проведёнными исследованиями установлено, что введение в рацион поросят глюкозо-аминокислотной кормовой добавки в количестве 4% способ-

ствует повышению интенсивности их роста (табл. 1). Так, в опытной группе среднесуточный прирост живой массы достоверно превосходил контрольных поросят. В контроле этот показатель составлял 563 г/голову в опыте на 110 г выше.

Таблица 1 – Показатели прироста живой массы поросят

Группа	Среднесуточный прирост, г	Живая масса в 6 месяцев, кг	Относительный прирост, %
Контрольная	563±4,19	101,4 ± 0,28	100,0
Опытная	673± 4,21**	121,2 ± 0,33*	119,5

Аналогичная зависимость наблюдалась и в возрастном аспекте Преимущество опытной птицы наблюдалось во все периоды выращивания (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы поросят в различные возрастные периоды

Группа	Вариант кормления	Возраст, месяцев		
		2	4	6
Контрольная	Основной рацион (ОР)	15,7 ±,3	38,0 ± 0,28	101,4 ± 0,28
Опытная	ОР + 4% глюкозо-аминокислотной добавки	18,9 ± 7,9	45,9 ± 0,29	12 1,2± 0,33

Одним из важных показателей при производстве продукции являются затраты корма. Поросята опытной группы расходовали 3,82 кг корма, опытные 4,76 кг на 1 кг прироста живой массы. Низкие затраты корма опытными животными обусловлены лучшей переваримостью и усвояемостью питательных веществ корма. После проведения научно-хозяйственных опытов была проведена производственная проверка (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность использования глюкозо-аминокислотной кормовой добавки

Показатель	Группа	
	контроль	опытная
Начальное поголовье, голов	25,0	25,0
Средняя масса в конце опыта, кг	98,7	118,2
Валовой прирост живой массы, кг	2467,0	2955,0
Сохранность, %	95,1	97,9
Выход мяса, кг	1484,9	1773,1
Выручка от реализации мяса, тыс. руб.	296,8	354,7
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	4,76	3,82
Общие затраты, тыс. руб.	176,1	180,7
Прибыль, тыс. руб.	226,7	234,0
Рентабельность, %	23,8	32,5

Введение в рацион поросят 4% глюкозо-аминокислотной кормовой добавки оказало положительное влияние и на экономические показатели. Если в контрольной группе прибыль составила 226,7 тыс. рублей, то в опытной 234 тыс. рублей, а рентабельность в опыте была выше по сравнению с контролем на 8,7%. При производстве любого вида сельскохозяйственной продукции особое внимание уделяется не только на её количество, но и на качество и её безопасность.

Полученные нами результаты убедительно показывают, что скармливание кормовой добавки оказывает положительное воздействие на обмен веществ, продуктивные и экономические показатели, а также на содержание тяжёлых металлов в произведённой продукции (табл. 4).

Таблица 4 – Содержание тяжёлых металлов в мышцах поросят

Показатель	Группа	
	контроль	опытная
Кадмий	0,14 ± 0,003	0,051 ± 0,0021
Свинец	0,17 ± 0,006	0,072 ± 0,0014

Скармливание пороссятам глюкозо-аминокислотной кормовой добавки способствует получению экологичной продукции. Так, содержание свинца и кадмия в мышечной ткани опытной животных достоверно снижалось в несколько раз. Поэтому данная продукция может использоваться для диетического питания.

Внедрение в свиноводческих хозяйствах новой эффективной технологии изложенной в данных рекомендациях, позволит при минимальных затратах на её осуществление улучшить условия кормления животных. Это обеспечит рациональное использование кормов, повысит продуктивность и сохранность поросят, улучшит экономические показатели: прибыль и рентабельность, а также даст предприятиям возможность получения экологичной продукции для детского и диетического питания.

Библиографический список

1. Рудова Е.А. и др. Молочно-кислая кормовая добавка в кормлении свиней // Пища. Экология. Качество: Труды XIII международной научно-практической конференции, 2016. – С. 131-136.
2. Ульянихина Л.А., Ульянихина Л.А., Володина А.В., Колчина А.Ф. Эффективность биоспорина для профилактики послеродовых заболеваний свиноматок // Новый взгляд на проблемы АПК: матер. конф. молод. учен. (декабрь, 2002 г.). – Тюмень: Тюменская ГСХА, 2002. – Т. 1. – С. 113-115.
3. Федорова М.П., Неустроев М.П., Тарабукина Н.П. Изучение коррекции дисбактериоза поросят-сосунов // Интеллектуальный потенциал молодежи – селу 21 века: сб. матер. 2-ой респуб. науч.-практ. конф. молод. исследователей (Якутск, 28-29 сентября 2000 г.) / СО РАСХН, ЯНИИСХ. – Якутск:– Изд-во СО РАН Якут. фил., 2001. – С. 86-89.
4. Фисинин В.И., Калашников В.В. Современное состояние зоотехнической науки и пути научно-го обеспечения АПК России // Научно-технический прогресс в животноводстве России – ресурсосберегающие технологии производства экологически безопасной продукции животноводства: Матер. II Междунар. науч. – практ. конф. / Пленарное заседание. – Дубровицы: ВИЖ, 2004. – Ч. 1. – С. 43-51.
5. Чинаров Ю.И., Стрекозов Н.И., Чинаров И.И. Основные направления развития животноводства в АПК России // Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки: Матер. Междунар. науч.-практ. конф. к 75- летию ВИЖа / Науч. тр. ВИЖа, (Дубровицы, 7-10 сентября 2004 г.). – Дубровицы, 2004. – Вып. 62. – Т 1. – С. 344-353.
6. Шапочкин В. Состояние и перспективы развития животноводства в Российской Федерации // Животноводство России. – 2002. – Специальный внеочередной номер. – С. 2-4.
7. Швыдков А.Н. и др. Исследование ферментативных свойств кормовых добавок // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 11. – Ч. 2. – С. 49-53.

УДК 338, 631.1

ИНТЕГРАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БИЗНЕС ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ КОМПАНИИ

Т.М. Рябухина

*ФГБНУ «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий» РАН, Сибирский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства
(п. Краснообск, Новосибирская обл., Россия)*

Исследованы механизмы внедрения различных инноваций в птицеводческих компаниях региона. Разработаны интегрированная и специализированная модели инновационной среды птицеводческих компаний, которые позволяют сформировать рекомендации по дифференцированному использованию факторов внешней среды.

Ключевые слова: птицеводческая компания, инновационные технологии, инновационная стратегия, модернизация, мясо птицы, безотходное производство, кормовая база, снижение затрат

INTEGRATION OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN BUSINESS POULTRY COMPANY

T.M. Ryabukhina

Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology Russian Academy of Sciences, Siberian Research Institute of Agricultural Economics (Krasnoobsk, Novosibirsk region, Russia)

Mechanisms of implementation of various innovations in poultry companies of the region are investigated. Integrated and specialized model of the innovative environment of the poultry companies, which will help form recommendations for a differentiated use of factors of external environment, is developed.

Keywords: poultry company, innovative technologies, innovative strategy, modernization, poultry meat, waste-free production, feed base, cost reduction

Введение. Инновации занимают значимое место в повышении эффективности бизнеса любой компании. При этом используется единый инновационный подход, который находит свое проявление в формировании инновационной стратегии переходящей в общую стратегию компании. В результате достигается соответствие инноваций специфике бизнеса компании, тем самым обеспечивается и приспособление организации через инновационные механизмы к внешней среде. Данное положение имеет особое значение, поскольку инновации не могут использоваться отдельно от бизнеса, они должны быть в него интегрированы. Только в этом случае создается реальный экономический эффект от инновационной деятельности птицеводческой компании. Преимуществом птицеводства является возможность реализации не только мяса, но и яиц [1]. Среди крупнейших участников рынка следует, в первую очередь, отметить АО Птицефабрика «Октябрьская», которая создавалась как частный проект, в то время как другие птицефабрики региона, как правило, выкупались после банкротства, после чего на них начинали внедряться инновации. В то же время, при реализации проекта птицефабрики, изначально собственники стремились к созданию эффективного бизнеса [2].

Наиболее значимой инновацией следует считать создание безотходного производства, появились новые рецептуры приготовления продукции из субпродуктов. В результате компания смогла расширить продуктовый ряд фирменных магазинов за счет производства деликатесов и экзотической кухни. Результатом формирования безотходного производства стало не только снижение затрат предприятия, поскольку ценная продукция использовалась в производстве, но и усиление конкурентных преимуществ организации, поскольку на рынке появилась продукция, другими производителями не предлагавшаяся. Создание цеха полуфабрикатов следует считать отдельной инновацией. Как правило, полуфабрикаты из куриного мяса не выпускаются, поскольку оно не имеет столь выраженного вкуса, как свинина и говядина. Тем не менее, данное мясо имеет существенно более низкую стоимость в сравнении с данными видами мяса, а для улучшения вкусовых качеств используются различные добавки. Добавками могут служить грибы, капуста, субпродукты, а также специи.

Материалы и методы. Проведенные исследования по применению инноваций в маркетинге показали, что упор был сделан на создание сети фирменных магазинов и логистического центра. Сеть фирменных магазинов позволило компании получать максимальную рентабельность продаж при производстве продукции, так как оптовые цены на мясо кур, в среднем, в два раза ниже розничных цен. Несмотря на дополнительные затраты, связанные с содержанием магазинов, наличие сбытовой сети позволяет компании продавать продукцию по розничной цене, причем затраты на содержание магазинов существенно ниже разницы между розничной и оптовой ценой. В результате инновацией выступает «вертикальная интеграция» бизнеса, построенная от производства до доведения продукта конечному потребителю. Данная интеграция как инновация на уровне маркетинга также обеспечивает компании преимущества от бренда АО Птицефабрика «Октябрьская». Благодаря бренду потребители более активно приобретают продукцию компании, поскольку продукция хорошо известна на рынке, потребители положительно относятся к торговой марке компании. Как следствие, не только выше интенсивность продаж в фирменных магазинах, но и создаются преимущества для оптовых продаж, поскольку розничные организации, не относящиеся к фирменной сети, приобретают продукцию компании, пользуясь известностью у потребителей, лучше, чем продукцию конкурентов.

Также следует отметить создание компанией дополнительных брендов «Кольцовское яйцо» и «ЛеРуж». Бренд «ЛеРуж» представлен основным брендом, а также вспомогательным брендом Label Rouge. Бренд «Кольцовское яйцо» представлен пятью суббрендами. Логистический комплекс позволяет компании снизить затраты на доставку продукции, причем компания получает возможность существенно более гибкого, чем конкуренты, распределения продукции. В частности, она имеет возможность распределять продукцию между фирменными магазинами и другими торговыми организациями, с учетом рыночного спроса. Кроме того, создается возможность эффективного распределения продукции по другим регионам.

Помимо АО «Птицефабрика Октябрьская» в Новосибирской области действуют и другие птицеводческие комплексы, ориентированные на инновации. В частности, крупнейшим предприятием в регионе является АО «Новосибирская птицефабрика».

Пристальное внимание уделяется управлению затратами на предприятии. Поскольку формирование затрат в значительной мере зависит от кормовой базы, именно на ее модернизацию первоначально были направлены усилия руководства компании. Следует отметить, что, в среднем, доля за-

трат на корма составляет 60% себестоимости продаж продукции птицеводства, причем это переменные затраты, которые не зависят от размеров организации. С учетом значительной доли затрат на корма, снижается рентабельность предприятия по валовой прибыли. Помимо модернизации кормовой базы, инфраструктурные инвестиции следует отнести к инновациям в деятельности компании [3]. Разработанные модели инновационной среды птицеводческих компаний для Новосибирской области позволяют сформировать рекомендации по внедрению инноваций, в основе которых лежит дифференцированное использование факторов внешней среды (табл. 1) [4].

Таблица 1 – Рекомендации по внедрению инноваций для специализированной модели в АО «Новосибирская птицефабрика»

Фактор	Рекомендация
Развитие транспорта	В рамках федеральной поддержки сельского хозяйства и на региональном уровне осуществляется развитие инфраструктуры. Поэтому одной из возможных инноваций для компании выступает создание распределительных центров, приближенных к потребителям
Кольцово	Сотрудничество с компаниями, расположенными в Кольцово, для совершенствования кормовой базы. Возможно создание инновации в виде культур, наилучшим образом произрастающих в Новосибирской области, с учетом ее природно-климатических особенностей. В результате снижаются затраты по кормовой базе
Технологии переработки	Перспективные инновации: – компания Marel Stork Poultry Processing. Энергосберегающие технологии переработки, аэросколдеры для снятия оперения, IRIS для контроля первичной переработки; – компания Meun создала ряд инноваций для снижения затрат при переработке тушек; – компания Kemip разработала препараты «Провиан К» и VactoCEASE™, увеличивающие продолжительность хранения охлажденных тушек; – компания Corbion Purac разработала препарат Verdad из натуральных компонентов, позволяющий увеличить срок хранения охлажденных тушек
Повышение эффективности обслуживания производства	Совершенствование энергосберегающих технологий, в том числе, за счет лучшего оборудования цехов по содержанию кур. Возможно создание электростанции, обеспечивающей в комплексе не только отопление, но и освещение производства, что существенно снизит стоимость продукции

Поскольку АО «Птицефабрика Октябрьская» ориентирована, в первую очередь, на маркетинговые инновации, для нее более значимы факторы инновационной среды, связанные с рынком, как показано в таблице 2.

Таблица 2 – Рекомендации по внедрению инноваций для интегрированной модели управления инновациями в АО «Птицефабрика Октябрьская»

Фактор	Рекомендация
Государственная поддержка	Государственная поддержка сельского хозяйства предполагает, в том числе, создание условий по совершенствованию производственной интеграции в сельском хозяйстве. В частности, возможно формирование инновационной структуры, связанной с производственной интеграцией в рамках поддержки сельского хозяйства. Компания, располагая инновационным производством, имеет возможность переработки продукции, не относящейся к птицеводству. Причем переработка будет более эффективной, чем при других технологических условиях, поскольку птицеводческая компания уже имеет опыт формирования обслуживающего бизнеса, к птицеводству не относящегося, но интегрированного в основное производство.
Стоимость финансирования	Снижение стоимости финансирования за счет снижения ставок по долгосрочному кредитованию крупнейших банков и понижения ключевой ставки Банком России позволяет компании более эффективно финансировать инновационные проекты. Данный фактор расширяет возможности компании по реализации в течение одного периода времени нескольких проектов. Иначе говоря, для компании данный фактор создает возможность реализации такой инновации как формирование портфеля инновационных проектов по предельной стоимости финансирования.

Общественное питание	Развитие сетей общественного питания выступает одним из факторов макроокружения. Птицеводческая компания уже обладает широким ассортиментом продукции, имеет опыт рыночной конкуренции. Поэтому может быть создана сеть предприятий быстрого питания от птицефабрики. Данная инновация усиливает рыночные позиции, кроме того, рентабельность продаж в общественном питании существенно выше, чем в производстве продукции.
Технологии производства	Одной из перспективных для компании технологий, связанных с глубокой переработкой мяса кур, является технология выпуска продукции без поваренной соли. При переработке поваренная соль используется как консервант, но, с учетом потребительских запросов, связанных с покупкой продуктов питания без консервантов, спрос на продукцию, произведенную с использованием этой технологии, снижается.
Требования к упаковке	Одним из требований потребителей к продукции является ее экологическая безопасность. Поэтому компания может использовать био-упаковку, что создает для нее преимущества на рынке.
Технологические стандарты	Новые технологические стандарты допускают производство продукции с экологической маркировкой, которая ранее была добровольной и не имела сертификации. Компания может ориентироваться в выпуске продукции на данные стандарты, тем самым усиливая позиции на региональном рынке, кроме того, возможно расширение перечня выпускаемой продукции.

Заключение. Обобщение опыта внедрения инноваций в птицеводстве позволило выделить дифференцированный механизм распределения инноваций, который зависит от оценки технологических инноваций рынком. Показано, что существуют всеобщие инновации, в частности, связанные с переработкой тушек, использование которых позволяет производителям птицеводческой продукции действовать не хуже рынка, поскольку данные инновации используют все производители. Выделена особенность распределения всеобщих инноваций на птицеводческом рынке, обусловленная высокой емкостью данного рынка, что подтверждается динамикой производства продукции. В большинстве случаев инновации должны соответствовать инновационной стратегии птицеводческой компании, которая вырабатывается с учетом конкурентной стратегии производителя.

Проведенные исследования показали, что для АО «Новосибирская птицефабрика», с учетом модели инновационной среды птицеводческой компании, предложен комплекс мероприятий по внедрению инноваций, ориентированных на снижение затрат и повышение эффективности организации производства. Предложенные инновации, в основном, связаны с технологиями переработки, энергетическими затратами и совершенствованием кормовой базы, то есть учитывается специфика природно-климатических факторов.

Поскольку АО «Птицефабрика Октябрьская» ориентируется на интегрированную модель внедрения инноваций, основные инновации должны быть связаны с маркетинговыми преимуществами для компании. Поэтому перечень предложенных инноваций направлен, в основном, на формирование новых видов продукции, усиливающих позиции компании на рынке. Оценка экономической эффективности проводилась по приросту рыночной стоимости компании за счет инноваций. Предполагается, что инновации позволяют компаниям действовать эффективнее на рынке. За счет внедрения инноваций в АО «Новосибирская птицефабрика» достигается прирост рыночной стоимости бизнеса в 99576 тыс. руб. За счет внедрения инноваций в АО «Птицефабрика Октябрьская» достигается прирост рыночной стоимости бизнеса в 9579 тыс. руб.

Библиографический список

1. Афанасьев Е.В., Рудой Е.В. Ключевые направления реализации инноваций в основных отраслях сельского хозяйства Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Т. 29. – № 4. – С. 5-8.
2. Рябухина Т.М., Игнатьев Е.А. Особенности внедрения инноваций в птицеводческом секторе Новосибирской области // «Современные проблемы и перспективы развития АПК региона»: сб. тр. науч.-практ. конф. преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов Новосибирского ГАУ. – 2017. – С. 171-173.
3. Першукевич И.П., Рябухина Т.М., Зяблицева Я.Ю. Научные основы определения инновационных возможностей сельскохозяйственных организаций // Фундаментальные исследования. – 2018. – № 1. – С. 106-110.
4. Чайка Н.В, Капустин Ю.С., Пятницына Е.М. Инновационный потенциал сельскохозяйственных предприятий: оценка и эффективность использования // Вестник российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 4. – С. 22-23.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ КОНТЕЙНЕРА ДЛЯ СИЛОСА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВАКУОМЕТРИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ

Ж.Б. Сагындыкова, В.Ф. Некрашевич, М.Ж. Хазимов, К.М. Хазимов
Казахский национальный аграрный университет (Алматы, Казахстан)

В статье экспериментально испытаны полиэтиленовые пленки для изготовления мягкого вакуумированного контейнера под действием уплотняющего давления. Представлены результаты исследования полиэтиленовых пленок различной толщины на растяжение от вакуумметрического давления, так же графические зависимости относительного удлинения пленок № 1,2,3 и 4 от различных уровней вакуумметрического давления.

Ключевые слова: *силос, вакуумирование, мягкий контейнер, полиэтилен, толщина пленки*

RESEARCH OF POLYETHYLENE FILM of CONTAINER FOR SILOS BY VACUOMETRIC PRESSURE

Zh.B. Sagyndykova, V.F. Nekrashevich, M.Zh. Khazimov, K.M. Khazimov
Kazakh National Agrarian University (Almaty, Kazakhstan)

The article experimentally tested polyethylene films for the manufacture of a soft vacuumize container by the action of sealing pressure. The results of the research of polyethylene films of various thicknesses in tension from vacuum pressure are presented, as well as graphical dependences of the relative elongation of films No. 1, 2, 3 and 4 on various levels of vacuum pressure.

Key words: *silo, vacuum, soft container, polyethylene, film thickness*

Введение. Основным условием эффективного ведения животноводства является создание прочной кормовой базы, которое должно осуществляться за счет разработки рациональных условий хранения и его эффективного использования. В рационе КРС силос занимает наибольший удельный вес, особенно силос из кукурузы. На ряду с правильно приготовленным силосом, который способствует лучшему усвоению и диетическими свойствами, сохранность корма тоже имеет не маловажную роль. Сохранение кормов путем ферментации является основным компонентом цепочки поставок корма для жвачных, поскольку он обеспечивает консервированное питание в течение периодов, когда свежий корм ограничен или недоступен. Силос является кормом, полученным в результате сохранения зеленых кормовых культур путем подкисления. Варианты хранения кукурузного силоса различны в зависимости от гидрогеологических условий и рельефа местности траншеи выполняются заглубленными, полузаглубленными и наземными. Данные хранилища имеют ряд существенных недостатков, как уплотненная масса имеет достаточно большой объем, которые после вскрытия остается продолжительное время в соприкосновении с воздухом, что приводит разложению силосной массы. Полное прекращение притока воздуха в силосуемую массу предупреждает снижение качества корма вследствие развития аэробных процессов, маслянокислого брожения и сводит к минимуму потери питательных веществ [1, 2, 3, 4].

Одним из самых надежных видов изоляции является использование водо- и воздухо непроницаемых полиэтиленовых пленок [5]. Для эксплуатации полиэтиленовой пленки необходимо произвести изучение их свойств. Поэтому целью работы является экспериментальное исследование ее свойств.

Материалы и методы. Для проведения эксперимента создана лабораторная установка (рис. 1 а, б) состоящая из стеклянного корпуса в виде цилиндрического полого сосуда 1 с открытой горловиной. На корпусе закреплены – герметический кран 5 штуцером для подключения вакуумпровода б и манометр 4 для измерения вакуумметрического давления (разряжения). На верхнюю открытую горловину корпуса 1 плотно и герметично закрепляется испытываемая полиэтиленовая пленка 2 с помощью стального цилиндрического хомута 3 с резиновой прокладкой для создания герметичного соединения с корпусом.

После крепления полиэтиленовой пленки в цилиндрическом сосуде, при помощи вакуумного насоса, создавалось внутреннее давление (разряжение). Пленка прочно, герметично закрепленная на горловине под влиянием вакуумного разряжения всасывалась вовнутрь. При этом поверхность пленки деформировалась и натягивалась. В центре визуальными наблюдаемыми максимальными деформациями измерялась величина максимальной деформации растяжения пленки. Отчет деформаций проводился

от первоначального уровня горизонтально натянутой пленки с точностью 0,1 мм. Давление разрежения подавалось подстадийно с выдержкой по минут. Пределом прочности пленки на растяжение и разрыв принято максимальное давление, при котором происходило появление мелкоструктурных трещин и разрыв пленки. Испытанию подвергались полиэтиленовые пленки толщиной 50, 100, 150, 200 мкм, которые используются для создания мягкого вакуумированного контейнера с силосной массой для хранения и транспортировки. По итогам проведенных экспериментов получены численные значения и построены графические зависимости прочности полиэтиленовых пленок на растяжения и разрыв от уплотняющего давления для уплотнения силосной массы.

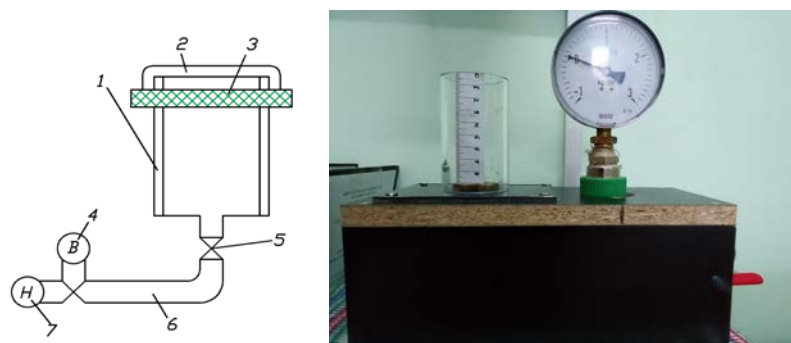


Рис. 1 – Схема (а) и общий вид (б) установки для испытания полиэтиленовой пленки:
1 – стеклянный цилиндрический корпус; 2 – полиэтиленовая пленка; 3 – крепежный цилиндрический хомут; 4 – манометр для замера вакуума; 5 – кран; 6 – вакуум провод; 7 – вакуумный насос

Результаты и обсуждение. Изготовления мягких вакуумированных контейнеров из полиэтиленовой пленки требует выбора толщины и модификации [6, 7, 8]. При толщине 50, 100, 150, 200 мкм пленки качественно держат проколы и механические воздействия, что позволяет гарантированно упаковывать силос, с остро стебельчатыми частями. По результатам испытания синтетических соэкструзионных пленок из полиэтилена высокого давления, толщиной 50, 100, 150, 200 мкм для изготовления мягкого вакуумированного контейнера на растяжение от вакуумметрического давления построены графические зависимости (рис. 2) прочности пленок на растяжение от действия вакуумметрического давления (табл. 1).

Таблица 1 – Результаты исследования полиэтиленовых пленок различной толщины на растяжение от вакуумметрического давления для изготовления мягкого вакуумированного контейнера

№	№ и толщина испытуемой пленки, мкм	Вакуумметрическое давление ($P_{\text{вак}}$), кПа	Величина деформации (Δl), мм	Наименование деформации
1	1 пленка Толщина – 50 мкм	3	7	
2		5	10	Предел упругости
3		8	14	Пластическая деформация
4		10	17	Разрыв
5	2 пленка Толщина-100 мкм	5	8,6	
6		7	13	
7		9	15,5	Предел упругости
8		10	17,9	Пластическая деформация
9		12	21,2	Разрыв
10	3 пленка Толщина-150 мкм	10	12,2	
11		20	18,9	
12		25	20,1	Предел упругости
13		30	26,5	Пластическая деформация
14		40	31,3	Разрыв
15	4 пленка Толщина 200 мкм	10	6,9	
16		20	9,9	
17		30	12,6	
18		40	15,8	
19		45	16,8	Предел упругости
20		50	19,1	Пластическая деформация
21		63	25,5	Разрыв

Исходя из графической зависимости прочности пленки №1 толщиной 50 мкм, от вакуумметрического давления, представленной на рисунке 1, с вероятностью 0,9184, можно сделать вывод, что пределом прочности на разрыв данной пленки является ее относительное удлинение 15,2 мм, при вакуумметрическом давлении 38 кПа.

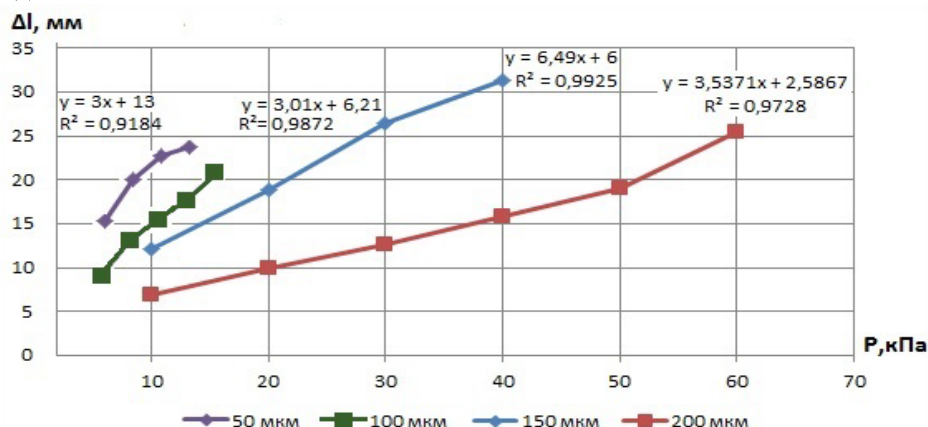


Рис. 2 – Обобщенные графические зависимости относительного удлинения пленок №1,2,3 и 4 от различных уровней вакуумметрического давления

Относительное удлинение пленки №2, толщиной 100 мкм, от вакуумметрического давления с вероятностью 0,9698, можно сделать вывод, что пределом прочности на разрыв данной пленки является ее относительное удлинение 3,3 мм, при вакуумметрическом давлении 59 кПа. Для пленки № 3, толщиной 150 мкм, относительное удлинение от вакуумметрического давления, представленной на рисунке 4.3, с вероятностью 0,9939, можно сделать вывод, что пределом прочности на разрыв данной пленки является ее относительное удлинение 25,5 мм, при вакуумметрическом давлении 63 кПа. Графическая зависимость относительного удлинения пленки № 4, при толщине 200 мкм, от вакуумметрического давления с вероятностью 0,9939 показывает ее относительное удлинение 25,5 мм, при вакуумметрическом давлении 63 кПа и происходит в этой точке разрыв. Таким образом, исходя графических зависимостей относительного удлинения пленок № 1,2,3,4 толщиной соответственно 50, 100, 150, 200 мкм, от вакуумметрического давления, можно сделать вывод, что пленка №4 выдерживает наибольшее вакуумметрическое давление в 63 кПа при относительном удлинении 25,5 мм. Хотя при этом следует отметить, что пленка №2 имеет большее относительное удлинение до 31,3 мм, по сравнению с пленкой №3, однако последняя из-за ее лучшей стойкости на прокалывание и более высоких барьерных свойств вакуумметрическому давлению, необходимого для прессования силосной массы обладает достаточным запасом прочности.

Заключение. Проведенные эксперименты и полученные результаты позволили подбирать толщину полиэтиленовой пленки в зависимости от вакуумметрического давления для силосования и хранения силоса в мягких контейнерах. Согласно полученным графическим зависимостям давление (вакуум) для вакуумирования не должен превышать предел текучести материала для вакуумирования.

Библиографический список

1. Jones R. Bridging the protein gap: potential of forage crops for UK livestock production // *Biotechnology in the feed industry* / eds. T.P. Lyons, K.A. Jacques. – Nottingham, UK: Nottingham University Press, 1998. – P. 119-134.
2. Woolford M.K. *The Silage Fermentation*. – New York: Marcel Dekker Inc., 1984.
3. McDonald P., Henderson N., Heron S. *The biochemistry of silage*, 2nd edn. – Aberystwyth, UK: Chalcombe Publications, 1991.
4. Авраменко П.С. *Справочник по приготовлению, хранению и использованию кормов*. Справочное издание. – 2 изд., доп. и пер. – Минск: Ураджай, 1993. – 352 с.
5. Куандык А.З., Сагындыкова Ж.Б., Хазимов К.М., Хазимов М.Ж. *Комплект машин и оборудования для силосования зеленой массы растений в мягких вакуумируемых контейнерах из воздухонепроницаемой пленки // Цифровизация агропромышленного комплекса*. Т. II. – Тамбов: Издательский центр ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2018. – С. 48-50.
6. Патент на полезную модель 2625480 Российская Федерация, МПК А23К 30/10. Контейнер из воздухонепроницаемой пленки для силосования кормов/Некрашевич В.Ф., Боронтова М.А., Хазимов М.Ж.; заявитель и патентообладатель Боронтова М.А. -№2018109596/13; заявл.19.03.18; Решение о выдаче патента 01.08.18. Опубликовано 28.09.2018, бюл. № 28. – 5 с.

7. Патент на изобретения 33415 Республики Казахстан, МПК А01F 25/14 Комплект упаковки для загрузки, транспортировки, вакуумирования, силосования и хранения силоса/ Хазимов М.Ж., Некрашевич В.Ф., Погуляев А.Д., Хазимов К.М., Сериков М.С., Ылтанова І.Б., Ахметканова Г.А. Заявитель и патентообладатель Некоммерческое акционерное общество «КазНАУ» / Заявл. 21.06.2016, Опубликовано 01.02.2019, бюл. № 5. – 5 с.

8. Патент на изобретения 33425 РК, МПК F16K 15/00 Клапан для контейнера, применяемого при силосовании кормов / Некрашевич В.Ф., Торженева Т.В., Афанасьева К.С. Хазимов М.Ж., Хазимов К.М., Сериков М.С. Заявитель и патентообладатель НАО «КазНАУ»/ Заявл. 18.09.2017, Опубликовано 01.02.2019, бюл. № 5. – 5 с.

УДК 641.512.5

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИХ СВОЙСТВ СЫРЬЯ И КОМПОНЕНТОВ В ПРОДУКТАХ НА ОВОЩНОЙ ОСНОВЕ

А.В. Садовская, Л.В. Евтушевская

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»
(Минск, Республика Беларусь)*

Представлены результаты исследования изменения структурно-механических свойств (водосвязывающая и водоудерживающая способность, адгезионные свойства) овощного сырья и дополнительных компонентов, вводимых в овощную массу, что позволяет регулировать органолептические свойства и технологические характеристики овощных котлет.

Ключевые слова: *овощи (морковь, свекла, капуста), овощные котлеты, продукты на овощной основе, адгезионная, водосвязывающая и водоудерживающая способность, консистенция*

RESEARCH OF STRUCTURE-FORMING PROPERTIES OF RAW MATERIALS AND COMPONENTS IN PRODUCTS ON THE VEGETABLE BASIS

A.V. Sadoyskaya, L.V. Evtushevskaya

*Scientific-Practical Center for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus
(Minsk, Republic of Belarus)*

Results of a research of change in the structural and mechanical properties (the water-holding capacity and water-retaining capacity, adhesive properties) of the vegetable raw materials and additional components entered into vegetable mass are presented which allows to regulate organoleptic properties and technological characteristics of vegetable cutlets.

Keywords: *vegetables (carrots, beet, cabbage), vegetable cutlets, products on a vegetable basis, the adhesive, the water-holding capacity and water-retaining capacity, consistence*

Введение. Актуальной задачей перерабатывающей промышленности на современном этапе является создание отечественных конкурентоспособных продуктов питания. Разработка новых видов пищевых продуктов, вырабатываемых из натурального растительного сырья (свежих и сушеных картофеля и овощей) и в то же время имеющих невысокую продолжительность приготовления, доступных массовому потребителю, является актуальной для Республики Беларусь. В последнее время большой интерес проявляется как со стороны производителей, так и покупателей к формованным замороженным продуктам на основе свежего овощного сырья. К таким продуктам относятся замороженные овощные котлеты.

Свежая овощная масса (морковь, свекла, капуста) является основой формованных замороженных продуктов на основе овощного сырья. Его рецептурное содержание составляет от 60 до 85%. Морковь является источником углеводов – 13,2 г /100 г, белков – 1,3 г/100 г), витаминов: В₁ – 0,06 мг/100 г, В₂ – 0,07 мг/100 г, большого количества каротина (до 9 мг/100 г, который в организме превращается в витамин А, минеральных веществ и микроэлементов – калия (200 мг/100 г), кальция (51 мг/100 г), железа (1,2 мг/100 г), фосфора (55 мг/100 г), магния (38 мг/100 г), натрия (21 мг/100 г) (Скурихин, 2007). В моркови также содержатся эфирные масла, физиологически активные вещества – стеролы, ферменты и другие соединения, необходимые организму. Использование моркови в продуктах питания улучшает органолептические качества продукт, а в процессе тепловой обработки в моркови сохраняется основной минеральный и витаминный состав.

Другим важным компонентом для производства формованных замороженных продуктов на основе овощного сырья является свекла (Скурихин, 2007). Свекла столовая содержит в своем составе белка около 1,7 г/100 г, углеводов – 19,8 г/100 г, витаминов: С – 10 мг/100 г, В₁ – 0,02 мг/100 г, В₂ – 0,04 мг/100 г, РР – 0,2 мг/100 г, 1% клетчатки, до 2% пектиновых веществ. Кроме того, свекла содержит большой набор минеральных элементов: калия (288 мг/100 г), кальция (37 мг/100 г), железа (1,4 мг/100 г), фосфора (43 мг/100 г), магния (43 мг/100 г), натрия (86 мг/100 г), а также органические кислоты (яблочная, лимонная) (Скурихин, 2007). Из специфических действующих веществ в свекле имеется бетаин – азотсодержащий красный пигмент. Наиболее ценное качество столовой свеклы состоит в том, что она сохраняет свои полезные свойства при длительном хранении, варке и сушке (Горбачев, Горбачева, 2002). Еще одним важным компонентом, который необходим для получения формованных замороженных продуктов на основе овощного сырья является капуста, которая содержит в своем составе белка – до 1,2 г/100 г, углеводов – 10,5 г/100 г, витаминов: С – 50 мг/100 г, В₁ – 0,06 мг/100 г, В₂ – 0,05 мг/100 г, РР – 0,4 мг/100 г, 1,65% клетчатки. Капуста – источник минеральных веществ, главным образом калия (185 мг/100 г), кальция (48 мг/100 г), железа (1,0 мг/100 г), фосфора (31 мг/100 г), магния (16 мг/100 г), натрия (13 мг/100 г).

Для придания продуктам на овощной основе питания соответствующего вкуса, запаха, цвета добавляют лук, чеснок, сушеную зелень, перец черный молотый и др., которые так же имеют богатый химический состав (Скурихин, 1978). Включение в рецептурный состав овощных котлет таких дополнительных компонентов, как крупа пшеничная, хлопья овсяные, сухое картофельное пюре, крупа манная, сухари панировочные, крахмал картофельный, мука пшеничная, порошок яичный, молоко сухое, чеснок сушеный, лук сушеный обогащают продукт вкусовыми и питательными веществами, улучшают пищевую ценность и технологические свойства данных видов продуктов (Скурихин, 2007).

Материалы и методы. Объектами исследования являлись овощи (морковь, свекла, капуста) и формованные замороженные продукты на основе данного овощного сырья. Все сырье подвергалось органолептической оценке, физико-химическим исследованиям.

Структурно-механические свойства овощных котлет оценивались реологическими показателями и водоудерживающей способностью. Среди реологических показателей общепринятым является предельное напряжение сдвига (ПНС), который для большинства продуктов связан обратно-пропорциональной зависимостью с другим реологическим показателем - липкостью, характеризующей склеивающую (адгезионную) способность фарша по отношению к конструкционному материалу при его поверхностном контакте (Рогов и др., 2006; Бочарова-Лескина, 2015). Адгезионная способность (АС) продукта (Р), то есть адгезионное напряжение, характеризует степень прилипания адгезива к ограждающей поверхности и определялась по формуле (1):

$$P = \frac{F}{S}, \quad (1)$$

где Р – адгезионная способность продукта, Па;

F – усилие касания (отрыва), Н;

S – площадь отрыва, м²;

D = 12,7 мм – диаметр диска.

Водосвязывающая способность (ВСС) определяет свойства овощных масс на различных стадиях технологической обработки и влияет на влагоудерживающую способность готовых продуктов, их качество и выход. Водосвязывающая способность (ВСС) влияет на органолептические показатели (внешний вид, консистенция сочность), синерезис (самопроизвольное уменьшение объема продукта в процессе хранения, сопровождающееся выделением жидкой фазы либо к повышению величины потерь массы продукта при хранении), величину выхода продукта, сроки годности. Водосвязывающую способность определяли методом прессования. Навеску овощной массы (свекольной, морковной, капустной) 0,3 г взвешивали на аналитических весах на кружке из полиэтилена, переносили на беззольный фильтр, накрывали стеклянной пластиной, устанавливали на навеску груз массой 1 кг и выдерживали 10 мин. После этого, определяли площади пятен, образованных спрессованной овощной массой и адсорбированной влагой и рассчитывали массовую долю связанной влаги.

Водоудерживающая способность (ВУС) характеризуется количеством воды, удерживаемой продуктом против силы тяжести. Навеску исследуемого образца в количестве 1 г помещали в градуированную центрифужную пробирку, добавляли 5 см³ воды, перемешивали в течение 1 мин при скорости вращения электрической мешалки 100 об/мин и оставляли в покое на 30 минут. Затем смесь

центрифугировали в течение 25 мин со скоростью 5000 об/мин. Взвешивали пробирку с навеской и водой. Замеряли общий объем смеси в пробирке и объем воды, оставшейся неадсорбированной. Сливали неадсорбированную воду и устанавливали пробирки в наклонном положении на 10 минут для удаления оставшейся воды. Взвешивали пробирки. Водоудерживающую способность определяли по выражению (2):

$$ВУС = \frac{a - b}{c} \cdot 100, \quad (2)$$

где a – вес пробирки с навеской и связанной водой, г;

b – вес пробирки с навеской, г;

c – навеска, г.

Результаты и их обсуждение. Установлено (рис. 1), что наибольшей водосвязывающей способностью (ВСС) обладает капустная масса 49,4% к общей влаге и 42,8% к овощной массе, наименьшей – свекольная масса 27% к общей влаге и 16,2% к овощной массе. ВСС морковной массы составила 41,4% к общей влаге и 37,2% к овощной массе. После термической обработки водосвязывающая способность овощных масс значительно снижается (рис. 2). После термической обработки ВСС капустной массы составила 3,7% к общей влаге и 3,5% к овощной массе, ВСС морковной массы – 16,9% к общей влаге и 15,2% к овощной массе и ВСС свекольной массы – 22,4% к общей влаге и 19,7% к овощной массе.

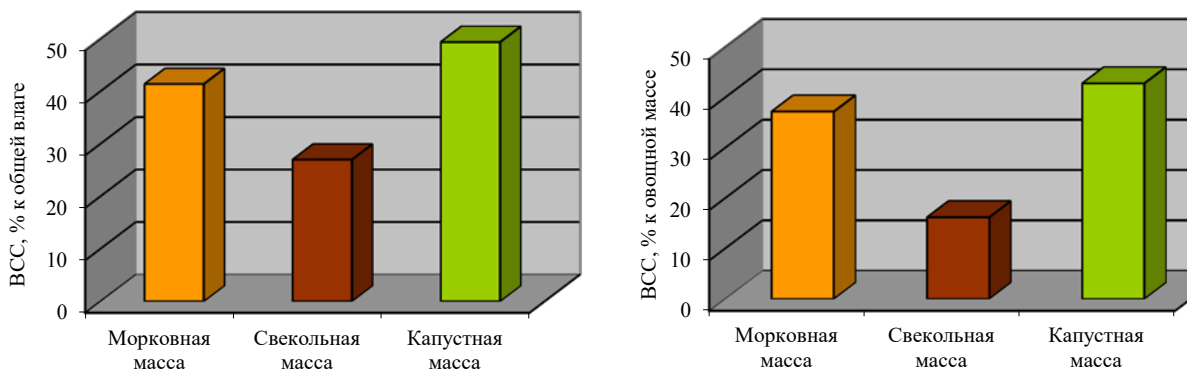


Рис. 1 – Водосвязывающая способность овощных масс без термической обработки

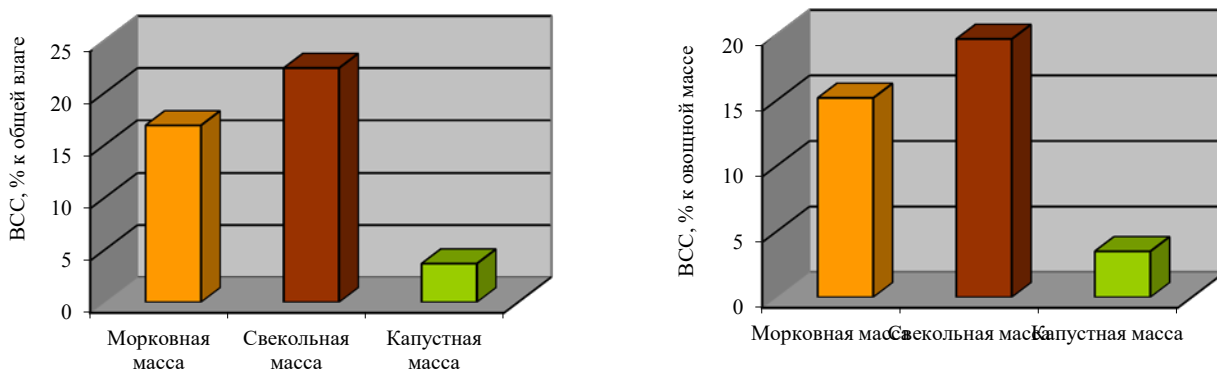


Рис. 2 – Водосвязывающая способность овощных масс после термической обработки

Для регулирования ВСС необходимо использование веществ, способных удерживать влагу. В результате исследований водоудерживающей способности применяемых дополнительных компонентов установлено, что самое высокое ВУС у пюре картофельного сухого – 83%, затем идут сухари па-

панировочные – 35%, хлопья овсяные измельченные и неизмельченные – 31% и 28% соответственно, крупа манная – 13%, мука пшеничная – 12% и крахмал картофельный 10% (рис. 3).

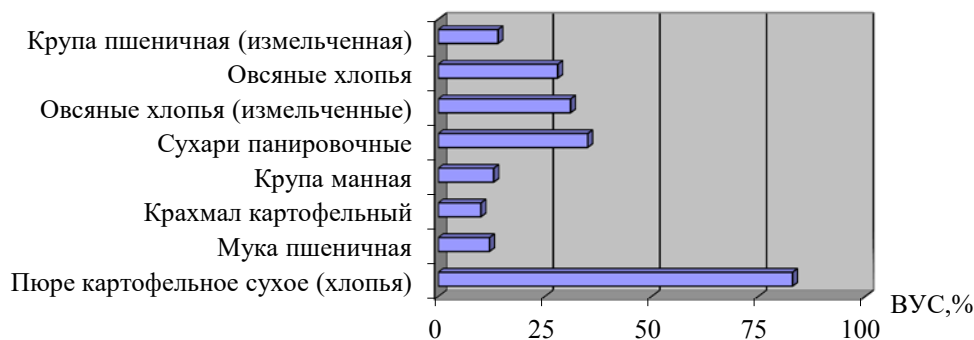


Рис. 3 – Водоудерживающая способность дополнительных компонентов, вводимых в овощную массу

Внесение дополнительных компонентов в овощную массу влияет также на адгезионные свойства (прилипание) сформованных овощных котлет к конструкционному материалу смесителя, котлеформовочной машины, конвейерной линии. Полуфабрикаты овощных котлет были изготовлены в соответствии с проектами разработанных рецептов (котлеты морковные с луком и овсяными хлопьями, котлеты морковные с манной крупой, котлеты свекольные, котлеты капустные). Проведенные исследования показали, что при добавлении панировочных сухарей липкость образцов снизилась: морковных котлет – на 22,2%, свекольных – на 14,3%, капустных – на 12,7% по сравнению с образцами овощных котлет без панировки в сухарях. Морковные котлеты, содержащие в составе овсяные хлопья, характеризуются повышенной липкостью, их адгезионная способность составляет $AS=2127$ Па, что связано с высокой водоудерживающей способностью (ВУС) овсяных хлопьев, ВУС овсяных хлопьев составляет 28-31%, манной крупы – 13%, что свидетельствует о целесообразности внесения в состав овощных котлет манной крупы и панировки пшеничными сухарями для снижения адгезионной способности, прилипания продукта к рабочим частям оборудования и снижения потерь сырья при изготовлении овощных котлет.

Также проведены исследования влияния консистенции полуфабрикатов на основе овощного сырья в зависимости от содержания сухих веществ в продукте (рис. 4).

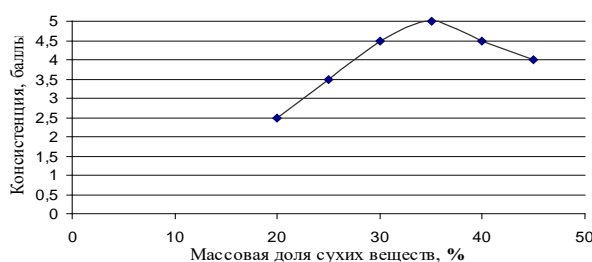


Рис. 4 – Зависимость консистенции продукта от содержания сухих веществ в овощной массе

В результате оценки органолептических показателей овощных котлет (внешний вид, вид на разрезе, цвет, запах, вкус, консистенция, сочность) наиболее высокие оценки по показателю консистенция получили образцы овощных котлет с содержанием сухих веществ 35%. Таким образом, в результате проведенных исследований физико-химических и структурно-механических свойств овощного сырья и дополнительных компонентов было установлено их влияние на структуру (консистенцию) продукта.

Выводы. В результате исследований установлено, что технологические свойства овощных котлет зависят от их состава (содержания овощного сырья, дополнительных компонентов, пищевой ценности сырья). Установлено, что при термической обработке овощного сырья происходит уменьшения водосвязывающей способности овощной массы: на 45,7% для капустной массы, на 24,5% для морковной массы, на 4,5% для свекольной массы. При использовании овсяных хлопьев, сухого картофельного пюре, сухарей панировочных, манной крупы водосвязывающая способность овощных масс после термической обработки увеличивается и, как следствие, увеличивается выход готового продукта, введение дополнительных водосвязывающих компонентов позволяет снизить потери влаги

в продукте, улучшить органолептические свойства овощных котлет. Не смотря на то, что овсяные хлопья и пюре картофельное сухое обладают высокой водоудерживающей способностью 28-31% и 83% соответственно, внесение их в овощную массу влияет на адгезионные свойства продукта, наблюдается прилипание продукта к рабочим частям оборудования и увеличиваются потери сырья при производстве овощных котлет.

Библиографический список

1. Скурихин И.М. Таблицы химического состава и калорийности российских продуктов питания: Справочник. – М: ДеЛи принт, 2007. – 276 с.
2. Горбачев В.В., Горбачева В.Н. Витамины, микро- и макроэлементы. Справочник. – Мн.: Книжный дом; Интерпрессервис, 2002. – 544 с.
3. Химический состав пищевых продуктов: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов, органических кислот и углеводов / под. ред. И.М. Скурихина, М.Н. Волгарева / 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1978. – 360 с.
4. Бочарова-Лескина А.Л. Совершенствование технологии производства пресервов из карповых видов рыб с заданными потребительскими свойствами: дис. ... канд. техн. наук. –Краснодар: КубГТУ, 2015. – 218 с.
5. Рогов И.А. и др. Технологические рекомендации по применению рыбного криофарша [Электронный ресурс] / интернет-газета по холодильной и близкой ей тематике. – Интернет-выпуск № 5(17). – 2006 Режим доступа: http://www.holodilshchik.ru/index_holodilshchik_best_article_issue_5_2006.htm – Дата доступа: 15.05.2019.

УДК 634.722:631.563

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ВКУС ЯГОД СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ ДО И ПОСЛЕ ХРАНЕНИЯ В ЗАМОРОЖЕННОМ ВИДЕ

И.Д. Сазонова

*ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»
(с. Кокино, Брянская область, Россия)*

Представлены результаты биохимического анализа свежих и замороженных ягод смородины красной в условиях Брянской области. Дана органолептическая оценка замороженной продукции. Химический анализ размороженных ягод показал, что основные компоненты (растворимые сухие вещества, сахара, общие кислоты, витамин С) практически полностью сохранились. Установлено, что лучшим для замораживания являются сорта смородины красной Константиновская, Лидер и отборная форма 43-45-1.

Ключевые слова: смородина красная, химический состав плодов, заморозка ягод, дефростация

BIOCHEMICAL COMPOSITION AND TASTE OF BERRIES OF RED CURRANT BEFORE AND AFTER STORAGE IN FROZEN FORM

I.D. Sazonova

Bryansk State Agrarian University (Kokino, Bryansk region, Russia)

The results of biochemical analysis of fresh and frozen red currant berries in the Bryansk region are presented. Organoleptic evaluation of frozen products is given. Chemical analysis of thawed berries showed that the main components (soluble dry matter, soluble solids, sugars, total acids, vitamin C) are almost completely preserved. It was found that the best for freezing are red currant varieties Konstantinovskaya, Lider and selected form 43-45-1.

Keywords: red currant, the chemical composition of the fruit, freezing berries, defrosting

Введение. Известно, что плоды и ягоды являются важнейшим компонентом структуры здорового питания, т.к. они накапливают большое количество биологически активных веществ, без которых не возможна жизнь человека. В условиях средней полосы России одним из надежных и эффективных источников увеличения потребления витаминной продукции являются ягодные культуры, возделывание которых имеет существенные преимущества по сравнению с рядом древесных плодовых пород (Сазонов, 2018). Ягодные культуры представляют большой интерес как сырье для технической переработки, благодаря своей скороплодности, урожайности, богатому биохимическому составу плодов. Среди большого разнообразия сочной растительной продукции, закладываемой на хранение, смородина красная относится к трудно-хранимым продуктам. Хранение ее в свежем виде ограничено лишь несколькими днями (Макаркина, Янчук, 2010; Сазонова, 2018). За последние годы

все более широкое применение находит холодильная обработка растительного сырья, обеспечивающая большую сохранность питательных веществ. Наиболее прогрессивным способом консервирования скоропортящейся растительной продукции, позволяющим сохранять различные плоды и ягоды в течение круглого года, является быстрое замораживание (Гусейнова, 2005). Однако далеко не всегда получают замороженный продукт высокого качества. Очень часто при размораживании ягод изменяется их окраска и консистенция, наблюдаются значительные потери сока, в результате качество продукта снижается. Чтобы исключить это, необходимо соблюдать технологию замораживания, а также подбирать сорта с высокими химико-технологическими показателями. В связи с этим, целью работы явилось определение влияния заморозки на состав и качество различных сортов смородины красной.

Материалы и методы. Объектами исследований послужили 6 сортов и одна отборная форма смородины красной селекции Кокинского опорного пункта ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (Брянская область). В качестве контроля использован районированный сорт Константиновская. Отбор образцов для исследований проводили в соответствии с требованиями ГОСТ 33954-2016 «Смородина красная и белая свежая. Технические условия», отбирали ягоды в оптимальной степени зрелости без поражения вредителями и болезнями (ГОСТ 33954-16, 2016).

Опыты по определению биохимических показателей в свежих ягодах и после хранения в замороженном виде проводились в Центре коллективного пользования научным и приборным оборудованием Брянского государственного аграрного университета (Белоус, Евдокименко, 2018). Изучение биохимического состава ягод смородины красной включало следующие виды анализов: растворимые сухие вещества – рефрактометрически, общие сахара – по Бертрану, витамин С – по Мурри, титруемые кислоты – титрометрически (Ермаков, 1987).

Результаты и обсуждение. В результате предварительной оценки различных сортов красной смородины по химическому составу были установлены различия в содержании отдельных химических веществ. Дегустационная оценка свежих ягод красной смородины, показала, что среди изученных форм лучшими органолептическими свойствами обладают сорта Константиновская, Лидер, Детван и отбор № 43-45-1 (рис. 1).

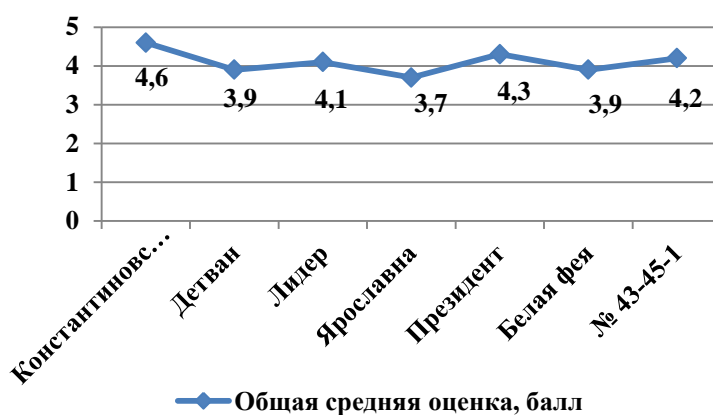


Рис. 1 – Дегустационная оценка свежих ягод смородины красной

При изучении биохимического состава свежих ягод было установлено, что наибольшее содержание растворимых сухих веществ (РСВ) – 10,6%, а соответственно и сахаров в мякоти плодов (8,0%) отмечено у сорта Константиновская. Близки к нему оказались сорт Лидер и отбор 43-45-1, где отмечено накопление РСВ на уровне 9,2% и 9,8% соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Биохимический состав свежих ягод смородины красной

Сорта	РСВ, %	Титруемая кислотность, %	Сахара, %	Витамин С, мг/100 г
Константиновская (к)	10,6	2,18	8,0	77
Президент	8,2	1,82	5,6	56
Детван	8,4	1,76	6,0	63
Лидер	9,2	1,63	6,7	74
Ярославна	8,6	1,70	6,2	81
Белая фея	7,4	2,82	4,2	53
№ 43-45-1	9,8	2,11	6,7	88
НСР _{0,05}	0,5	0,3	0,5	6,8

По наименьшему накоплению титруемых кислот в свежих плодах выделены сорта Лидер (1,63%) и Ярославна (1,70%). Эти показатели во многом влияют на вкусовые качества плодов. По накоплению аскорбиновой кислоты выделены сорта Константиновская (77 мг/100 г), Ярославна (81 мг/100 г) и отбор 43-45-1 (88 мг/100 г). После заморозки и хранения была также проведена органолептическая оценка замороженных ягод смородины красной. В зависимости от сорта она колебалась в пределах 2,8 – 4,2 балла. Лучшие дегустационными свойствами обладали сорта Константиновская и Президент. Их ягоды сохранили консистенцию близкую к свежим, а так же свойственную им окраску и аромат. Общая средняя оценка этих сортов составила 4,5 – 4,1 балла соответственно (рис. 2). Немного хуже по качеству были ягоды сортов Лидер, Детван и отбора 43-45-1. Они были оценены на 4,0; 3,9; 3,8 балла соответственно. Эти сорта отличались от предыдущих по большинству показателей: внешнему виду, окраске, консистенции и вкусу. Самую низкую оценку получили ягоды сорта Ярославна. После заморозки они сильно изменили консистенцию, цвет и аромат. Дегустационная оценка у них составила 3,6 балла.

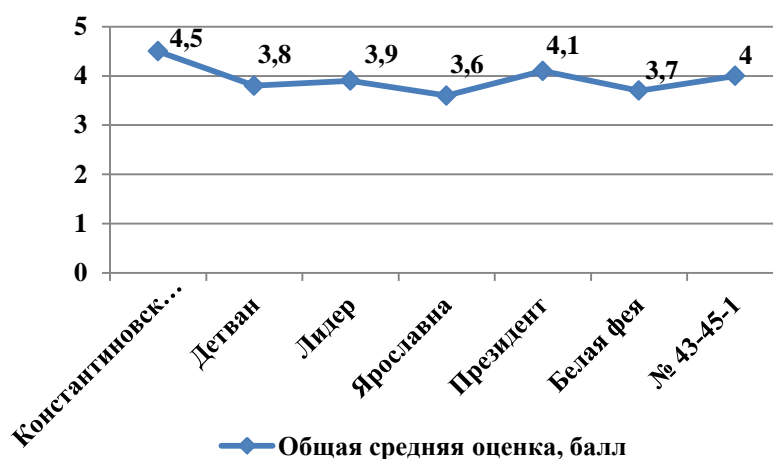


Рис. 2 – Дегустационная оценка плодов красной смородины после заморозки и хранения

Биохимический состав ягод после заморозки и хранения изменился не значительно. В плодах сортов Лидер и Ярославна произошло увеличение содержания РСВ до 9,5% и 9,0% соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Биохимический состав ягод смородины красной после заморозки и хранения

Сорта	РСВ, %	Титруемая кислотность, %	Сахара, %	Витамин С, мг/100 г
Константиновская (к)	10,3	1,95	7,8	76
Президент	8,0	1,76	5,2	53
Детван	8,0	1,73	5,7	60
Лидер	9,5	1,50	6,3	75
Ярославна	9,0	1,70	5,9	79
Белая фея	8,1	2,0	5,7	50
№43-45-1	9,0	1,87	6,0	80
НСР _{0,05}	0,6	0,1	0,5	4,7

По наличию сахаров в мякоти замороженных плодов, как и в свежих ягодах, выделены сорта Константиновская, Лидер и отбор №43-45-1. При этом наибольшее содержание витамина С после разморозки плодов смородины красной отмечено среди тех форм, где было отмечено высокое накопление аскорбиновой кислоты в свежих плодах (Константиновская, Ярославна, №43-45-1). Проведенные химические анализы показали, что основные компоненты химического состава замороженных ягод (растворимые сухие вещества, сахара, титруемые кислоты и витамин С) у отдельных сортов почти полностью сохранились. У сортов Лидер, Ярославна, Белая фея и № 43-45-1 наблюдается прибавка растворимых сухих веществ и составляет, в зависимости от сорта, 0,3 – 0,8%. Содержание титруемых кислот у сорта Ярославна осталось на прежнем уровне.

Библиографический список

1. Белоус Н.М., Евдокименко С.Н. Результаты сотрудничества ученых Брянского ГАУ и Кокинского опорного пункта ВСТИСП по развитию садоводства // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 1 (65). – С. 15-22.
2. ГОСТ 33954-16 Смородина красная и белая свежая. Технические условия. – М.: ФГУП «Стандартинформ», 2016. – 8 с.
3. Гусейнова Б.М. Технологические и биохимические аспекты производства протертых смесей из замороженных плодов и ягод: Дис. ... канд. с.-х. наук. – Махачкала, 2005. – 174 с.
4. Макаркина М.А., Янчук Т.В. Оценка сортов плодовых и ягодных культур, выращенных в условиях ЦЧР РФ, по биохимическим показателям плодов // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 10. – С. 26-29.
5. Методы биохимического исследования растений / под ред. А.И. Ермакова. 3-е изд. переработанное и дополненное. – Л.: Агропромиздат., 1987. – 430 с.
6. Сазонов Ф.Ф. Селекция смородины чёрной в условиях юго-западной части Нечерноземной зоны России. – М.: ФГБНУ ВСТИСП; Саратов: Амирит, 2018. – 304 с.
7. Сазонова И.Д. Ягодные культуры как сырье для технической переработки // Научные труды Северо-Кавказского федерального научного центра садоводства, виноградарства, виноделия. – Краснодар, 2018. – Т. 20. – С. 125-134.

УДК 634.11

ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВЕЖИХ ЯБЛОК

З.Р. Сайфулина

Сибирский университет потребительской кооперации (Новосибирск, Россия)

Представлены результаты проведения идентификации помологических сортов яблок, маркировки и оценки качества разных видов яблок.

Ключевые слова: помологический сорт, идентификация, маркировка, оценка качества, дегустация

IDENTIFICATION AND QUALITY ASSESSMENT OF FRESH APPLES

Z.R. Saifulina

Siberian University of Consumer Cooperatives (Novosibirsk, Russia)

The results of the identification of pomological apple varieties, labeling and quality assessment of different types of apples are presented.

Key words: pomological variety, identification, labeling, quality assessment, tasting

Введение. Свежие яблоки являются одним из самых полезных и востребованных плодов. Они обладают высокими питательными, лечебными и диетическими свойствами, так как содержат биологические активные вещества, витамины (С, В₁, В₂, Р, Е), органические кислоты (яблочная, винная, хлорогеновая, урсоловая и др.), минеральные вещества (калий, натрий, кальций, фосфор, железо, никель и др.). В связи с вводом все новых санкций и попытками реализовать несертифицированные продукты, яблоки, как и другие плоды и фрукты нередко фальсифицируют. Качественная фальсификация плодов может происходить за счет фальсификации помологического сорта, продажи не полностью созревших плодов, реализации некачественной продукции, обработки консервантами, применения нитратов и других веществ, ускоряющих созревание. В связи с этим, идентификация помологического сорта, качество и безопасность яблок были и остаются актуальны [1].

Материалы и методы. Объектами экспертизы выбраны яблоки, реализуемые в торговле под следующими названиями: Сезонное, Красное, Голден, Глостер. Последовательность экспертизы включала: идентификацию маркировки [2]; идентификацию помологического сорта; оценка по органолептическим и физическим и показателям безопасности [3]; дегустационная оценка. Сухие растворимые вещества определяли рефрактометрическим методом; определение титруемой кислотности проводили общепринятым методом нейтрализации [4]; содержание нитратов определяли при помощи

персонального нитрат-тестера СОЭКС (SOEKS-ecotester); дегустация – по разработанной 10-балльной шкале.

Результаты и обсуждение. Результаты изучения маркировки на соответствие требованиям ТР ТС 022/2011 показали, что маркировка исследуемых образцов яблок отвечает установленным требованиям по основным показателям – наименование продукции; количество, срок годности и условия хранения пищевой продукции; сведения, позволяющие идентифицировать партию пищевой продукции, наименование и место нахождения изготовителя пищевой продукции или Ф.И.О и место нахождения индивидуального предпринимателя – изготовителя пищевой продукции; единый знак обращения продукции на рынке государства членов ТС. Знак ГМО не присутствует на потребительской упаковке, но согласно требованиям п 4.11 ТР ТС 022/2011 «... В случае если изготовитель при производстве пищевой продукции не использовал генно-модифицированные организмы, то содержание ГМО в пищевой продукции 0,9% и менее является случайной или технически неустранимой примесью и такая пищевая продукция не относится к пищевой продукции содержащей ГМО. При маркировке такой пищевой продукции сведения о наличии ГМО не указывается...»

Все исследуемые образцы яблок имеют дополнительную потребительскую информацию, в том числе: информационные знаки «Бокал-вилка» (упаковка изготовлена из нетоксичного материала и может соприкасаться с пищевыми продуктами); о «вторичной переработки», знак переработки целлюлозной продукции., в нашем случае РАР – гофрокартон.

Дублирование информации на иностранных языках предусмотрено п. 1 ч. 4.2 ТР ТС 022/2011 «...Маркировка должна быть нанесена на русском языке и на государственном(ых) языке(ах) государства члена – Таможенного союза при наличии соответствующих требований в законодательстве(ах) государства(в) – члена(ов) Таможенного союза...»

При этом необходимо отметить, что информация на транспортной упаковке нанесена печатным способом, на русском языке и иностранном языке, легко читаемая.

Образец яблок, заявленный «Красное», идентифицирован нами как клон сорта «Делишес», так как у них плоды наполовину покрыты красными штрихами по слабо розовому румянцу, чашечка неоппадающая, полузакрытая и крупная, сердечко среднее и лукообразное, семенная камера средняя. Образец яблок, заявленный «Сезонное», идентифицирован как сорт «Апорт» – по форме приплюснuto-конические, основная окраска зеленовато-желтая, покровная – темно-красного цвета, средний вес яблока – 200-260 г. Образец яблок, заявленный «Голден», идентифицирован как клон сорта «Голден Делишес», так как по признакам у них размер крупный, слегка коническая форма, окраска ярко-зеленая, масса яблок в пределах 120-220 г.

Образец яблок, заявленный «Глостер», идентифицирован как сорт «Старкинг Делишес», так как для них характерны крупные плоды, однородной удлиненной конической формы, с выраженными ребрами со стороны чашечки, основная окраска- светло-зеленая, покровная -темно красная сплошная. Результаты оценки качества по внешним признакам и выявлению дефектов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты оценки качества яблок

Наименование показателей	Характеристика и норма	«Апорт»	«Делишес»	«Голден Делишес»	«Старкинг Делишес»
Внешний вид	Плоды, целые, чистые, без излишней влажности, типичной для помологического сорта формы и окраски, с плодоножкой или без нее	Плоды – чистые, целые, без влажности, форма и окраска типичная для данного помологического сорта, без плодоножки			
Площадь окрашенной поверхности для цветной группы, не менее	3/4 общей площади поверхности красной окраски	Группа А	Группа Д	Группа В	Группа Д
- А	1/2 общей площади пов-ти неоднородной красной окраски				
- В	1/3 общей площади пов-ти розовой окраски, неоднородной красной окраски или с полосками красного цвета				
- С	Не нормируется				
- D					
Дефекты	Допускаются очень незначительные дефекты кожицы	Не выявлено			
Шероховатое побурение кожицы	Допускаются: бурые пятна, не выходящие за пределы полости плодоножки, но без грубой шероховатости, и/или незначительные изолированные следы бурения	Не выявлено			
Вкус	Свойственный данному помологическому сорту, без запаха и постороннего и (или) привкуса	Кисло-сладкий вкус ,гармоничный, без стороннего привкуса и запаха		Вяжущий, аромат слабый, без постороннего запаха и привкуса	Сладкий, аромат выраженный, без постороннего привкуса и запаха
		Повреждения на поверхности кожицы, не проникающие внутрь, размеры не превышают 2 см			
		Слабое побурение, не превышает 1/5 общей площади			

Выводы. Оценка качества показала, что яблоки сортов Апорт, Голден Делишес соответствуют высшему сорту, яблоки сорта Старкинг Делишес и Глостер – первому сорту, так как имеются отклонения во внешнем виде, снижающие их качество. По степени зрелости все образцы соответствуют съемной стадии, повреждения, сорная примесь, гнилые и испорченные отсутствуют, мякоть доброкачественная. Содержание сухих веществ и кислотность в исследуемых яблоках проверяли на соответствие литературным данным. Выявили, что во всех образцах соответствуют данные показатели. Содержание нитратов не превышает предельно допустимые нормы и находится в пределах от 39 до 53 мг/кг, что соответствует требованиям. Результаты дегустационной оценки представлены на рис. 2.

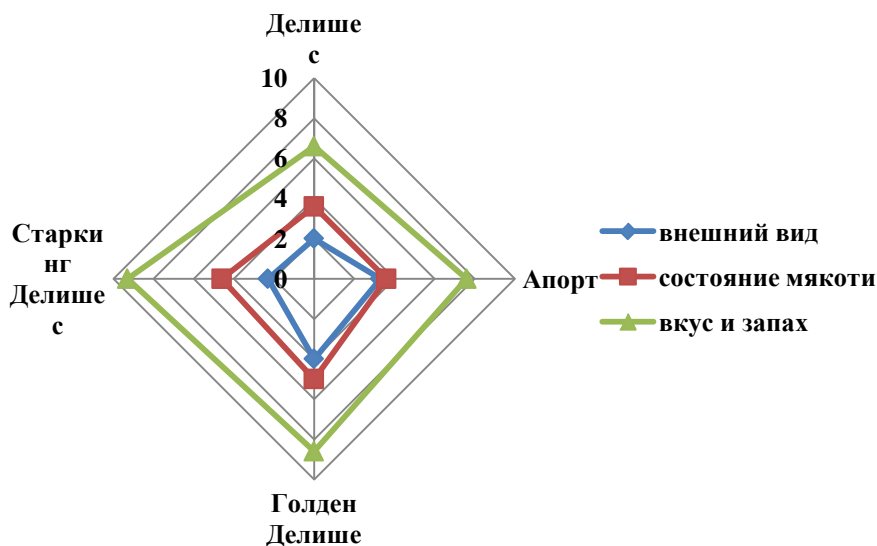


Рис. 2 – Дегустационная оценка яблок

По вкусовым качествам, согласно дегустационной оценке установлено: Апорт, Голден Делишес, Старкинг Делишес – отличного качества; «Делишес» – хорошего качества.

Библиографический список

1. Степанова Е.Н., Сайфулина З.Р. // Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. – № 2 (43). – 2017. – С. 89-93.
2. Технический Регламент таможенного Союза ТР ТС 022/2011 Пищевые продукты в части ее маркировки.
3. ГОСТ 34314-2017 Яблоки свежие, реализуемые в розничной торговой сети. Технические условия
4. ГОСТ ISO 2173-2013 Продукты переработки фруктов и овощей. Рефрактометрический метод определения растворимых сухих веществ.

УДК 637.523

ИССЛЕДОВАНИЕ СОХРАНЯЕМОСТИ МИКРОКАПСУЛИРОВАННОЙ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ, ОБРАБОТАННЫХ ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ

Е.В. Самохвалова, С.Л. Тихонов, Н.В. Тихонова

Уральский государственный экономический университет (УрГЭУ) (Екатеринбург, Россия)

Представлены результаты исследований сохраняемости микрокапсулированной аскорбиновой кислоты в колбасных изделиях при обработке сверхвысоким давлением. Установлено, количество витамина С в образцах колбас (необработанных давлением) после производства, через 5 и 7 суток хранения составило 19,0; 18,6 и 18,2 мг/100 г продукта, в образцах вареных колбас, обработанных давлением -19,1; 18,7; 18,2 мг/100 г продукта, сохранность витамина С составила 91-95%.

Ключевые слова: вареные колбасы, микрокапсулирование, аскорбиновая кислота

A STUDY OF THE PERSISTENCE MICROENCAPSULATED ASCORBIC ACID IN SAUSAGES, PROCESSED BY HIGH PRESSURE

E.V. Samokhvalova, S.L. Tikhonov, N.V. Tikhonova
Ural State University of Economics (USUE) (Ekaterinburg, Russia)

The results of studies of the preservation of microcapsulated ascorbic acid in sausages during ultra-high pressure treatment are presented. It was established that the amount of vitamin C in the samples of sausages (untreated by pressure) after production, after 5 and 7 days of storage was 19.0; 18.6 and 18.2 mg/100 g of the product, in the samples of boiled sausages treated with pressure -19.1; 18.7; 18.2 mg/100 g of the product, the safety of vitamin C was 91-95%.

Key words: cooked sausages, microcapsulation, ascorbic acid

Введение. Одним из перспективных методов увеличения срока хранения пищевых продуктов является их обработка сверхвысоким давлением. Следует отметить, что обработка модельных пищевых систем по сравнению с реальными пищевыми системами при сопоставимых условиях обработки приводит к инактивации микроорганизмов, возможно, это связано с наличием различных пищевых составляющих в пищевом продукте, создающие благоприятные условия для микроорганизмов; кроме того нетермические методы (обработка высоким давлением) не всегда вызывает разрушение спор; однако комбинация нетермических и обычных методов показала способность инактивировать также споры [1, 2]. Обработка пищевых продуктов высоким давлением приводит к изменению гомеостаза микроорганизмов [3]. Так каждый микроорганизм стремится выжить, путем адаптации к неблагоприятным условиям. Реакции микробного гомеостаза зависят от типа стресса, которому подвергаются микроорганизмы, такие как высокое давление, свет, химические вещества, ограничение воды, холод, тепло, низкий pH и т. д. Существует много состояний, в которых микроорганизмы могут находиться: жизнеспособные и культивируемые, поврежденные, дремлющие, травмированные, но не инактивированы (сублетальное повреждение) [4, 5]. Сублетальное повреждение микроорганизмов не было продемонстрировано после ультразвуковой обработки, но несколько исследований показали, что при обработке высоким гидростатическим давлением (ННП) микроорганизмы были сублетально повреждены даже при давлениях ниже, чем требуется для полной инактивации [6]. Такие поврежденные микроорганизмы более чувствительны к другим факторам сохранения, таким как низкий pH, антимикробные компоненты и высокая температура [7].

В ходе многократных исследований было доказано, что барометрическое воздействие давлением в 600 МПа при 20°C в течение 180 секунд способно ликвидировать в мясе и мясопродуктах возбудителей листериоза (*Listeria monocytogenes*), инактивировать других опасных для жизни человека микроорганизмов – кишечную палочку (*E. coli*), сальмонеллу (*Salmonella*), холерного вибриона (*Vibrio*), большинство видов плесневых грибов и патогенных бактерий [8].

Авторами [8, 9] установлено, что использование давлений до 1000 МПа не приводит к деструкции ковалентных связей, но ведёт к разрушению более слабых связей, что вызывает инактивацию микроорганизмов и ферментов, влияющих на порчу продуктов. Посредством паскализации становится возможным обрабатывать пищевые продукты с различным химическим составом и, соответственно, консистенцией (твёрдая, жидкая, плотная, мягкая). Влияние барообработки на деструкцию низкомолекулярных соединений, таких как витамины, пигменты и некоторые другие, биологически активные вещества (БАВ), так же на сегодняшний день не получило должного внимания.

В связи с этим целью работы является оценка сохраняемости микрокапсулированного витамина С в обогащенных колбасных изделиях, обработанных сверхвысоким давлением.

Материалы и методы. Для эксперимента сформировали две группы вареных колбас «Докторская» со сроком годности 5 суток, обогащенные микрокапсулированным витамином С. Первая группа (контроль) давлением не обрабатывали, вторая (опытная) – обрабатывали сверхвысоким давлением 600 МПа в течение 3 минут с помощью экспериментального гидростата в условиях всестороннего сжатия. Микрокапсулирование витамина С осуществляли в псевдокипящем слое. Содержание аскорбиновой кислоты определяли йодометрическим методом.

Результаты и обсуждение. Аскорбиновую кислоту вносили на стадии куттрерования фарша в количестве 200 мг/1000 г. Содержание аскорбиновой кислоты определяли после производства и через 5 и 7 суток хранения. Установлено, количество витамина С в контрольных образцах колбасы после производства, через 5 и 7 суток хранения составило 19,0; 18,6 и 18,2 мг/100 г продукта, в опытных образцах вареных колбас -19,1; 18,7; 18,2 мг/100 г продукта. Сохранность витамина С в опытных образцах колбас после производства, 5 и 7 суток хранения составила 95,5; 93,5 и 91%. Аналогичные результаты по содержанию аскорбиновой кислоты получены в образцах колбас контрольной группы.

Выводы. Таким образом, обработка вареных колбас, обогащенных микрокапсулированной аскорбиновой кислотой, не оказывает отрицательного влияния на ее сохраняемость в продукте в процессе производства и хранения.

Библиографический список

1. Bolumar T., Georget E., Mathys A. High pressure processing (HPP) of foods and its combination with electron beam processing // *Electron Beam Pasteurization and Complementary Food Processing Technologies* / eds. P.Suresh, Shima S. – 2014. – P. 127-155.
2. Cebrian G., Manas P., Condon S. Comparative resistance of bacterial foodborne pathogens to non-thermal technologies for food preservation // *Front Microbiol.* – 2016. – P. 7-17.
3. Millan-Sango D., McElhatton A., Valdramidis V.P. Determination of the efficacy of ultrasound in combination with essential oil of oregano for the decontamination of *Escherichia coli* on inoculated lettuce leaves // *Food Res Int.* – 2015. – Vol. 67. – P. 145-154/
4. Nicholson W.L., Munakata N., Horneck G., Melosh H.J., Setlow P. Resistance of Bacillus endospores to extreme terrestrial and extraterrestrial environments // *Microbiol Mol Biol.* – 2000. – R 64. – P. 548-572.
5. Zhao W., Yang R., Shen X., Zhang S., Chen X. Lethal and sublethal injury and kinetics of *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* in milk by pulsed electric fields // *Food Control.* – 2013. – Vol. 32. – P. 6-12.
6. Koseki S., Yamamoto K. Modelling the bacterial survival/death interface induced by high pressure processing // *Int J Food Microbiol.* – 2007. – Vol. 116. – P. 136-143.
7. Koseki S., Mizuno Y., Yamamoto K. Use of mild-heat treatment following high-pressure processing to prevent recovery of pressure-injured *Listeria monocytogenes* in milk // *Food Microbiol.* – 2008. – Vol. 25. – P. 288-293.
8. Espitia P.J.P. et al. Edible films from pectin: Physical-mechanical and antimicrobial properties. A review // *Food Hydrocoll.* – 2014. – 287-296.
9. Ferstl C., Ferstl P. Process Engineer-Aseptic-high pressure processing: Insights on technology and regulatory requirements // *The national food lab.* – 2013. – P. 6.

УДК 636.32/38.082:546.56

ДЕПОНИРОВАНИЕ СВИНЦА В ШЕРСТИ ПОТОМСТВА НЕКОТОРЫХ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ

Р.Т. Саурбаева, В.А. Андреева, Д.В. Пиотровская

Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

Изучено содержание и изменчивость свинца в потомстве баранов–производителей романовской породы. В зоне разведения овец не выявлено превышения ПДК свинца в воде, почве и кормах. Концентрация свинца в шерсти баранчиков было в пределах 0,632-0,703 мг/кг. Для уровня свинца в шерсти характерна высокая фенотипическая изменчивость. Различий в депонировании свинца в шерсти сыновей разных отцов не установлено.

Ключевые слова: овцы, романовская порода, свинец, шерсть, потомство, бараны-производители

LEAD DEPOSIT IN WOOL OFF SHIP OF CERTAIN RABS-MANUFACTURERS OF ROMANOV BREED

R.T. Saurbaeva, V.A. Andreeva, D.V. Piotrovskaya

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

Studied content and variability lead in posterity sheep-manufacturers Romanov breed. Sheep breeding area no excess detected maximum permissible concentration of lead in water, soil and feed. The concentration of lead in the wool of the sheep was in the range of 0.632-0.703 mg / kg. The level of lead in wool is characterized by high phenotypic variability. Differences in the deposition of lead in the wool of the sons of different fathers are not established.

Key words: sheep, Romanov breed, lead, wool, offspring, sheep-manufacturers

Введение. Для производства экологически безопасной продукции необходимо знать содержание тяжелых металлов в органах и тканях различных видов животных [1, 4]. Свинец – элемент 4-й группы периодической системы с атомным номером 82. Роль свинца в жизнедеятельности организма изучена недостаточно. Однако в литературе встречаются данные, подтверждающие, что металл жизненно необходим для животных организмов. В небольших

количествах он необходим и растениям. Свинец обладает способностью к образованию соединений в костях и может замещать кальций. Свинцовая интоксикация нарушает процессы обмена в железах внутренней секреции, поражает желудочно-кишечный тракт. Совместное действие свинца и кадмия в животном организме является аддитивным [2]. Свинец является канцерогеном и тератогеном для организма [3]. Токсическое действие свинца во многом обусловлено его способностью образовывать связи с большим числом анионов – лигандов, к которым относятся сульфгидрильные группы, производные цистеина, имидазольные и карбоксильные группы, фосфаты. В результате связывания ангидридов со свинцом угнетается синтез белков и активность ферментов, например АТФ-азы. Свинец нарушает синтез гема и глобина, вмешиваясь в порфириновый обмен, индуцирует дефекты мембран эритроцитов [5]. Цель работы – определить уровень свинца в шерсти потомков баранов-производителей романовской породы.

Материалы и методы. Исследования проведены в ОАО «Ваганово» Кемеровской области на потомстве 3-х баранов-производителей романовской породы.

После отъема баранчиков до убоя в 9-ти месячном возрасте находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Определение концентрации свинца в почве и кормах хозяйства проводили в лаборатории Института почвоведения и агрохимии СО РАН [9]. Ранее было показано, что в Западной Сибири в зоне разведения различных видов сельскохозяйственных животных содержание тяжелых металлов в окружающей среде и в различных органах и тканях животных не превышало ПДК [10].

Подготовка проб и методы. Для исследования брался образец массой 0,1–0,2 г. Перед исследованием проба шерсти промывалась под проточной теплой водой, без использования моющих средств, обрабатывали петролейным эфиром (для удаления остатков грязи, обезжиривания волоса), после опять промывали под проточной водой и ополаскивали большим количеством бидистиллированной водой, высушивали на воздухе. Подготовку каждой пробы шерсти проводили методом мокрой минерализации с использованием двухкамерной программируемой печи ПДП. Каждую пробу обрабатывали концентрированной азотной кислотой (PANREAC) и 30 %-ным раствором перекиси водорода (PANREAC) и выпаривали при заданной программе. Затем пробу озолняли при определенной температуре и времени озолнения, заданными данной программой для озолнения. Обработку проб, выпаривание и озолнение проводили до получения однородной золы белого цвета. Содержание Zn, Cd, Pb, Cu определяли методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторе вольтамперометрическом ТА LAB. Распределение свинца в шерсти не соответствовало нормальному, поэтому вычисления статистических показателей проводили по методу [7].

Результаты и обсуждение. В таблице представлены данные о депонировании свинца в шерсти сыновей 3-х баранов-производителей романовской породы.

Таблица – Уровень свинца в шерсти сыновей некоторых баранов-производителей романовской породы

Инд. номер	n	$\bar{x} \pm S_x$	σ	Cv	lim	Отношение крайних вариант
40	10	0,703±0,115	0,362	51,6	0,32-1,4	1:4,4
74	10	0,683±0,141	0,447	65,5	0,14-1,5	1:10,7
418	10	0,632±0,093	0,293	46,3	0,33-1,2	1:3,6

В таблице показано, что содержание свинца в шерсти сыновей, полученных от 3-х отцов, не различалось (0,632–0,703 мг/кг). Для уровня свинца в шерсти всех потомков характерна высокая индивидуальная изменчивость. Отношение крайних вариант содержание свинца изменялось от 1:3,6 до 1:10,7. Ранее нами было показано, что по концентрации меди в шерсти потомки этих отцов так же не различалась [6]. Для уровня меди в шерсти так же установлена очень высокая индивидуальная изменчивость. Как было показано во многих работах, производные кожи могут быть хорошим индикаторами для прижизненной оценки аккумуляции тяжелых металлов в органах и тканях [4]. Для концентрации свинца в шерсти характерна высокая фенотипичная изменчивость. Содержание тяжелых металлов в шерсти может быть индикатором накопления тяжелых металлов в органах и тканях, что следует учитывать при производстве экологических безопасных продуктов питания.

Высокая индивидуальная изменчивость содержания тяжелых металлов, межпородные и межвидовые различия свидетельствуют об определенной роли наследственных факторов в реализации этих признаков [8].

Выводы. Не установлено влияние баранов-производителей на депонирование свинца в шерсти потомства. Уровень свинца в шерсти характеризуется высокой индивидуальной

изменчивостью. Содержание тяжелых металлов в органах и тканях, что следует учитывать при производстве экологически безопасных продуктов питания.

Библиографический список

1. Зайко О.А., Короткевич О.С., Петухов В.Л. Особенности аккумуляции макро- и микроэлементов в миокарде свиней скороспелой мясной породы // Главный зоотехник. – 2013. – № 6. – С. 35-40.
2. Кроль М.Ю. Изучение комбинированного действия соединений ртути, кадмия и свинца // Геохимическая экология и биогеохимическое изучение таксонов биосферы: Мат. 3 Российской биогеохимической школы. – Новосибирск, 2000.
3. Кузубова Л.И., Кузубова О.В., Шуваева Г.Н. Аношин Л.И. Элементы-токсиканты в пищевых продуктах. Гигиенические характеристики, нормативы содержания в пищевых продуктах, методы определения. – Новосибирск, 2000.
4. Миллер И.С., Коновалова Т.В., Короткевич О.С. Особенности накопления и корреляции тяжёлых металлов в чешуе судака Новосибирского водохранилища // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 9. – С. 2469-2473.
5. Охрименко О.В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции. – СПб.: Издательство «Лань», 2016. – С. 92.
6. Саурбаева Р.Т., Андреева В.А., Пиотровская Д.В. Содержание меди в шерсти потомков некоторых баранов-производителей романовской породы // Теория и практика современной аграрной науки: Сб. Нац. науч. конф. – Новосибирск, 26 февраля 2019. – Новосибирск, 2019. – С. 349-351.
7. Hozo S.P., Djulbegovic B., Hozo I. Estimating the mean variance from the median, range and the size of a samples // BMC Medical Research Methodology. – 2005. – Vol. 5. – P. 13.
8. Littlelike E.T., Young L.D. Effect of sire and dam breed on copper status of fat lambs // Anim.Sci. – 1993. – Vol. 71. – P. 774-778.
9. Syso A.I. et al. Ecological and biogeochemical evaluation of elements contents in soils and fodder grasses of the agricultural lands of Siberia // J. Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Vol. 9 – № 4. – P. 368-374.
10. Tsygankova A.R. et al. Analysis of trace elements in the hair of farm animals by atomic emission spectrometry with Dc Arc excitation sources // J. Pharm. Sci and Res. – 2017. – Vol. 9(5). – P. 601-605.

УДК 591.471.442.4:636.087.7:636.7:591.11:599.735.3

ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРАКТА ИЗ ПАНТОВ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ В КОРМОВЫХ ДОБАВКАХ ДЛЯ НЕПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ

С.В. Свечкарева, Г.И. Тюпкина

*Научно-исследовательский институт сельского хозяйства и экологии Арктики филиал Красноярского научного центра сибирского отделения Российской Академии наук
(Норильск, Россия)*

В результате научных исследований были получены и проанализированы новые кормовые добавки для непродуктивных домашних животных и птицы, содержащие жмых из пантов северных оленей. Определен оптимальный состав для разных видов животных. Кормовые добавки опробованы на собаках в условиях Арктической зоны РФ на территории Норильского промышленного района. Было установлено, что животные, которые получали в качестве кормовой добавки жмых из пантов северных оленей, имели повышение массы тела на 7,1% по сравнению с животными контрольной группы.

Ключевые слова: биологически активные добавки, панты северных оленей, собаки, Арктическая зона РФ

EXTRACT PRODUCTION WASTES FROM PUNTS OF REINDEERS IN FEED ADDITIVES FOR UNPRODUCTIVE ANIMALS

S.V. Svechkareva, G.I. Tyupkina

*Research Institute of Agriculture and Ecology of the Arctic - Branch of Federal Research Center
«Krasnoyarsk Science Center» (Norilsk, Russia)*

As a result of scientific research, were received and analysed new feed additives for unproductive pets and the birds containing cake from punts of reindeers. The optimum structure for different types of animals is defined. Feed additives are tested on dogs in the conditions of the Arctic zone of the Russian Federation in the territory of the Norilsk

industrial region. It was found that animals that received food containing oil from reindeer antlers had a greater weight gain by 7.1% compared with the control group.

Keywords: *dietary supplements, punts of reindeers, dogs, Arctic zone of the Russian Federation*

Введение. Основным фактором, влияющим на здоровье животных и птиц, является кормление. При этом, проживая в условиях Арктической зоны РФ, домашние животные испытывают дефицит микро- и макроэлементов, аминокислот, витаминов. При изготовлении экстрактов из пантов северных оленей образуется большое количество пантового жмыха, который, по результатам наших исследований, содержит комплекс биологически активных веществ, способствующих сохранению здоровья и функциональной активности животных и птиц. Таким образом, рациональное использование уникальных биологических ресурсов животного происхождения, которые содержат комплексы биологически активных веществ, обладающие небольшой себестоимостью, безусловно, является актуальным и востребованным направлением.

Материалы и методы. Работа выполнена в Группе переработки биологического сырья и экономики Отдела природопользования НИИСХ и ЭА ФКНЦ СО РАН. Минеральный состав, влажность, содержание витаминов, аминокислот в экспериментальных образцах кормовых добавок определены в ГНУ СибНИИЖ Россельхозакадемии. Для проведения сушки использована инфракрасная сушилка СКВ 04.00.000 с активной вентиляцией. Испытания экспериментальных образцов корма проведены на животных (собаках), содержащихся в ООО «Бытовик». Биохимический анализ крови животных проведен в химлаборатории МБУЗ «Городская больница №1» с использованием анализатора Boehringer Mannheim/ Hitachi 902 и автоматического многопараметрического счетчика клеток крови Sysmex® KX-21 с использованием набора реагентов для фотометрического определения альбумина в сыворотке и плазме крови. Чтобы проанализировать результаты исследований, использовалась компьютерная программа Microsoft Office Excel.

Результаты и их обсуждение. В композиции ингредиентов корма для непродуктивных животных белково-витаминный комплекс (БВК) является базовым компонентом, разработанным в лаборатории биотехнологии и представляет собой смесь кукурузной и овсяной муки в соотношении 1:2, жира морских млекопитающих, в частности, жира кольчатой нерпы, альфа-токоферола ацетата и воды. Для получения корма, БВК смешивают с пантовым жмыхом; сушку осуществляют в инфракрасной сушилке при температуре 45-50°C до влажности 10-12%, измельчение проводят до получения гранул при следующем соотношении компонентов, мас. %: мука зерновых культур – 54,7; жир морских млекопитающих – 2,5; альфа-токоферола ацетат – 0,002; пантовый жмых 1,8-12,8; вода – остальное.

Состав и соотношение ингредиентов были выявлены экспериментально, являлись оптимальными и соответствовали ветеринарно-санитарным требованиям и нормам к качеству кормов для непродуктивных животных. Жмых из пантов северных оленей является твердым сыпучим продуктом коричневого цвета. Он обладает высокими технологическими свойствами: не слеживается, устойчив к воздействию внешней среды, обладает высокой степенью измельчения. Результаты исследований показывают, что в пантовом жмыхе остается 205127,90 мг/кг минеральных веществ (97,545%), концентрация витаминов составила 26,50 мг/кг. Содержание некоторых незаменимых аминокислот: триптофан – 1,63%, лизин – 13,68%, лейцин – 10,89%, треонин – 8,15%, метионин – 5,0%, лейцин – 6,42%, валин – 4,94%, фнилаланин – 3,37% (Тюпкина, 2004). По результатам исследований пантового жмыха, можно считать его полноценным биостимулятором, обогащенным белком, витаминами, микроэлементами. Кормовые добавки обладают равномерным гомогенным составом. Таким образом, в разработанных кормовых добавках для непродуктивных животных и птицы, наряду с базовыми компонентами, введены биологические активные добавки из пантового жмыха.

Для дальнейших исследований были отобраны 4 образца кормовой добавки с различными концентрациями пантового жмыха: образец № 1 (4,0%), образец №2 (6,0%), образец №3 (8,0%), образец №4 (12,0%). Образец №1 в качестве добавки к корму содержит протеин, жир, клетчатку, минеральные вещества и витамины в количествах, благоприятных для кормления декоративной птицы. Уделяя внимание тому, что кошкам необходимо повышенное содержание в рационе белка и жира, использование в качестве самостоятельного корма кормовую добавку с использованием пантового жмыха нецелесообразно. Однако, в качестве дополнительного компонента, поможет улучшить кормовой рацион кошек по минералам и витаминам. Для кормления собак, образец №4 наиболее подходил по содержанию белка, жира, клетчатки, витаминов, минеральных и безазотистых экстрактивных веществ. Именно этот образец был отобран для дальнейших исследований на собаках.

Апробацию кормовой добавки проводили на беспородных собаках, одинаковой возрастной категории на базе ООО «Бытовик» г. Норильска. Собак разделили на 3 группы по 10 собак: опытная группа (собаки получали корм с испытуемой кормовой добавкой), интактная (корм содержал БВК без добавления пантового жмыха), контрольная (привычный кормовой рацион). Опытная группа получала кормовую добавку в количестве 100 г 2 раза в день. Исследования проводили в зимнее время года в течение 4 недель. На протяжении всего опыта, у испытуемых собак фиксировали физиологическое состояние, определяли массу тела, каждые 7 дней в течение месяца брали кровь для анализа. По результатам исследований было определено, что животные опытной группы, которые получали в качестве кормовой добавки жмых из пантов северных оленей, имели повышение массы тела на 7,1% по сравнению с животными интактной группы и на 14% по сравнению с контрольной. Через 14 дней и до окончания опыта собаки опытной группы проявляли большую активность, чем до начала опыта. Таким образом, можно сделать вывод, что кормовые добавки с добавлением пантового жмыха положительно влияют на физиологические показатели собак.

Биохимическое исследование крови показало следующее: в опытной группе, не было отмечено резких колебаний показателей АЛТ и АСТ, тогда как в контрольной группе уровень АЛТ через неделю повысился на 59,29% от первоначального результата, уровень АСТ на 63,08%. В интактной группе показатель АЛТ был увеличен только на 21 день опыта на 10,61%, уровень АСТ поднялся на седьмой день на 47,47%. Исследование гематологических показателей животных опытных групп позволяет сделать вывод о желательном применении кормовой добавки, содержащий жмых пантов северных оленей в качестве стимулятора общего иммунного статуса организма собак в условиях Арктической зоны.

Следует отметить, что в период проведения опыта, на территории Норильского промышленного района наблюдались значительные перепады температур окружающего воздуха (от -4,1°С до -37,2°С). Замечено, что все гематологические показатели, хотя и находились у всех собак в пределах физиологической нормы, имели существенные различия. Так, у собак опытной группы, резких колебаний уровня гемоглобина и количества эритроцитов зафиксировано не было, тогда как у животных, не получавших в качестве кормовой добавки жмых из пантов выявлены сильные колебания этих показателей. Таким образом, отсутствие колебаний у собак, получавших пантовый жмых, может указывать на адаптогенное влияние корма на организм животных (Шелепов, 1995).

Выводы. В результате проведенных исследований разработана технология получения кормовой добавки с использованием жмыха из пантов северных оленей, обеспечивающая увеличение макро- и микроэлементов, аминокислот, витаминов в кормовом рационе. Производство кормовых добавок обеспечивает безотходное и рациональное производство при переработке пантовой продукции. Определены образцы кормовых добавок, наиболее подходящих для разных видов домашних животных и птицы. Исследование гематологических показателей позволяет рекомендовать введение кормовой добавки в рацион домашних животных и птицы в профилактических целях и для повышения иммунитета в условиях Крайнего Севера.

По результатам исследований был получен патент «Способ приготовления корма для домашних животных и птицы» № 2471360 (Заявка №2011132428/13 от 01.08.2011г., зарегистрировано в Государственном реестре изобретений Российской Федерации 10.01.2013г.) (Тюпкина, 2013).

Библиографический список

1. Биологически активные вещества экстрактов и мелкодисперстного порошка из пантов северных оленей / Г.И. Тюпкина, А.А. Кайзер, Н.И. Кисвай, А.В. Прокудин // Актуальные проблемы природопользования на Крайнем Севере: Сб. науч. тр. сельского хозяйства Крайнего Севера. – Новосибирск, 2004. – С. 95-100.
2. Химическая природа биологически активных веществ из пантов северных оленей и о путях более полного их использования / В.Г. Шелепов, Ю.М. Муратов, К.А. Лайшев, и др. // Концепция сохранения здоровья на Крайнем Севере: Сб. науч. тр. – Норильск, 1995. – С. 37-40.
3. Патент Р.Ф. № 2471360, 10.01.2013. Тюпкина Г.И., Прокудин А.В., Лайшев К.А., Кисвай Н.И., Конюхова Е.А.; Способ приготовления корма для домашних животных и птицы. // Заявитель и патентообладатель ГНУ НИИСХ Крайнего Севера. - № 2011132428; заявл. 01.08.2011; опубл. 10.01.2013.

УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО К ПЕРЕЗИМОВКЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА И СОРТА

И.В. Свистунова, М.В. Батыр

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины (Киев, Украина)

Изложены результаты изучения зимостойкости разных сортов тритикале озимого в зависимости от глубины залегания узла кущения, накопления и интенсивности использования водорастворимых углеводов при разных сроках сева.

Ключевые слова: *срок сева, сорт, узел кущения, сумма сахаров*

THE TOLERANCE OF THE WINTER TRITICALE TO OVERWINTERING DEPENDING ON VARIETY AND THE TERMS OF SOWING

I.V. Svistunova, M.V. Batyr

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

The results of the study of winter hardiness of different varieties of winter triticale are stated depending on the depth of the tillering node, accumulation and intensity of use of water-soluble carbohydrates at different sowing dates.

Key words: *terms of sowing, variety, burying point, amount of sugars*

Введение. Современные сорта тритикале, в частности украинской селекции, отмечаются сбалансированностью незаменимых аминокислот и повышенным содержанием белка. Согласно анализа и обобщения научных результатов отечественных и зарубежных исследователей, культура отличается высокой производительностью и неприхотливостью к условиям выращивания и может способствовать существенному росту производства продовольственного зерна.

Зерно тритикале является перспективным сырьем в пищевой промышленности, так как благодаря высокому содержанию крахмала его используют для производства спирта, а благодаря высокой ферментативной активностью тритикалевого солода – в пивоваренной и безалкогольной отраслях пищевой промышленности. На сегодня технологами также разработан ряд рецептов приготовления хлеба и кондитерских изделий из муки тритикале. Предложенные технологии предусматривают использование муки тритикале как в качестве улучшителя, так и для производства хлеба с тритикалевого муки в чистом виде. Мука из зерна тритикале вполне пригодна для изготовления крекеров, кексов, вафель, а также печенья высокого качества. Зерно тритикале относится к наиболее перспективным нетрадиционным видам растительного сырья, пригодного для расширения ассортимента продуктов здорового питания, а также пищевых добавок функционального назначения, поскольку по содержанию белка, аминокислот, витаминов, макро- и микроэлементов, биологически активных веществ оно превышает не только пшеницу, но и рожь.

Однако, на сегодняшний день в связи с рядом объективных причин, среди которых преобладающей является общее потепление климата, существует необходимость в корректировке научно обоснованных сроков сева озимых, в том числе тритикале. Причем, в результате повышения температуры преимущественно в течение холодного периода года, заметно изменились доминирующие причины гибели озимых культур в течение зимнего периода [11]. Важным аргументом относительно уточнения оптимальных дат проведения сева является и изменение набора рекомендованных производству сортов и их разная реакция на условия выращивания [2]. Исходя из этого, предполагалось изучить и разработать технологические основы повышения зимостойкости тритикале озимого, как важного фактора влияния на урожай вегетативной массы.

Материалы и методы. Полевые исследования проводились на агрономической исследовательской станции Национального аграрного университета на черноземах типичных малогумусных. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 4,34-4,68%, рН – 6,8-7,3.

Объектом исследований были озимые культуры: пшеница Полесская 90 (контроль), рожь Киевское кормовое (контроль) и сорта тритикале (АД 3/5, АД 44, АДМ 9, Полесский 29 АДМ 11 АД 52), высеваны в пять календарных сроков: 25 августа, 5, 15, 25 сентября и 5 октября. Размер посевной участка – 36 м², учетной – 25 м². Предшественник – кукуруза на силос. Содержание углеводов в узлах кущения растений определяли по методике Бертрана перед прекращением осенней вегетации и на время ее восстановления весной.

Результаты и их обсуждение. Среди факторов, влияющих на устойчивость растений к зимнему периоду, важная роль принадлежит глубине залегания узла кущения, где, как известно, накапливается большая часть запасных питательных веществ. Чем ближе к поверхности почвы залегает узел кущения, тем больше вероятность вымерзания растений, поскольку с увеличением глубины температура почвы значительно повышается. Размещается узел кущения преимущественно на глубине 1,5-3,0 см от поверхности почвы [6]. Обуславливают глубину залегания зоны кущения, в основном, сортовые особенности и абиотические факторы, которыми опосредованно можно управлять с помощью сроков сева.

Ранние посевы отмечаются неглубоким залеганием узла кущения. Повышенная инсоляция и снижены температуры почвы, особенно в ночное время, что более характерно для посевов поздних сроков сева, способствуют задержке разрастания подземных междоузлий, а следовательно, и углублению зоны кущения [4]. Такая закономерность была отмечена и в наших наблюдениях (табл. 1).

Таблица 1 – Глубина залегания узла кущения у растений тритикале озимого на время прекращения осенней вегетации в зависимости от срока сева и сорта, см

Культура, сорт	Срок сева				
	25.08.	5.09.	15.09.	25.09.	05.10.
Рожь (контроль)	1,8	2,0	2,9	3,4	2,3
Пшеница (контроль)	2,3	2,7	3,4	3,7	2,6
АД 3/5	1,7	2,2	3,4	3,5	2,5
АД 44	2,1	2,2	3,3	3,7	2,5
АДМ 9	1,8	2,0	2,8	3,4	2,4
Полесский 29	2,2	2,5	3,4	3,8	2,6
АДМ 11	1,8	2,1	3,0	2,3	2,5
АД 52	2,0	2,5	3,4	3,7	2,6

Так, посевы раннего срока сева развивались при повышенных температурах, что при достаточном увлажнении интенсифицировало рост растений и обуславливало формирование узла кущения ближе к поверхности почвы. При таких условиях глубина залегания зоны кущения августовских посевов составляла 1,7-2,2 см. Во все годы исследований глубоко узел кущения закладывался на поздних сроках сева. В годы с холодной и короткой осенью узел кущения на поздних посевах к прекращению вегетации сформироваться не успевал. Исследованиями установлено, что глубина залегания зоны кущения растений одних и тех же календарных сроков сева существенно варьирует по годам вегетации и определяется, в основном, условиями увлажнения. С повышением влажности почвы, независимо от интенсивности тепла, узел кущения закладывался ближе к поверхности почвы, при низкой влажности – глубже. Среди сортов, которые изучались, отмечено чрезмерное разрастание узлов кущения в АДМ 9 и АД 3/5 на августовских посевах. Сорта Полесский 29 АД 44 и АД 52, в отличие от АДМ 11 отмечаются слабой интенсивностью разрастания подземных междоузлий во все сроки сева.

Существенное влияние на формирование морозо- и зимостойкости растений оказывает также физиолого-биохимическое состояние растительного организма, охарактеризован комплекс таких показателей, как содержание сахаров, крахмала, структурных и водорастворимых белков, липидов, коллоидно-связанной, осмотически связанной и свободной воды и сухой массы. И все же, по мнению исследователей [8], основными энергетическими веществами для защиты растений от действия низких отрицательных температур и ряда других неблагоприятных факторов зимы, являются углеводы. По объемам накопления сахаров растениями различных сроков сева мнения многих исследователей существенно различаются. Одни [8] считают, что наибольшее их количество накапливается за поздних сроков сева, другие [7] – при ранних.

Обнаружено, что способность растений тритикале к накоплению углеводов обуславливается степенью их развития, временем прекращения активной вегетации и гидротермическими условиями в период закалки. Согласно полученным результатам, посевы II-IV срока сева отмечаются наивысшим количеством синтезированных водорастворимых углеводов – 17,9-21,2% сухого вещества в зависимости от сорта (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание растворимых углеводов (сумма сахаров) в растениях тритикале озимого, в зависимости от срока сева и сорта, %

Культура, сорт	Срок сева				
	25.08.	5.09.	15.09.	25.09.	05.10.
Прекращение осеней вегетации					
Рожь (контроль)	18,4	19,3	21,1	20,6	18,7
Пшеница (контроль)	16,7	17,5	19,1	18,4	16,6
АД 3/5	18,6	19,3	21,2	20,7	18,7
АД 44	18,4	19,1	20,9	20,4	18,7
АДМ 9	17,4	18,0	19,8	19,3	17,5
Полесский 29	18,2	18,7	20,5	20,4	18,5
АДМ 11	17,2	17,9	19,6	19,2	17,3
АД 52	17,8	18,4	20,6	20,3	18,4
Возобновление весенней вегетации					
Рожь (контроль)	7,9	8,6	11,1	10,7	9,6
Пшеница (контроль)	8,4	9,1	11,2	10,5	9,2
АД 3/5	7,9	8,8	11,1	10,8	9,7
АД 44	7,9	8,7	11,1	10,7	9,6
АДМ 9	7,2	8,1	10,2	9,7	8,6
Полесский 29	7,8	8,5	10,9	10,4	9,5
АДМ 11	7,4	8,2	10,5	9,9	8,8
АД 52	7,7	8,5	10,8	10,3	9,4

Растения августовского посева, во все годы исследований, накапливали наименьшее количество запасных веществ – (17,2-18,6%), что объясняется расходом углеводов на дыхание и ростовые процессы переросшей вегетативной массы [8]. В связи с интенсивной силой роста молодых растений и, соответственно повышенными затратами пластических веществ, низкое содержание углеводов отмечался и в растениях октябрьского срока – 17,3-18, 7%. В среднем за годы исследований наибольшей интенсивностью накопления сахаров характеризовались сорта АД 3/5, АД 44, Полесский 29 и АД 52.

Однако высокое содержание сахаров в растениях в начале зимнего периода не всегда обеспечивает и высокую зимостойкость посевов – важнее характер и экономность расходования углеводов в течение зимнего периода и содержание этих веществ при восстановлении весенней вегетации [5]. При выходе из зимы высокое содержание углеводов характерен для растений III-V срока сева – 8,6-11,1% сухого вещества. Растения ранних сроков сева содержали значительно меньше сахаров, что связано с повышенной активизацией дыхания переросших растений, интенсивность которого возрастала во время зимних оттепелей [5]. Среди сортов, которые изучались, наиболее экономно в течение зимовки использовали сахара сорта АД 3/5 и АД 44. Устойчивость к неблагоприятным условиям зимы генетически обусловленный признак и все же уровень зимостойкости в значительной степени определяется погодными условиями в течение зимы и подготовленностью растительного организма к стрессовым условиям зимы, что и подтверждают приведенные результаты учетов густоты стояния растений после перезимовки (табл. 3).

В среднем за годы наблюдений наиболее устойчивыми к комплексу неблагоприятных условий зимнего периода оказались растения II-IV срока сева – количество сохранившихся растений находилась на уровне 81,2-91,0%. Среди изученных сортов высокой зимостойкостью отличались АД 3/5, АД 44, Полесский 29 и АД 52, низкой – АДМ 11 и АДМ 9.

Таблица 3 – Выживание растений тритикале озимого течение зимнего периода в зависимости от срока сева и сорта, %

Культура, сорт	Срок сева				
	25.08.	5.09.	15.09.	25.09.	05.10.
Жито (контроль)	84,5	88,4	90,3	85,6	81,7
Пшеница (контроль)	61,5	66,1	65,9	64,2	59,8
АД 3/5	83,9	89,2	91,0	86,4	81,2
АД 44	83,9	88,4	90,6	85,8	80,8

АДМ 9	79,3	84,0	85,6	81,2	75,4
Поліський 29	82,1	87,0	88,2	84,3	79,6
АДМ 11	79,2	84,4	85,5	81,6	75,3
АД 52	82,3	86,9	88,8	84,0	78,9

Выводы. Проведение сева озимого тритикале в наиболее оптимальные, в соответствии с биологическими требованиями сортов, сроки позволяет в значительной степени управлять морозоустойчивостью растений.

Библиографический список

1. Билитюк А.П., Горько В.С., Каленская С.М., Андрушків М.И. Тритикале в Украине. – М., 2004. – 376 с.
2. Друзяк В.Г., Цандур Н.А., Дикун Л.С. Урожайность новых и перспективных сортов мягкой и твердой пшеницы при разных сроках сева // Бюл. Уманского гос. агр.ун-та. – Умань, 2003. – С. 719-723.
3. Куперман Ф.М. Морфобиология растений. – М.: Высшая школа, 1984. – 240 с.
4. Лаптев Ю.П., Хлюпкин В.М. Феномен тритикале. – М.: Колос, 1992. – 143 с.
5. Лихочвор В.В. Роль кущения озимой пшеницы в повышении продуктивности растений // Вестник аграрной науки. – 2001. – № 8. – С. 20-22.
6. Лукьяненко П.П., Пучков Ю.М. Селекция зимостойких сортов озимой пшеницы // Методы и приемы повышения зимостойкости озимых зерновых культур. Научные труды ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1975. – С. 15-80.
7. Мусынов К.М. Осеннее развитие озимой пшеницы и его влияние на перезимовку растений в условиях сухой степи Северного Казахстана // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 3. – С. 16-19.
8. Побережна А.А., Ройченко Л.Г., Мацютевич В.С. Трансформация посевов кормовых культур и производство кормов и кормового белка в период реформирования АПК // Корма и кормопроизводство. – Винница, 2002. – № 48. – С. 206-209.
9. Рахметов Д.Б. Роль новых культур в обеспечении устойчивого развития кормопроизводства в Украине // Корма и кормопроизводство. – Винница, 2003. – № 51. – С. 142-145.
10. Тупицын Н.В. Особенности возделывания озимой пшеницы и ячменя в Среднем Поволжье // Зерновое хозяйство. – 2005. – № 5. – С. 5-7.

УДК 615.849.19:[636.4:577.15]

ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДОВ БИОСТИМУЛЯЦИИ

О.И. Себежко, О.С. Короткевич, Д.А. Александрова

Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

Представлены результаты по изучению воздействия высокочастотного ультразвука низких интенсивностей на продуктивные и воспроизводительные качества свиней. Выявлен биостимулирующий эффект у свиноматок, покрытых хряками, подвергшихся ультразвуковому воздействию. Установлено увеличение живой массы гнезда при отъеме, число и сохранность поросят к отъему.

Ключевые слова: свиньи, биостимуляция, ультразвук, продуктивность, экологическая безопасность

PRODUCTION ENVIRONMENTALLY SAFE PRODUCTION OF ANIMAL BREEDING BY USING THE BIOSTIMULATION METHODS

O.I. Sebezko, O.S. Korotkevich, D.A. Alexandrova

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

The results of the study of the effects of low-intensity high-frequency ultrasound on the productive and reproductive qualities of pigs are presented. A biostimulating effect was revealed in boar-fed sows exposed to ultrasound. An increase in live weight of the nest at weaning, the number and safety of piglets to weaning.

Keywords: pigs, biostimulation, ultrasound, productivity, ecological safety

Введение. На сегодняшний день органическое сельское хозяйство практикуется более чем в 170 странах мира. При этом объем рынка экологической продукции превышает 45 миллиардов дол-

ларов в год. При этом с экономической точки зрения особенностью экологически безопасных продуктов питания является неуклонный рост спроса на данный вид продукции (Petukhov et al., 2016a; Syso et al., 2017). Значимой проблемой является использование при выращивании сельскохозяйственных животных целого комплекса ксенобиотиков, биологических агентов, накопления в получаемых продуктах животноводства поллютантов и тяжелых металлов (Коновалова и др., 2015; Короткевич и др., 2014, 2015; Petukhov et al., 2016b). Поэтому поиск экологически безопасных методов повышения продуктивности в животноводстве является актуальной и достаточно перспективной проблемой (Petukhov et al., 2014). Ультразвуковые волны представляет собой механические упругие волны, которые при применении в адекватных интенсивностях и экспозициях не оказывают каких-либо отрицательных биологических эффектов. А применение ультразвука в терапевтических дозировках, кроме лечебного действия, вызывает выраженное биостимулирующее влияние на организм животных (Себежко, 2001, 2014).

Материал и методы. Объектом исследования были животные крупной белой породы хряки и порытые ими основные и проверяемые свиноматки. Животные были разделены на две группы по принципу аналогов: опытная и контрольная. Хряков опытной группы подвергли воздействию высокочастотного ультразвука (с частотой 880 кГц) в импульсном режиме 4 мс, с интенсивностью 0,1 – 0,3 Вт/см² в течение 1 минуты. Для воздействия ультразвуком использовали область селезёнки. Селезёнка важный иммунокомпетентный орган, наиболее крупный орган периферической иммунной системы, где происходит самый активный процесс антителообразования, производство цитокинов (Котомина, Себежко, 2011). Поэтому стимулирующее влияние на этот орган оказывает широкий комплекс биологических эффектов всего организма, проявляющихся в том числе повышением продуктивности. Озвучивание селезёнки у хряков проводили пятикратно непосредственно перед покрытием.

У свиноматок, покрытых озвученными хряками, оценивали стандартный комплекс зоотехнических продуктивных и репродуктивных показателей: многоплодие (количество живых, нормально развитых поросят при рождении), сохранность поросят к отъёму, масса гнезда к отъёму, число поросят в гнезде к отъёму. Учитывались аварийные опоросы, процент прохолостов и оплодотворяемости. При обработке полученных результатов использовались показатели описательной статистики. Соответствие полученных данных нормальному распределению проводили с помощью критерия Шапиро-Уилка. Достоверность разницы между средними значениями оценивали с помощью критерия Стьюдента (td -критерий) и критерия Фишера. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Microsoft Office Excel, а также использовалась программа Gnumeric 1.12.9.

Результаты и обсуждение Генетический потенциал современных пород свиней по откормочным и мясным качествам довольно значителен (Себежко и др., 2012). Предлагаются многочисленные методы по реализации и широкому раскрытию данного генетического потенциала, однако с точки зрения экологической безопасности такие методы далеко не всегда оправданы. Использование биофизических факторов, к которым относится ультразвук, позволяя менять режимы воздействия, модулируют активность метаболических процессов. Это приводит к множественным биологическим эффектам, которые можно сконцентрировать в направлении повышения продуктивности сельскохозяйственных животных (Петухов и др., 2008). При оценке воспроизводительных качеств свиноматок, покрытых хряками, у которых озвучена область селезёнки, было установлено увеличение числа поросят в гнезде у отъёму ($p > 0,95$), сохранность поросят к отъёму ($p > 0,95$) и увеличение массы гнезда к отъёму в сравнении с животными контрольной группы ($p > 0,95$) на 7,1%; 6,7 % и 5,8 % соответственно. Не было выявлено достоверного влияния на аварийные опоросы и многоплодие.

Таблица 1 – Воздействие УЗ низких интенсивностей на продуктивные и воспроизводительные качества свиноматок

Показатель	Группа	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	σ	Cv
Многоплодие, гол	Опытная	9,61 ± 0,03	0,66	6,86
	Контрольная	9,6 ± 0,05	1,07	11,1
Оплодотворяемость, %	Опытная	72,8 ± 4,9	37,6	51,6
	Контрольная	78,5 ± 4,6	36,2	46,1
Прохолост, %	Опытная	27,2 ± 4,9	22,8	84,5
	Контрольная	21,5 ± 4,6	18,6	88,2

Число поросят в гнезде к отъёму, гол	Опытная	8,5 ± 0,03 ^x	0,62	7,3
	Контрольная	7,9 ± 0,05	0,97	12,3
Сохранность поросят к отъёму, %	Опытная	88,5 ± 1,4 ^x	29,4	33,2
	Контрольная	82,6 ± 0,05	36,9	44,6
Масса гнезда к отъёму, кг	Опытная	131,1 ± 1,7 ^x	12,1	9,2
	Контрольная	123,5 ± 1,81	5,11	4,1

Многоплодие свиноматок многие авторы относят к признакам с невысокой генетической наследуемостью, на которые активно влияют средовые факторы, поэтому мы ожидали увидеть эффект от применения ультразвука. Однако по этому признаку не было получено достоверных различий. В принципе, увеличение продуктивности по многоплодию у свиноматок может привести к проблемам в способности выкормить всех поросят и соответственно сохранности, а так же к проблеме неоднородности поросят по массе в гнезде. Поэтому увеличение сохранности поросят к отъёму и массы гнезда к отъёму при воздействии ультразвука является даже более значимым проявлением биостимулирующего эффекта. Кроме того, повышение уровня сохранности поросят к отъёму свидетельствует об улучшении качества поросят.

Заключение Повышение выхода готовой продукции при производстве свинины непосредственно связано со стимуляцией воспроизводительной функции у свиноматок. Добиться такого повышения возможно используя экологически безопасное воздействие биофизических факторов. Применение ультразвука позволяет получать продукцию животноводства высоко качества, расширяя границы фенотипической изменчивости продуктивных признаков.

Библиографический список

1. Котомина Г.А., Себежко О.И. Влияние лазерного излучения инфракрасного спектра на скорость роста поросят // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 4. – № 20. – С. 67-71.
2. Коновалова Т.В., Короткевич О.С., Нарожных К.Н. и др. Способ определения содержания свинца в лёгких крупного рогатого скота/ Патент на изобретение RUS 2602915 24.07.2015.
3. Короткевич О.С., Нарожных К.Н., Коновалова Т.В. и др. Способ оценки кадмия в печени и лёгких крупного рогатого скота/ Патент на изобретение RUS 2548774 25.03.2014.
4. Короткевич О.С., Нарожных К.Н., Коновалова Т.В. и др. Способ определения содержания кадмия в печени крупного рогатого скота/ Патент на изобретение RUS 2591825 29.04.2015..
8. Себежко О.И., Гарт В.В., Дементьев В.Н. Гематологический статус скороспелой мясной и крупной белой пород свиней в начальный постнатальный период онтогенеза // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 3. – С. 53-55.
9. Себежко О.И. Фонопунктура в терапии бронхолёгочных заболеваний: Сб. науч. тр. Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. – 2014. – Т. 3. – № 7. – С. 464-468.
12. Себежко О.И. Эффект воздействия ультразвука на биологически активные точки поросят: Дис. ... канд. биол. наук. – Новосибирск, 2001. – 18 с.
14. Петухов В.Л., Короткевич О.С., Себежко О.И., Петухова Т.В. Способ стимуляции репродуктивных качеств свиноматок /Патент на изобретение RUS 2377772 02.06.2008
17. Petukhov V.L., Syso A.I., Narozhnykh K.N., Konovalova T.V. et al. Accumulation of Cu and Zn in the soils, rough fodder, organs and muscle tissues of cattle in Western Siberia // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016a. – Vol. 7. – No. 4. – P. 2458-2464.
18. Petukhov V.L., Afonina I.A., Kleptsyna E.S. et al. Effect of copper on biological and productive parameters of laying hens // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016b. –Vol. 7. – No. 5. – P. 1093-1100.
19. Petukhov V.L., Narozhnykh K.N., Konovalova T.V. et al. Cadmium content variability in organs of West Siberian Hereford bull // 17 International Conference of Heavy Metals in the Environment: Proceeding of Abstract. – 2014. – P. 74.
20. Syso A.I., Sokolov V.A., Petukhov V.L. et al. Ecological and biogeochemical evaluation of elements content in soils and fodder grasses of the agricultural lands of Siberia // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. – 2017. – Vol. 9. – No. 4. – P. 368-374.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ХВОИ СОСНОВОЙ КАК БИОДОБАВКИ К КОРМАМ ЖИВОТНЫХ

М.И. Семенов¹, А.А. Маленко¹, О.Ю. Красильников²

¹Алтайский государственный аграрный университет (Барнаул, Россия)

²ООО «Биоэнергия и К» (Челябинск, Россия)

Для полноценного роста и развития крупного рогатого скота (КРС) необходимо наличие в кормах каротина. Разработанная авторами установка позволяет производить корма на основе хвои с максимальным извлечением каротина и других полезных веществ.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, корма, каротин, установка

USE OF PINE NEEDLE PROCESSING PRODUCTS AS ANIMAL FEEDING

M.I.Semenov¹, A.A. Malenko¹, O.Yu.Krasilnikov²

¹Altai State Agrarian University (Barnaul, Russia)

²Bioenergiya and K» ltd (Chelyabinsk, Russia)

For the full growth and development of cattle, carotene must be added to the feed. The installation developed by the authors allows the production of feed with needles with maximum extraction of carotene and other beneficial substances.

Key words: cattle, feed, carotene, installation

Любой вид животных находящийся на стойловом содержании, а в настоящее время это практически все виды: свиньи, птица, КРС не способны дать высокую продуктивность и тем более принести здоровое потомство без присутствия в кормах «витамина солнца» – каротина. Никакая балансировка кормов по протеину, обменной энергии балансу жиров и углеводов не принесет ожидаемых результатов без присутствия в рационе каротина. Не случайно в крови у КРС перед отелом, и в курином яйце перед инкубацией устанавливаются наличие каротина как определяющего фактора в получении здорового потомства.

В некоторых хозяйствах используют пасту, либо вводят каротин в виде инъекций, в остальных вообще забыли про каротин в кормах. Использование каротиновой (импортной) пасты, как любого кормового концентрата, требует совершенного комбикормового оборудования, 2х – 3х ступенчатое смешивание кормов, что достаточная редкость в нашем кормопроизводстве, в противном случае кроме вреда такой ввод ничего не принесет. Ввод каротина инъекцией возможен при относительно небольшом поголовье конечно при промышленном разведении свиней или птицы этот способ не эффективен.

Годовая потребность в витаминно-каротиновой муке средней птицефабрики 500 тонн. Кроме птицефабрик десятки свиноводческих и комплексов КРС постоянно испытывают дефицит витаминов в кормах. Выход из сложившегося положения подсказывает сама природа и опыт наших предков – древесная хвоя. Древесная хвойная зелень содержит ценные биологические компоненты: хлорофилл, витамины, макро- и микроэлементы, фитогормоны, фитонциды, бактериостатические и антигельминтные вещества. Хвойную древесную зелень в качестве корма можно неограниченно использовать практически в течение всего года. Хвоя - хороший источник каротина (140- 320 мг/кг), причем его содержание в свежей хвое в течение года меняется незначительно. Она богата витамином С (до 300мг%). Уровень витамина С в хвое в зимнее время нарастает, достигая 500-600 мг/%, а летом снижается до 250-300 мг в сухом веществе. Хранение хвои в течение месяца при 8-10 градусах С приводит к потере 35% каротина, а при температуре ниже 5 градусов С этого не наблюдается. Свежая хвоя сосны содержит 350 – 360 мг/кг витамина Е. В 1 кг сухого вещества хвои сосны содержатся следующие витамины в мг: К – 12 и 20, Р – 900-2300 и 2180-3810, В1 – 8 и 19, В2 – 7 и 5, В3 – 16 и 28, РР – 142 и 29, В6 – 1, 1 и 2, Н – 0, 06 и 0,15, Вс – 7 и 8, а также кобальт, железо, марганец и другие минеральные вещества.

В сосновой хвое содержатся многие аминокислоты, в том числе и незаменимые. Содержание хлорофилла достигает 1,4%. В хвое присутствует даже витамин Д, дефицит которого мы восполняли за счет введения в рацион, давно забытого, рыбьего жира. Как видно из таблицы содержание многих витаминов (особенно группы В) в сотни раз больше чем в первоклассной травяной муке из люцерны.

Любой опытный зоотехник мгновенно отреагирует – хвойная мука не новость, ее животноводы используют не то что – бы годы, столетия. Однако те же зоотехники знают об отрицательных качествах этого продукта: трудоемкость изготовления, низкая поедаемость, плохая усвояемость.

При вводе в рацион более 8% животное категорически отказывается от поедания по причине резкой горечи. Смолистые и эфирные вещества, являясь ингибиторами пищеварения, блокируют весь набор витаминов в хвойной муке, мы как бы скармливаем «конфету в свинцовом фантике». Иначе и быть не могло, поскольку муку из хвои изготавливали обычным выпариванием, а в этом случае горечь и смолистость только концентрируются. При такой примитивной технологии как огромный чан с костром под ним, невозможно решить проблему «каротинового голода» в России.

Одним из предприятий Челябинской области, совместно с Челябинским Аграрным университетом разработана и запатентована новая технология получения хвойной муки, которая обладая полным набором витаминов лишена вышеперечисленных недостатков. Ее низкая себестоимость изготовления и практически повсеместное произрастание хвойных пород в крае позволяет утверждать, что нами создан новый продукт решающий целый пласт проблем не только витаминного голода, но и дефицита кормов вообще (особенно на северных и таежных территориях). Дело в том, что хвойная мука подвергается температурному воздействию не более 12-16 сек, в отличие от 12-14 часов выпаривания на существующих установках. Хвойная мука подвергается, так называемому, «термическому удару» при котором витамины и биологически активные вещества в хвое сохраняются в максимальном количестве, кроме того, она обладает кисло-сладким вкусом, и поедается 100 % – без остатка любыми видами животных. Содержание витаминов и протеина максимально в период с ноября по март, не требуются затраты на складирование и хранение, поскольку скармливать можно сразу с «колеса». Кроме корма из хвои на нашей установке вырабатывается хвойное масло высокой степени очистки и хвойный экстракт. Жидкая фракция с тонны хвои составляет 150-200 литров. Хвойное масло 3-4 % остальное хвойный экстракт.

Для выяснения факторов, препятствующих или способствующих кормовому использованию технической зелени хвойных пород, была исследована ее питательность и кормовая ценность по сравнению с травой. Как свидетельствуют исследования профессора И. С. Попова, по наиболее ценным компонентам, белку, экстрактивным веществам и жиру хвоя превосходит траву, уступая ей только в зольности. Хвоя, особенно еловая, по своему составу приближается к селу.

По данным различных авторов, переваримость органического вещества натуральной сосновой хвои колеблется в пределах 24...80%. Это позволяет сделать вывод, что хвоя — высокопитательный и легкоусвояемый продукт. Использование в качестве витаминной подкормки хвои сосны и ели в количестве 0,1...0,2 кг на голову в сутки повышает суточные привесы у свиней на 13...35% по сравнению с привесом у животных, не получивших подкормки.

Установлено, что хвоя как источник витамина А обладает хорошей активностью, стимулирует рост цыплят и предупреждает у них развитие авитаминоза. Оптимальной дозировкой хвои в рационе бройлерных цыплят следует считать количество до 1 г на цыпленка в день с 10- до 40-дневного возраста. Отмечено, что А-витаминной активностью обладают как еловая, так и сосновая хвоя. Хвоя — это также витаминный корм и для кур-несушек. Действие на яйценосность и выводимость 5 г молодой хвои на курицу в сутки не уступает действию 25 г красной моркови. Оптимальной для кур-несушек можно считать дозу 5...7 г в сутки.

Хвоя — эффективная витаминная подкормка для свиней и овец в зимнее время при отсутствии в хозяйстве кормов с высоким содержанием витаминов. Она положительно влияет на развитие и живую массу свиней и улучшает здоровье животных. Оптимальная суточная доза хвои для свиней (0,2 кг на 100 кг живой массы) значительно увеличивает привес животных и повышает использование корма не менее чем на 20%. Для овец наилучшей нормой следует считать 0,25 кг на голову в сутки (при средней массе овцы 43 кг). Скармливание хвои не снижает выхода мяса и не ухудшает его качества. Для свиней употребляется более измельченная хвоя, чем для овец. Использование свежей дробленой хвои в опытах на молодняке крупного рогатого скота снизило затраты корма на единицу продукции на 5...10% по сравнению с контрольными данными.

Не менее важное значение для нормального развития организма животных имеют микроэлементы, влияющие на синтез и действие витаминов и повышающие активность гормонов. В хвое сосны и ели содержатся железо, марганец, медь, цинк, кобальт, калий, натрий, кальций и др. Высоким содержанием кобальта в хвое объясняется терапевтический эффект от скармливания ее крупному рогатому скоту, болеющему сухоткой. Кроме того, в хвое находятся смолистые вещества, эфирные масла и фитонциды, оказывающие бактериостатическое действие на микрофлору кишечника.

Положительные результаты проведенных опытов позволили рекомендовать хвою для широкого внедрения в практику животноводства по всем видам сельскохозяйственных животных. При этом предусмотрены следующие суточные нормы свежей хвои на голову, г: лошади и коровы — 750, в год — 270 кг. Свиньям и птицам хвою скармливают в размельченном виде во влажной мешанке. Хорошо размельченную и отсеянную хвою можно скармливать пороссятам в начале подкормки с молоком, кашей, киселем, давая ее в количестве 1...1,5 г на каждый килограмм живой массы. Сельскохозяйственные животные, особенно овцы и козы, хорошо поедают неразмельченную хвою в натуральном виде. Такой способ скармливания хвои — наиболее рациональный.

Однако в хвое содержится большое количество эфирных масел, глюкозидов, таннидов, смолистых веществ, которые снижают ее вкусовые качества и в повышенных дозах делают этот корм даже вредным, если он скармливается без соответствующей предварительной обработки. Для ликвидации этого применена соответствующая технология в производстве корма.

Хочется надеяться, что первая промышленная установка, внедряемая на Алтае на Волчихинской земле, и продукция, на ней вырабатываемая будет востребована, и тем самым появится необходимость распространения опыта на другие арендованные леса и предприятия.

УДК 664.641.1.016.8

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОПОРОШКОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА

Н.А. Сидельникова, В.В. Смирнова

Белгородский Государственный аграрный университет им. В.Я. Горина (Белгород, Россия)

Представлены результаты применения фитопорошков из яблок и крапивы в технологии производства хлеба. Рассмотрена различная дозировка фитопорошков и ее влияние на качество полученного хлеба из пшеничной муки.

Ключевые слова: фитопорошок, яблоки, крапива, хлеб из пшеничной муки

USE FITOPROGRAM IN THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF BREAD

N.N. Sidelnikova, V.V. Smirnova

Belgorod State Agrarian University. V.Y. Gorina (Belgorod, Russia)

The results of the use fitoprogram of apples and nettles in the technology of production of bread are presented. Different dosage fitoprogram and its impact on the quality of bread from wheat flour is considered.

Keywords: itapororoca, apples, nettles, bread from wheat flour

Введение. Напряженный ритм жизни и дефицит времени для большинства людей стал причиной нарушения ритмичного поступления в организм питательных веществ, привел к качественному и количественному изменению рациона питания, в котором преобладают рафинированные, высококалорийные, но бедные растительным белком, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами, минеральными и другими необходимыми веществами продукты питания. Одним из эффективных путей восполнения недостаточного поступления витаминов, минеральных веществ, пищевых волокон с обычным рационом является обогащение этими нутриентами продуктов ежедневного спроса, в частности хлебобулочных изделий.

Хлебобулочные и мучные кондитерские изделия являются продуктами первостепенного значения. Между тем химический состав этих продуктов не соответствует требованиям нутрициологии — изделия перегружены легкоусвояемыми углеводами, в дефицитном количестве в них содержатся макро- и микроэлементы, витамины, пищевые волокна. Все это подчеркивает необходимость направленного регулирования химического состава хлебобулочных и мучных кондитерских изделий с целью получения продукции высокой пищевой и биологической ценности [7]. Практическому решению этой проблемы способствует применение продуктов переработки растительного сырья, потенциальные возможности которых заключаются в улучшении качества муки, интенсификации технологического процесса, возможности корректировки хлебопекарных свойств некондиционной муки, усилению лечебно-профилактических свойств готовой продукции за счет ценного химического состава фитопорошков из яблок и крапивы [5].

В свою очередь полезные свойства порошка крапивы обусловлены содержанием в его составе витаминов А, С, В, К, дубильных веществ, полезных аминокислот (например, лецитин), ферментов (пероксидаза, оксидаза, хлорфиллаза), органические кислоты. По содержанию аскорбиновой кислоты растение в четыре раза превосходит лимон. Микроэлементы представлены кремнием, калием, кальцием, железом [6]. Цель наших исследований заключалась в том, чтобы изучить влияние фитопорошков из яблок и крапивы на технологические свойства пшеничной муки высшего и первого сортов, а также на качество готового хлеба.

Материалы и методы. В качестве объектов исследований использовали мелкодисперсные порошки из яблок и крапивы. При проведении исследований также использовали: муку пшеничную 1 сорт, муку пшеничную хлебопекарную в/с, дрожжи хлебопекарные прессованные, соль поваренную пищевую, сахар, отвечающие требованиям соответствующих нормативных документов на сырьё.

Массовую долю и качество клейковины муки определяли по ГОСТ 27839-88; упруго-эластичные свойства клейковины – по показаниям прибора ИДК-2. Активацию дрожжей проводили по методике ГОСНИИХП. Подъёмную силу дрожжей определяли стандартным методом по ГОСТ 171-81 и ускоренным методом по скорости всплывания шарика теста. Выпечку хлебобулочных изделий проводили в лабораторных условиях. Оценку качества хлебобулочных изделий проводили по физико-химическим и органолептическим показателям, принятым для характеристики качества хлеба и рекомендованным государственным стандартом. Определение пористости хлеба исследовали в соответствии с требованиями с ГОСТ 5669 - 96. Для решения поставленных задач нами были определены дозировки внесения фито порошков в следующих соотношениях: внесение яблочного порошка в количестве 2,5, 5,0 и 7,5% к массе муки и с внесением порошка из крапивы в количестве 0,5, 1,0 и 1,5% к массе муки, соответственно. Хлебопекарные свойства смесей оценивали по следующим показателям качества: белизна (по ГОСТ 26361-84), количество и качество клейковины (по ГОСТ 27839-88), кислотность (по ГОСТ 27493-87), число падения (по ГОСТ 27676-88).

Результаты и обсуждение. Результаты исследования хлебопекарных свойств смесей пшеничной муки и порошков из яблок и крапивы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Хлебопекарные свойства смесей пшеничной муки высшего сорта и порошков из яблок и крапивы

Показатель	Дозировка порошка из яблок, % к массе муки				Дозировка порошка из крапивы, % к массе муки		
	Контрольный без добавок	2,5	5,0	7,5	0,05	0,1	0,15
Белизна, ед. пр. РЗ-БПЛ	63,9	30,8	11,4	6,5	45,9	32,9	26,7
Массовая доля сырой клейковины, %	28,5	28,3	26,7	23,4	28,4	27,6	25,3
Качество сырой клейковины, ед. пр. ИДК	69,0	75,6	76,8	80	68,3	68,9	69,5
Кислотность, град	4,1	4,8	5,3	6,1	3,8	4,2	4,3
Число падения, с	185,0	187,2	188,3	189,2	184,3	185,1	185,1

Анализируя таблицу 1 можно сделать вывод, что показатель белизны с увеличением массовой доли порошка из яблок в смесях соответственно снижается, что обусловлено светло-коричневым цветом порошка. При анализе порошка из крапивы данный показатель был ниже контроля на 19-62,5%, соответственно. Это можно объяснить темно-зеленым цветом порошка, что также негативно сказывается на белизне смеси. В связи с этим мы могли бы рекомендовать использование изучаемых фитопорошков для производства ржано-пшеничного хлеба.

Массовая доля отмываемой клейковины в смесях уменьшается, при этом наблюдается изменение ее упругих свойств в сторону укрепления. Так, качество сырой клейковины увеличилось с 62 ед. в контроле до 80 ед. при внесении порошка из яблок в количестве 7,5% к массе муки. При внесении 2,5 и 5% порошка из яблок качество клейковины увеличилось на 9,6% и 11,3%, соответственно.

Внесение порошка из крапивы в исследуемых дозировках не оказывает влияния на количество и качество клейковины смеси. В ходе изучения технологических свойств муки было доказано, что наибольшее влияние на качество клейковины оказало внесение 7,5% порошка яблок к массе му-

ки, поэтому для выпечки хлеба можно рекомендовать более низкие сорта (общего назначения, 1 сорт) с добавлением фитопорошков для улучшения технологических свойств муки.

Укрепление структурно-механических свойств клейковины, вероятно, обусловлено образованием комплексных соединений белков муки с углеводами и липидами вносимых добавок. При этом, по-видимому, происходит уплотнение "упаковки" белковых молекул вследствие образования дополнительных ионных, сорбционных, водородных и других связей. Укреплению клейковины также могут способствовать перекиси, образующиеся из ненасыщенных жирных кислот липидов порошков, которые принимают участие в окислении - SH-групп белков, и следовательно, влияют на их структуру. Кислотность смесей повысилась за счет содержащихся в выжимках органических кислот, в первую очередь яблочной. Число падения увеличивается, вероятно, за счет увеличения кислотности.

Учитывая благоприятное влияние порошков, полученных из яблок и крапивы, на хлебопекарные свойства пшеничной муки, а также их богатый химический состав, нами были проведены исследования по их влиянию на предварительную активацию прессованных дрожжей. В качестве контроля использовали активированные прессованные дрожжи на водно-мучной суспензии (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние фитопорошков из яблок и крапивы на активацию дрожжей

Наименование показателя	Дозировка порошка из яблок, % взамен муки				Дозировка порошка из крапивы, % взамен муки		
	Контрольный без добавок	2,5	5,0	7,5	0,5	1,0	1,5
Время активации дрожжей, мин.	90	85	60	60	90	85	63
Подъемная сила дрожжей, мин	60	57	54	48	61	60	59

Установлено, что добавление 5 и 7,5% порошка из яблок и 1,5% порошка из крапивы повышает биологическую активность дрожжей и сокращает продолжительность активации прессованных дрожжей до 1 часа (продолжительность активации прессованных дрожжей без внесения порошков – 2,5 часа).

Выводы. В ходе наших исследований мы определили, что добавление фитопорошков оказывает влияние на подъемную силу прессованных дрожжей. Так при внесении 2,5% яблочного порошка от массы муки улучшается подъемная сила дрожжей на 5%, при внесении 5%- подъемная сила увеличивается на 10%, а при внесении 7,5% яблочного порошка увеличение подъемной силы происходит на 20% относительно контроля. Внесение порошка из крапивы существенного влияния на подъемную силу не оказывает. Это является очень важным показателем, по которому можно судить о возможном сокращении продолжительности технологического процесса.

Учитывая все вышеизложенное, было решено использовать порошок из яблок в рецептурах хлебобулочных изделий из пшеничной муки в дозировке 2,5% взамен муки, порошок из крапивы в дозировке 0,5% взамен муки. Степень влияния добавки изучаемых фито порошков на качество хлебобулочных изделий оценивали методом пробной лабораторной выпечки (по ГОСТ 27669-88). Нами были исследованы различные способы внесения порошка из яблок и крапивы в оптимальных дозировках при приготовлении пшеничного теста безопасным способом. Наилучшими по органолептическим и физико-химическим показателям были пробы хлеба, приготовленные с внесением порошка из яблок в виде суспензии в воде и с внесением порошка из крапивы в виде суспензии в молочной сыворотке. Пробы хлеба отличались большим удельным объемом, нежным эластичным мякишем с более развитой тонкостенной пористостью.

В целях определения потребительских свойств хлеба, нами была проведена пробная выпечка хлеба с анализируемыми образцами. К показателям пробной выпечки хлеба относят: объемный выход формового хлеба, расплываемость подового хлеба, качество мякиша хлеба по пористости, кислотность, а также органолептические показатели качества хлеба: поверхность, форма, цвет корки, пористость, эластичность, цвет мякиша, вкус и запах (3). При определении органолептических показателей пробной выпечки нами было отмечено, что с ростом дозировки в тесто порошка из яблок хлеб приобретает вкус и запах яблок, а мякиш – не свойственный пшеничным изделиям серовато-коричневый цвет с вкраплениями частиц порошка.

Физико-химические показатели качества пшеничных хлебобулочных изделий с добавлением порошка из яблок представлены в таблице 3. При внесении порошка из яблок в количестве 2,5% влажность хлеба уменьшается на 1%. Дальнейшее увеличение дозировки порошка приводит к снижению влажности пробной выпечки. Внесения порошка из яблок в количестве 2,5% оказало положительное влияние на пористость пробной выпечки, и она увеличилась на 3%. В остальных анализируемых образцах данный показатель ухудшается с повышением дозы внесения порошка из яблок. На основании полученных данных можно сделать вывод, что добавление порошка из яблок в дозировках выше 2,5% отрицательно сказывается на качестве готовых изделий из пшеничной муки, что выражается в резком снижении показателей влажности и пористости мякиша изделий. Кислотность мякиша с увеличением дозировки порошка из яблок возрастает, что связано с наличием в последнем органических кислот, однако показатель находится в норме.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества пшеничных хлебобулочных изделий с добавлением порошка из яблок

Наименование показателя	Дозировка порошка из яблок, % к массе муки в тесте			
	Контрольный без добавок	2,5	5	7,5
Влажность, %	43	42	41	39
Кислотность, град	2,7	2,8	3,0	3,1
Пористость, %	70	73	67	64

В связи с тем, что внесение яблочного порошка более 2,5%, а порошка из крапивы – более 0,5% приводит к потемнению мякиша, нами была установлена оптимальная дозировка фитопорошков при выпечке пшеничного хлеба. Так, можно рекомендовать использование фитопорошков из крапивы в количестве 0,5%, а из яблок 2,5% взамен муки.

Библиографический список

1. ГОСТ Р – 2003. Мука пшеничная. Общие технические условия. – Введ. 01.2005. – Изд-во стандартов, 2003. – 7 с.
2. ГОСТ 27842-88. Хлеб из пшеничной муки. Технические условия.
3. ГОСТ 27669-88. Мука пшеничная хлебопекарная. Метод пробной лабораторной выпечки хлеба.-введ. 01.07.89. – Изд-во стандартов, 1988. – 9 с.
4. СанПиН Производство хлеба, хлебобулочных и кондитерских изделий.- Взамен СанПиП 623-69; 9750-71; 2277-80; утв. Госкомсанэпиднадзором РФ и введд. 25.09.96. –М.: Экономика, 2009. – С. – 195-240.
5. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства. – М.: ПофОбрИздат, 2001. – 432 с.
6. Шепелев А.Ф., Поченежская И.А. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров. – Москва: ИКЦ «МарТ»; Ростов-на-Дону: издательский центр «МарТ», 2004. – 992 с.
7. Шмайлова Т.А., Сидельникова Н.А. Мониторинг технологических свойств муки различных производителей // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 12.

УДК 637.04

¹БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОЛИДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ КОМБИНИРОВАННОГО МОЛОКА

С.В. Симоненко, Б.М. Мануйлов, Е.В. Сидорова

НИИ Детского питания - филиал ФГБУН Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи (Истра, Россия)

В данной статье рассмотрены аспекты создания научно обоснованной базы данных по нескольким видам молока различных сельскохозяйственных животных, содержащей большой спектр характеристик. Полученные данные позволяют проводить моделирование полидисперсных систем комбинированного молока с целью разработки технологий новых молочных продуктов детского питания.

Ключевые слова: *комбинированное молоко, полидисперсные системы, база данных, продукты детского питания*

DATABASE FOR MODELING OF POLYDISPERSIVE SYSTEMS OF COMBINED MILK

S.V. Simonenko, B.M. Manuilov, E.V. Sidorova

Scientific Research Institute of Children's Nutrition – branch of Federal Research Center of Nutrition, Biotechnology and Food Safety (Istra, Russia)

This article discusses aspects of creating a scientifically based database for several types of milk of various farm animals, containing a wide range of characteristics. The data obtained allow the simulation of polydisperse systems of combined milk in order to develop technologies for new dairy products for baby food.

Key words: *combined milk, polydisperse systems, database, baby food*

Введение. Полноценное и сбалансированное питание ребёнка – одно из важнейших условий сохранности его здоровья в ухудшающейся экологической и демографической обстановке. Молоко, с его уникальным составом всех жизненно необходимых биологически активных веществ занимает особую роль в питании. В рационах детей всех возрастных групп молочные продукты являются обязательными, а для детей раннего возраста имеют наибольший удельный вес в структуре питания. Традиционным является коровье молоко, однако аминокислотный состав его белков не соответствует эталонным значениям, принятым для детей (Кузнецов и др., 2016). Одним из путей решения данной проблемы является использование комбинированного молока разных видов сельскохозяйственных животных. Разработка технологий молочных продуктов на основе комбинации молока является новым актуальным направлением. В НИИ Детского питания ведутся исследования по изучению состава молока различных видов сельскохозяйственных животных (коз, кобыл, овец, буйволиц), как отдельно взятого, так и в сочетании. Молоко является сложной полидисперсной системой. Дисперсные фазы системы находятся в различном состоянии. Молоко можно представить как дисперсную систему, состоящую из дисперсионной среды (вода) и дисперсионной фазы (частиц составных компонентов молока). Дисперсная фаза находится в ионно-молекулярном состоянии. Дисперсной средой является вода (основной компонент молока), она является диспергирующим элементом и растворителем отдельных компонентов. Она находится в свободном 83-86% и связанном от 3 до 5% состоянии (Горбатова, 1993; Твердохлеб, Раманаускас, 2006).

Выделяют следующие фазы: фаза истинного раствора; коллоидная фаза; фаза эмульсии. При синтезе молока между отдельными дисперсными фазами устанавливается тесная взаимосвязь, что приводит к образованию единой равновесной системы молока. Следовательно, любые изменения в содержании и состоянии составных частей молока под воздействием каких-либо факторов (температуры, pH и др.) могут привести к разрушению всей равновесной системы молока и потере устойчивости ее компонентов. При производстве продуктов детского питания важно выбрать такие режимы обработки и переработки молока, которые бы не нарушили эту взаимосвязь и единство полидисперсной системы молока.

Материалы и методы. Научные исследования в рамках создания базы данных полидисперсных систем молока различных видов сельскохозяйственных животных проводились в лаборатории частных технологий НИИ детского питания, биологического факультета Белорусского Государственного университета, зооинженерного факультета РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, лаборатории технологий химического контроля ГНУ ВНИМИ. В ходе исследований был проведён анализ собранных и обобщённых справочных данных о химическом составе различных видов молока, в том числе и женского. НИИ детского питания было проведено исследование образцов кобыльего, коровьего и козьего молока, целью которого было получение данных по основным физико-химическим показателям.

Результаты и их обсуждение. Проводилось исследование нескольких образцов каждого вида молока. Было определено содержание: жира, белка, углеводов, полиненасыщенных жирных кислот, основных минеральных веществ и витаминов, незаменимых аминокислот; проведены измерения кислотности, плотности и pH. На основе полученных результатов исследований была создана база данных молока различных видов сельскохозяйственных животных. Данные представлены в таблице 1 (данные по женскому молоку являются справочными и представлены для сравнительной оценки с другими видами молока).

Таблица 1 – База данных физико-химических показателей молока коровьего, козьего и кобыльего

Показатели, г/100г	Молоко			
	женское	кобылье	коровье	козье
Жир	3,5-4,5	1,5-1,7	3,1-4,6	4,5-7,0
Белок	0,5-1,3	1,9-2,4	3,3-3,5	3,5-5,2
Углеводы (лактоза)	6,5-7,0	6,5-7,1	4,3-4,6	3,9-4,3
Кислотность, °Т	4,3-4,5	5,3-6,5	16,0-17,3	17,0-19,0
рН	6,6-6,8	6,5-6,9	6,5-6,8	6,1-6,7
Плотность, кг/м ³	1026-1036	1030-1035	1028-1031	1032-1035
Жирные кислоты, г/100г Полиненасыщенные:				
линолевая	0,67	0,16-0,24	0,07-0,09	0,1-0,14
линоленовая	0,04	0,38-0,43	0,02-0,04	0,07-0,087
Минеральные вещества, мг/100мл				
калий	45,5	62-65	136-152	142-147
магний	30	8,0-9,5	11-14	13-14,5
кальций	25,5	88-91	118-125	141-146
фосфор	13	50-58	89-96	86-93
Витамины (в 100мл)				
С, мг	6,2	7,3-10,0	1,2-1,8	1,8-2,2
В ₁ мг	0,02	0,02-0,03	0,03-0,05	0,03-0,04
В ₂ мг	0,06	0,02-0,05	0,01-0,25	0,008-0,14
А, мг	0,06	0,02-0,03	0,02-0,035	0,04-0,07
Незаменимые аминокислоты, мг/100г:				
валин	70	101-104	190-193	186-194
изолейцин	68	114-117	185-193	170-175
лейцин	100	169-177	329-331	308-310
лизин	73	183-185	254-264	230-236
метионин	25	63-65	84-91	64-71
треонин	50	105-110	151-155	137-145
триптофан	18	38-43	48-52	27-33
фенилаланин	48	227-231	170-175	131-136

Настоящая база данных содержит большой спектр характеристик по нескольким видам молока. Из полученных данных видно, что молоко разных видов животных отличается по физико-химическим показателям, имея свои преимущества и недостатки в сравнении с показателями женского молока. При выполнении работы установлена возможность сочетания молока различных видов сельскохозяйственных животных. На основе полученных и систематизированных данных были разработаны композиции из смеси коровьего, козьего и кобыльего молока. Комбинирование молока с оптимально подобранным и научно-обоснованным соотношением компонентов позволило получить продукт, сбалансированный по аминокислотному и жирнокислотному составу, обладающий повышенной биологической ценностью.

Выводы. Создание научно-обоснованной базы данных для моделирования полидисперсных систем комбинированного молока различных видов сельскохозяйственных животных позволяет установить:

- требования к качеству сырья-молока различных видов животных в производстве молочных продуктов детского питания;
- принципы разработки технологий новых молочных продуктов с заданными свойствами;
- принципы построения технологических схем производства продуктов детского питания.

В настоящее время НИИ детского питания проводит работу по созданию новых технологий продуктов с комбинированным составом для питания детей¹. В рамках научных исследований проводится тщательный анализ и подбор сырья и ингредиентов. Разработанная база данных для

¹ Работа выполняется за счет средств субсидии на выполнение государственного задания в рамках Программы Фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013-2020 гг. (тема № 0529-219-0060).

моделирования полидисперсных систем комбинированного молока служит основой при разработке новых продуктов детского питания.

Библиографический список

1. Кузнецов В.В., Лесь Г.М., Хованова И.М., Антипова Т.А., Фелик С.В. Отдельные аспекты создания сбалансированных продуктов детского питания // Вопросы питания. – 2016. – Т. 85. – С. 164-165.
2. Горбатова К.К. Химия и физика белков молока // М.: Колос, 1993. – 192 с.
3. Твердохлеб Г.В., Раманаскас Р.И. Химия и физика молока и молочных продуктов. – 2006.

УДК 599.735.31:575:612.11

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОДУКЦИИ МАРАЛОВОДСТВА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Д.М. Слобожанин, О.И. Себежко, О.С. Короткевич

Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

Мараловодство служит ценным источником уникального сырья для получения функциональных продуктов питания. Биотехнология получения продукции животноводства определяется экологическими условиями разведения маралов, адаптацией к питанию определёнными растениями. В работе приведены исследования содержания интерьерных показателей в продукции мараловодства и показано значение при разработке специализированных продуктов питания.

Ключевые слова: *панты, мараловодство, продуктивность, экологическая безопасность, алтае-саянская порода*

ECOLOGICAL ASPECTS OF PRODUCTS OF MARAL BREEDING IN RECEIVING FUNCTIONAL FOOD

D.M. Slobozhanin, O.I. Sebezko, O.S. Korotkevich

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

Maral breeding is a valuable source of unique raw materials for functional food. Biotechnology for producing animal products is determined by the ecological conditions of breeding of maral breeding, adaptation to nutrition by certain plants. The paper presents studies of the content of interior indicators in the production of maral breeding and shows the importance in the development of specialized food products.

Keywords: *antlers, maral breeding, productivity, ecological safety, Altai-Sayan breed*

Введение. Возрастающий спрос на функциональные продукты питания ведёт к активному поиску сырья и ингредиентов для их получения производителями и исследователями. Полученные и переработанные в экологически безопасных условиях уникальные биологические ресурсы являются важным ресурсом для разработки специализированных продуктов питания (Narozhnykh et al., 2016; Petukhov et al., 2016a, b; Sebezko et al., 2017; Konovalova et al., 2018).

На протяжении последних десятилетий можно отметить растущий спрос на пантовую продукцию и продукцию мараловодства в целом. Потребность в функциональных продуктах на основе пант, половых органов, крови, мяса маралов обуславливает потребность в развитии биотехнологий и активном разведении этих животных (Никитина и др., 2015).

Мараловодства – достаточно ограниченная отрасль сельского хозяйства. В Российской Федерации разведением маралов, главным образом, занимаются в Республике Алтай и в предгорных районах Алтайского края. При этом маралов, как правило, содержат в условиях близких к естественной среде обитания. Изучение влияния антропогенных факторов, экологических условий, сложившихся на данных территориях на состояние здоровья, продуктивность и репродукцию маралов, является актуальной проблемой (Растопшина и др., 2018). Одним из подходов к решению данной проблемы является мониторинг популяций маралов по комплексу интерьерных и в частности гематологических показателей, отражающих состояние организма животных в целом, а так же неспецифическую резистентность и адаптационные способности (Величко и др., 2017; Осадчук и др., 2017).

Материал и методы. Объектом исследований служила кровь маралух алтае-саянской породы 2-х – 4-х лет, разводимых в мараловодческих хозяйствах Усть-Коксинского района Республики Алтай. Исследования проведены в осеннее время, в ноябре. Было изучено пробы от 34 животных. Кровь

была получена из яремной вены маралух. Забор крови проводился в одноразовые вакуумные пробирки с антикоагулянтом К₂ЭДТА. Изучали образцы без признаков коагуляции. Общее число лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов, эритроцитарные и тромбоцитарные индексы определяли на автоматическом гематологическом анализаторе PCE 90 Vet (США). Лейкоцитарную формулу подсчитывали в мазках, фиксированных метанолом и окрашенных по Романовскому – Гимза. Математически рассчитаны лейкоцитарные индексы:

При обработке полученных результатов использовались показатели описательной статистики. Соответствие полученных данных нормальному распределению проводили с помощью критерия Шапиро-Уилка. Достоверность разницы между средними значениями оценивали с помощью критерия Стьюдента (td-критерий) и критерия Фишера. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Microsoft Office Excel, а также использовалась программа Gnumeric 1.12.9.

Результаты и обсуждение. Индикаторами состояния организма, адекватной адаптации к экологическим, в том числе антропогенным факторам окружающей среды являются гематологические показатели периферической крови, представленные в таблице 1. Абсолютное число лейкоцитов и эритроцитов у исследуемых маралух находилось в референсных интервалах, что отражает хорошую адаптацию животных к экологическим условиям разведения.

Таблица 1 – Гематологические показатели у маралух

Показатель	$\bar{X} \pm S_x$	σ	$C_v, \%$	Lim
Лейкоциты (WBC), $\times 10^9/\text{л}$	4,51±0,20	0,88	19,5	3,4-6,4
Эритроциты (RBC), $\times 10^{12}/\text{л}$	4,9 ± 0,197	0,81	16,6	3,56-6,37
Гемоглобин (HGB), г/л	177,8±5,5	23,8	13,4	148-239
Средний объем эритроцита (MCV), fl	42,89±1,08	2,88	5,36	47,4-57,7
Среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците (MCH), pg	35,32±1,00	4,4	12,4	28,6-43,7
Средняя концентрация гемоглобина в отдельном эритроците (MCHC), г/л	855,1±22,4	97,8	3,82	721-1056
Показатель гетерогенности эритроцитов (RDW), %	15,83±0,19	0,83	5,2	14,9-17,7
Абсолютное содержание тромбоцитов (PLT), $\times 10^9/\text{л}$	73,63±5,0	21,7	29,4	34-109
Средний объем тромбоцитов (MPV), fl	6,2 ± 0,09	0,4	6,5	5,7-7,1
Относительная ширина распределения тромбоцитов по объему (PDW), %	15,02±0,12	0,53	3,6	14,4-16,2
Доля объема цельной крови, занимаемая тромбоцитами (PCT), %	0,05 ± 0.003	0,02	32,2	0,02-0,07

Количество гемоглобина находится на достаточно высоком уровне 177,8±5,5 г/л, что соответствует данным, полученным другими исследователями. По данным других авторов количество гемоглобина колеблется от 116±11,5 г/л до 173+7,4 г/л. Соответственно эритроцитарные индексы, расчёт которых включает количество гемоглобина, характеризуется высокими значениями. Средняя величина объёма эритроцитов MCV, а так же MCH, MCHC характеризуются цифрами, превышающими значения этих индексов для других сельскохозяйственных животных. Наибольшее значение среди изученных показателей имеет выявленное снижение общего числа тромбоцитов в периферической крови у маралух до 73,63 ± 5,0 $\times 10^9/\text{л}$. Это особо актуально в связи с отсутствием данных в литературных источниках. Поэтому собственно о тромбоцитопении можно говорить, сравнивая данный показатель с другими видами сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот, лошади, яки). Обычно абсолютное количество тромбоцитов составляет от 150 $\times 10^9/\text{л}$ до 400 $\times 10^9/\text{л}$.

К тромбоцитарному звену гемограммы также относятся и тромбоцитарные расчетные индексы. Индекс MPV (mean platelet volume) – средний объем тромбоцита, характеризует размеры кровяных пластинок находится в пределах нормальных значений 6,2 ± 0,09 fl, практически на верхней границе нормы. Крупные формы эритроцитов обычно являются более молодыми, недавно отшнуровавшимися от мегакариоцитов в костном мозге, более чувствительными к воздействию прокоагулянтов, и сдвиг в сторону крупных форм свидетельствует об активизации тромбопоэза. В принципе MPV является достаточно вариабельной характеристикой и обычно в норме его величина составляет 4,5 – 6,7 fl. В нашем исследовании коэффициент вариации MPV был достаточно низким 6,5 %. Эта проблема требует дальнейшего изучения и уточнения

PCT (plateletcrit) – тромбокрит, показывает отношение объема тромбоцитов в крови к общему объему крови, зависит от числа тромбоцитов и их размеров. Референсные значения обычно составляют 0,15 – 0,40 %. Поскольку в нашем исследовании снижено абсолютное количество тромбоцитов

у маралух, то и тромбоцит, отражающий долю объема цельной крови, занимаемую тромбоцитами соответственно снижен до $0,05 \pm 0,003\%$; при умеренном коэффициенте вариации 32,2%. PDW (platelet size distribution width) – распределения тромбоцитов по объему, отражает степень гетерогенности тромбоцитов по размеру. У маралух желательнее чтобы он не превышал 15 %. В наших исследованиях показатель гетерогенности тромбоцитов составил $15,02 \pm 0,12\%$. При этом биологическая вариация PDW была самой низкой из всех изученных гематологических показателей 3,6%.

Охарактеризованные гематологические показатели, выявленные изменения тромбоцитарного гомеостаза могут отражать как генетически детерминированные особенности функционирования системы кроветворения, так и конкретную способность маралух алтае-саянской породы адаптироваться к экологическим условиям горного Алтая.

Заключение Возможность мониторинга популяций маралов алтае-саянской породы в условиях горного Алтая предопределяется важностью поддержания состояния здоровья и уровня продуктивности животных в биотехнологии производства пищевой продукции. При этом изучение интерьерных показателей в продукции мараловодства может иметь важное значение при разработке функциональных продуктов питания.

Библиографический список

1. Величко К.Д., Себежко О.И. Оценка состояния гемопоэза у коров черно-пестрой породы // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: Сб. науч. докл. XX Международ. научно-практ. конф. – 2017. – С. 117-120.
2. Никитин А.В., Здюмаева Н.П. Состояние крови маралов Алтае-Саянской породы в Костромской области // Вестник ветеринарии. – 2015. – № 4 (75). – С. 61-64.
3. Осадчук Л.В., Клещев М.А. И др. Физиологический статус быков производителей трёх пород в эколого-климатических условиях алтайского края // Материалы XXIII съезда Физиологического общества им. И. П. Павлова с межд. участием. – 2017. – С. 2482-2484.
4. Растопшина Л.В., Казанцев Д.А. Исследование взаимосвязи показателей крови с пантовой продуктивностью маралов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (159). – С. 115-119.
5. Konovalova T.V., Sebezko O.I., Korotkevich O.S. et al. Correlation of some biochemical, and hematological, parameters with polymorphisms in α s1-casein and β -lactoglobulin genes in Romanov sheep breed // Proceedings of the International Symposium on Animal Science, ISAS. – 2018. – P. 47.
6. Sebezko O.I., Korotkevich O.S., Konovalova T.V. et al. Biochemical, hematological and mineral parameters in pigs of two breeds reared in large industrial complexes of Western Siberia // 3rd International Symposium for Agriculture and Food – ISAF, 2017. – P. 100.
7. Narozhnykh K.N., Konovalova T.V., Petukhov V.L. et al. Cadmium accumulation in soil, fodder, grain, organs and muscle tissues of cattle in Western Siberia (Russia) // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2016. – Vol. 7. – No. 4. – P. 1758-1764.
8. Petukhov V.L., Syso A.I., Narozhnykh K.N., Konovalova T.V. et al. Accumulation of Cu and Zn in the soils, rough fodder, organs and muscle tissues of cattle in Western Siberia/Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016a. – Vol. 7. – No. 4. – P. 2458-2464.
9. Petukhov V.L., Afonina I.A., Kleptsyna E.S. et al. Effect of copper on biological and productive parameters of laying hens /Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016b. – Vol. 7. – No. 5. – P. 1093-1100.

УДК 664.664.9

ВЛИЯНИЕ СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО НА КАЧЕСТВО ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Н.В. Снегирева, А.Ю. Першаков

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
(Тюмень, Россия)*

В статье рассматривается возможность применения семян льна масличного разных сортов в хлебопечении. Для выполнения этой задачи была разработана рецептура и проведена пробная выпечка пшеничного хлеба с внесением 15 % семян льна исследуемых сортов Исилькульский, Легур, Сокол и Август, выращиваемых в условиях нашего региона. Оценка качества готовых образцов хлеба проводилась по органолептическим и физико-химическим показателям, определяемым методами. Варианты выпеченного хлеба с добавлением семян льна сравнивались с пшеничным хлебом, взятым в качестве контрольного варианта. В результате проведенных исследований было отмечено, что внесение семян льна, позволяет получить изделия с хорошими органолептиче-

скими показателями, изменяется только окраска корки и цвет мякиша готовых изделий. Физико-химические показатели варьировали в пределах нормы, установленной ГОСТом. Пшеничный хлеб с внесением семян льна сорта Сокол, характеризуется наилучшими показателями качества.

Ключевые слова: семена льна масличного, пшеничный хлеб, пористость, кислотность, влажность

INFLUENCE OF SEEDS OF FLAX OIL VERY ON QUALITY OF WHEATED BREAD

N.V. Snegireva, A.Yu. Pershakov

State Agrarian University of the Northern Trans-Urals (Tyumen, Russia)

The article discusses the possibility of using seeds of flax oilseeds of different varieties in baking. To accomplish this task, a recipe was developed and test baking of wheat bread was carried out with the addition of 15% of flax seeds of the studied Isilkulsky, Legur, Sokol and August varieties grown in the conditions of our region. The quality assessment of the finished bread samples was carried out according to organoleptic and physico-chemical parameters determined by the methods. Variants of baked bread with the addition of flax seeds were compared with wheat bread, taken as a control option. As a result of the research, it was noted that the introduction of flax seeds, allows to obtain products with good organoleptic characteristics, only the color of the peel and the color of the crumb of the finished products change. Physico-chemical parameters varied within the normal range established by GOST. Wheat bread with the introduction of flax seed varieties Sokol, characterized by the best indicators of quality.

Keywords: oil flax seeds, wheat bread, porosity, acidity, humidity

Введение. В современных условиях потребительского рынка возрастают требования к пищевым продуктам – они должны не только соответствовать сформировавшимся, традиционным вкусам потребителей, но и относиться к категории продуктов здорового питания, т.е. не вредить человеческому организму, а укреплять и оздоравливать его (Мачихина и др., 2012). Основываясь на этом на кафедре Технологии продуктов питания Государственного аграрного университета Северного Зауралья, г. Тюмень, проводятся исследования мучных кондитерских и хлебобулочных изделий, обогащенных функциональными ингредиентами местного растительного сырья и разработка новых технологий производства этих продуктов. Одним из перспективных и доступных источников повышения пищевой и биологической ценности хлебобулочных изделий являются семена льна. Анализ содержания физиологически активных компонентов семян льна позволяет с уверенностью считать их идеальным обогатителем пищевых продуктов (Конев, 2016). Семена льна в своем составе имеют большое разнообразие химических соединений, которые необходимы человеку. Они содержат белки, жиры, углеводы, витамины, минеральные соединения, лигнаны и другие соединения (Козупова, 2018). Высокое содержание жиров, которые имеют в своем составе жизненно важные полиненасыщенные жирные кислоты – линолевая, олеиновая и линоленовая, дает возможность увеличить энергетическую ценность хлебобулочных изделий и применение их для людей, выполняющих физические нагрузки или занятых на работах в условиях Севера.

Материалы и методы. Исследования проводились в Агробиотехнологическом центре ГАУ Северного Зауралья (г. Тюмень) с использованием семян льна масличного, выращенного на опытном поле ГАУ Северного Зауралья. Исследованные сорта льна масличного Исилькульский, Легур, Сокол и Август зарегистрированы по Западно-Сибирскому региону, куда входит и Тюменская область. Перечисленные сорта характеризуются по следующим показателям, как высокомасличные и урожайные. Исилькульский сорт – урожайность семян колеблется 1,0 до 1,8 т/га. Содержание жира в семенах – 44 – 46,4 %, йодное число масла – 178 – 185 ед. Сорт Легур – урожайность семян колеблется от 1,2 до 2,6 т/га. Содержание жира в семенах – 47,5 – 50,0 %, качество масла хорошее (йодное число – 180 – 187 ед.). Сорт Сокол обладает высоким потенциалом урожайности семян. Урожайность составляет 1,5 – 3,0 т/га. Масличность семян – 47 – 50 %, йодное число – 180 – 190 ед. У сорта Август масличность семян превышает стандартный сорт на 3,1%. Для проведения пробной выпечки брали по 15 % семян льна. Содержание жира по сортам было следующее: Исилькульский – 47,8 %, Легур – 48,3 %, Сокол – 48,6 %, Август – 48,8 %. Пробная выпечка пшеничного хлеба с добавлением семян льна разных сортов проведена по рецептуре, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура хлеба пшеничного с добавлением семян льна

Наименование сырья	Расход сырья, кг
мука	100
дрожжи	3
соль	1,5
семена льна	15

Тесто готовится безопасным способом. После замеса теста через 1,5 часа проводится 1 обминка, через 1 ч – 2 обминка и через 30 мин – 3 обминка. Затем тестовые заготовки формуются и подаются на расстойку в формах (температура расстойки 32 °С). После расстойки проведена выпечка при температуре 220 °С в печах ШХП – 0,65 в течение 20 минут.

Органолептическая оценка готовых образцов проводилась по методике, изложенной в лабораторном практикуме по технологии хлебопекарного производства под редакцией Л.И. Пучковой. Пористость, кислотность и влажность определялась по методикам ГОСТ.

Результаты и их обсуждение. В результате органолептического анализа у образцов хлеба отмечено изменение окраски корки и цвета мякиша: от светло-коричневой окраски корки и белого цвета мякиша в контрольном варианте до коричневой окраски корки и серого цвета мякиша в вариантах с добавлением семян льна. С добавлением семян льна пористость хлебного мякиша уменьшается, становится неравномерной (табл. 2), что подтверждается физико-химическими показателями. Выявленные изменения связаны с особенностями семян льна.

Таблица 2 – Органолептическая оценка выпеченного хлеба

Наименование показателей	1 вариант пшеничный хлеб (контроль)	2 вариант пшеничный хлеб с внесением семян льна сорта Исылькульский	3 вариант пшеничный хлеб с внесением семян льна сорта Легур	4 вариант пшеничный хлеб с внесением семян льна сорта Сокол	5 вариант пшеничный хлеб с внесением семян льна сорта Август
Внешний вид хлеб: форма, поверхность	Правильная гладкая				
Цвет корки	Светло-коричневый	Коричневый			
Состояние мякиша: цвет, равномерность окраски эластичность	Белый Равномерная Хорошая	Серый Равномерная Хорошая			
Пористость: по крупности, по равномерности, по толщине стенок пор	Мелкая Равномерная Тонкостенная	Средняя Неравномерная Тонкостенная			
Липкость	Отсутствует				
Вкус	Нормальный, свойственный хлебу				
Хруст	Нет				
Комкуемость при разжевывании	Отсутствует				
Крошковатость	Не крошащийся				

Следующим этапом определения качества хлеба было определение физико-химических показателей. Пористость мякиша 1 варианта составила 66,0 %. Показатель пористости 4 варианта с добавлением семян льна сорта Сокол остался на уровне контрольного варианта и составил также 66,0 %. В 3, 2 и 5 образцах пористость снизилась на 1,0 %, 1,5 % и 4,0 % соответственно, но осталась в пределах нормы. Кислотность 1 варианта составила 1,8 Н, добавление семян сорта Исылькульский к тесту увеличило кислотность готовых изделий на 0,4 Н и составило 2,2 Н. Кислотность в 4 и 5 варианте была ближе к контролю и составила 1,6 Н. В 3 варианте с добавлением семян сорта Легур кислотность снизилась на 0,4 Н и составила 1,4 Н. Влажность контрольного варианта составила 43,4 %. Во 2, 3 и 5 образцах хлеба влажность увеличилась незначительно и варьировалась на уровне 43,5 – 44 %. В 4 варианте с внесением семян сорта Сокол влажность составила 45,5 %.

Пористость, кислотность и влажность исследуемых образцов соответствует требованиям ГОСТ 31805-2012 Изделия хлебобулочные из пшеничной муки. Общие технические условия. Показатель выхода хлеба характеризует количество хлеба получаемого из 100 кг муки. Выход хлеба контрольного образца составил 141 %. Значительно повышается выход хлеба при добавлении в рецептуру семян льна, что позволяет сократить расход сырья. В 4 варианте показатель выхода хлеба был максимальный и составил 168 %, что больше контроля на 27 %. В 3 и 5 варианте внесение семян уве-

лично выход хлеба на 23 % и составило 164 %. Выход хлеба во 2 варианте увеличился на 14 % и составил 155 %.

Величина упека для хлебобулочных изделий находится в пределах 6 – 14 %. Упек обусловлен испарением влаги. Упек контрольного образца составил 11,3 %. Наименьшие потери влаги отмечены в образцы с добавлением сорта Сокол и упек данного хлеба составил 8,7 %. Показатель упека в вариантах 3 и 5 варьируется в пределах 10,0 – 10,8 %. Во 2 варианте показатель упека составил 14,0 % (табл. 3).

Таблица 3 – Физико-химические показатели экспериментальных образцов

Показатели	1 вариант пшеничный хлеб (контроль)	2 вариант пшеничный хлеб с внесением семян льна сорта Исилькульский	3 вариант пшеничный хлеб с внесением семян льна сорта Легур	4 вариант пшеничный хлеб с внесением семян льна сорта Сокол	5 вариант пшеничный хлеб с внесением семян льна сорта Август
Пористость, %	66,0	64,5	65,0	66,0	62,0
Кислотность, Н	1,8	2,2	1,4	1,6	1,6
Влажность, %	43,4	44	43,6	45,5	43,5
Выход хлеба, %	141,0	155,0	164,0	168,0	164,0
Упек хлеба, %	11,3	14,0	10,8	8,7	10,0

Выводы. Результаты проведенного исследования позволяют сделать вывод, что внесение семян льна масличного в рецептуру приготовления пшеничного хлеба, позволяет получить изделия, обладающие хорошими органолептическими и физико-химическими показателями, обогащая их жизненно важными веществами, необходимыми организму человека. Нами рекомендуется внесение в рецептуру пшеничного хлеба семян сорта Сокол, готовый хлеб характеризуется наилучшими показателями качества.

Авторы выражают благодарность Марченко Любовь Витальевне кандидату сельскохозяйственных наук, доценту за ценные советы при проведении исследования и рекомендации по оформлению статьи.

Библиографический список

1. Козупова О.Н. Качественные исследования химического состава семян льна // Научный журнал молодых ученых. – 2018. – № 2 (11). – С. 7-11.
2. Конев С.И. Особенности использования продуктов переработки семян льна при производстве хлебобулочных изделий // Ползуновский вестник. – 2016. – № 3. – С. 35-37.
3. Мачихина Л.И., Мелешкина Е.П., Приезжева Л.Г., Смирнов С.О. Создание технологии производства новых продуктов питания из семян льна // Хлебопродукты. – 2012. – № 6. – С. 54-57.

УДК 664.035.4:635.621

РАСШИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА КОНСЕРВИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ ТЫКВЫ ТВЕРДОКОРОЙ (CUCURBITA PEPO)

С.Д. Соколов, Е.В. Хуторная

Селекционно-семеноводческое предприятие «Мастер семя» (Камызяк, Россия)

Представлены результаты селекционной работы по созданию новых материнских линий тыквы твердокорой «АНЖ» и «АНЗ» с геном мужской стерильности функционального типа, и получение на их основе гибридов F₁, превосходящие стандартные сорта по продуктивности и биохимическим показателям (сухое вещество, сумма сахаров, аскорбиновая кислота) с оригинальной формой и окраской плодов, позволяющие расширить предлагаемый сортимент овощной продукции для цельноплодного консервирования.

Ключевые слова: тыква твердокорая, патиссон, «патичок», «кабаксон», «тыквопат», продуктивность, химический состав, цельноплодное консервирование, социологический опрос

PRODUCT-LINE EXPANSION OF CANNED PRODUCTS OF HARD BARK PUMPKIN (CUCURBITA PEPO)

S.D. Sokolov, E.V. Khutornaya

Selective seed-production enterprise "Master semya" (Kamyzyak, Russia)

The article presents the results of selective work on creating new maternal lines of hard bark pumpkin «ANZH» and «ANZ» with the male sterility gene of the functional type, and receiving of F₁ hybrids based on them, exceeding the standard varieties in terms of productivity and biochemical parameters (dry matter, sugars volume, ascorbic acid) with the original shape and color of fruits that allows to expand the proposed assortment of vegetable products for whole-fruit canning.

Key words: *cucurbita pepo (hard bark pumpkin), pattypan squash, "patichok" (pattypan+marrow squash), "kabakson" (marrow+pattypan squash), "tykvopat" (pumpkin+pattypan squash), productivity, chemical composition, whole-fruit conservation, survey questionnaire*

Введение. Перерабатывающая промышленность с увеличением потребительского спроса на консервы из патиссонов и кабачков начала устойчиво наращивать выпуск продукции. Быстро реагировать на меняющийся потребительский спрос на рынке и существенно расширить сортимент культивируемых разновидностей тыквы твердокорой для оригинального цельноплодного консервирования позволяет наличие специализированных материнских линий гетерозисных гибридов (Бочарников, 2012). Использование при составлении гибридных комбинаций различных разновидностей тыквы твердокорой, с разнообразными характеристиками, дает возможность в первом поколении получать самые оригинальные морфотипы, добиваться высокого содержания сухого вещества и отдельных полезных биохимических веществ (Шантасов, 2015; Соколов, 2017). К разновидностям тыквы твердокорой относятся: патиссоны, кабачки, овощные тыквы, крукнеки и другие. Присутствие у данных культур большого морфоразнообразия по форме, окраске и размеру плода дает возможность создавать гибриды F₁ с промежуточной формой и окраской плода; с повышенным содержанием питательных и биохимически активных веществ («кабаксоны» – гибриды между кабачком и патиссоном, «тыквопаты» – гибриды между патиссоном и тыквой, «патички» – гибриды между патиссоном и кабачком) (Шантасов, 2016). В магазинах в основном представлена продукция, представляющая собой маринованные продукты одной разновидности.

Цель исследований – провести передачу выделенного гена мужской стерильности другим разновидностям тыквы твердокорой, дать морфобиологическую оценку гибридного потомства. В процессе социологического опроса выявить отношение потенциальных покупателей к маринованной продукции из различных разновидностей тыквы твердокорой.

Материалы и методы. В исследованиях руководствовались: «Методические указания по селекции материнских линий тыквы твердокорой *C. pepo* L. с мужской стерильностью», 2011; Савченко В.К. «Метод оценки комбинационной способности генетически разнокачественных наборов родительских форм», 1973; В.А. Лудилов, Ю.А. Быковский Справочное пособие по апробации бахчевых культур, 2003; Методика опытного дела Б.А. Доспехов, 1985.

В качестве объекта исследований были взяты:

– 2 специализированные линии, имеющие пониженную фертильность мужских цветков: «АНЖ» и «АНЗ» – растения женского типа цветения, среднеплетистые, с мягким опушением стебля, плоды коротко-цилиндрической формы, среднего срока созревания;

– маринованные плоды гибридов F₁ разновидностей тыквы твердокорой, полученных от материнских линий промежуточного морфобиологического типа «АНЖ» и «АНЗ» с мужской стерильностью функционального типа.

Для социологических исследований выборку респондентов проводили методом стихийного отбора. Метод обработки данных: подготовленные эмпирические данные подвергнуты математической обработке статистическим пакетом IBM SPSS Statistics 21. Статистический анализ включает анализ линейных (одномерных) распределений ответов респондентов на вопросы анкеты и двухмерный (парный) анализ связи между изучаемыми признаками.

Результаты и обсуждение. В результате передачи мужской стерильности от патиссона тыкве овощной были получены 2 специализированные линии, имеющие пониженную фертильность пыльцы: «АНЖ» и «АНЗ». Новые материнские линии «АНЖ» и «АНЗ» имели высокие биохимические показатели. У образцов отмечено высокое содержание сухого вещества 7,16-7,84%, суммы сахаров – 3,74-3,81% и аскорбиновой кислоты – 1,36-1,77 мг%. Отличительной чертой являлось отсутствие твердого пробкового слоя в биологической спелости, что облегчало процесс выделения семян. Мате-

ринские линии имели длинную плодоножку (0,07-0,10 м), которая передавалась гибридам F₁. Основным отличием являлось: у линии «АНЖ» плоды имели желтую окраску, у линии «АНЗ» – зеленую.

У гибридов F₁, полученных на основе новых материнских линий «АНЖ» и «АНЗ» с мужской стерильностью функционального типа, можно отметить, что: большинство гибридных комбинаций обладали высокими биохимическими показателями; плоды имели специфическую форму и окраску; урожайность гибридных комбинаций не уступала ведущим районированным сортам. По результатам проведенных исследований, материнская линия «АНЖ» показала положительную общую комбинационную способность по содержанию сухого вещества и общей урожайности. Материнская линия «АНЗ» выделилась по признакам: скороспелость и ранняя урожайность.

У гибридов F₁, полученных на основе новых материнских линий с мужской стерильностью функционального типа в комбинациях с кабачками и овощными тыквами можно отметить, что наиболее высокую продуктивность показали гибриды F₁, полученные от материнской линии «АНЖ». Гибриды, полученные от скрещивания материнских линий с самоопыленными селекционными линиями популярных сортов патиссона, имеют оригинальный внешний вид, хорошую урожайность и высокие биохимические показатели и могут быть рекомендованы для цельноплодного консервирования.

В ходе проведенного социологического опроса респондентам были представлены две разновидности маринованной продукции: А) маринованные патиссоны одного типа, с традиционной формой плода и Б) маринованное разнообразие: «кабаксон», «патичок», «тыквопат», патиссон, овощная тыква, крукнек (рис. 1, 2).



Рис. 1 – Маринованные патиссоны одного типа



Рис. 2 – Маринованное разнообразие

В ходе обработки первичной социологической информации были получены следующие результаты. Большинство участников исследования (67,9%) при условии наличия в магазинах данной маринованной продукции отдадут предпочтение «маринованному разнообразию», которое включает в себя: патиссоны, овощную тыкву, крукнеки, «кабаксоны», «патички» и «тыквопаты». Учитывая дополнительные расходы, на фасовку плодов различных культур и завышения цены магазинами на новый, оригинальный продукт, большинство респондентов (71,7%) готовы заплатить больше на 10-15% за продукцию, содержащую плоды новых видов.

По вкусовой оценке большее предпочтение было отдано «маринованному разнообразию» (74%), обладающему оригинальным вкусом и в купаже обеспечивающем неповторимое разнообразие вкусовых оттенков. Относительно гендерного показателя, респонденты выбирали маринованную продукцию следующим образом: большинство опрошенных мужчин (76,9%) и женщин (59,3%) отдают предпочтение продукции «маринованное разнообразие».

Заключение. Созданные новые материнские линии тыквы твердокорой «АНЖ» и «АНЗ» с геном мужской стерильности функционального типа, и полученные на их основе гибриды F₁, превосходящие стандартные сорта по продуктивности и биохимическим показателям (сухое вещество, сумма сахаров, аскорбиновая кислота) с оригинальной формой и окраской плодов позволяют расширить предлагаемый сортимент овощной продукции для цельноплодного консервирования. Проведенный социологический опрос выявил, что большинство респондентов (67,9%) отдают предпочтение про-

дукту «маринованное разнообразие», который имеет все возможности стать востребованным товаром среди покупателей Астраханской области и за её пределами.

Библиографический список

1. Бочарников А.Н. и др. Особенности проявления мужской стерильности у различных видов тыквы // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2012. – №4. – С. 6-9.
2. Селекция материнских форм тыквы твердокорой (*Cucurbita pepo* L.) с мужской стерильностью: методические указания / С.Д. Соколов, К.Е. Дютин, А.М. Шантасов, Н.В. Смолинова, А.С. Соколов, А.Н. Бочарников, Г.Ф. Соколова, Е.В. Хуторная; Отделение сельскохозяйственных наук РАН; ФГБНУ «ВНИИООБ»; ССП «Мастер семья». – Астрахань: Издатель Сорокин Р.В., 2017. – 23 с.
3. Шантасов А.М., Соколов С.Д., Смолинова Н.В. Мужская стерильность в селекции тыквы // Картофель и овощи. – 2015. – № 8. – С. 36-38.
4. Шантасов А.М., Соколов С.Д., Рогов А.В. Селекция гибридов F₁ разновидностей тыквы твердокорой для консервной промышленности // Овощи России. – 2016. – № 2. – С. 42-46.

УДК 664.143

ВОПРОСЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫНКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ

Е.А. Солдатова, С.Ю. Мистенева, Т.В. Савенкова

*Всероссийский научно-исследовательский институт кондитерской промышленности – филиал
ФГБНУ «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН
(Москва, Россия)*

Рассмотрены законодательные и технологические аспекты создания специализированных кондитерских изделий для питания детей дошкольного и школьного возраста и приведены критерии, отличающие данную категорию изделий от массовой продукции. Приведены сведения о способах модификации состава и рецептур специализированных кондитерских изделий и рассмотрены особенности их производства и реализации в рамках стран Таможенного союза.

Ключевые слова: специализированные кондитерские изделия, детское питание, модификация состава

QUESTIONS OF THE LEGISLATIVE REGULATION OF THE MARKET OF SPECIALIZED CONFECTIONERY PRODUCTS FOR CHILDREN

E.A. Soldatova, S.Y. Misteneva, T.V. Savenkova

All-Russian scientific research Institute of confectionery industry (Moskva, Russia)

The legislative and technological aspects of creating specialized confectionery products for feeding children of preschool and school age are considered, and the criteria distinguishing this category of products from mass products are presented. Provides information about how to modify the composition and formulations of specialized confectionery products and considered the features of their production and sale in the countries of the Customs Union.

Key words: specialized confectionery, children food, composition modification

Данные ВОЗ свидетельствуют, что более 80% всех заболеваний взрослых и детей, в той или иной степени, связаны с нарушением питания [1]. Рациональное питание детей и подростков является одним из важнейших условий, обеспечивающих их гармоничный рост развитие, способствующих повышению устойчивости организма к действию инфекций и неблагоприятных факторов внешней среды. В связи с этим, рациональное питание детей, как и состояние их здоровья, должно быть предметом особого внимания государства [2, 3]. Большая часть ответственности в решении данного вопроса возлагается на пищевую промышленность, которая наряду с безопасностью должна гарантировать оптимальное качество продукции (с учетом пищевой ценности, органолептических свойств и пользы для здоровья), руководствуясь тезисом «Пищевые продукты XXI века – это здоровье и вкус!» [4]. Необходима государственная поддержка предприятий пищевой промышленности, направленная на стимулирование производства, маркетинга и доступности полезных продуктов, при одновременном контроле коммерческого продвижения высококалорийных и малопитательных продуктов, в частности, противодействие их активной рекламе, ориентированной на детей и подростков [5-7].

По мнению европейских ученых, основные проблемы, связанные со здоровьем детей дошкольного и школьного возраста во всем мире, являются: ожирение, кариес, отсутствие физической активности и неправильные пищевые привычки, которые в более старшем возрасте приводят к возникновению сердечно-сосудистых заболеваний, сахарному диабету и т.п. Формирование привычки здорового питания - важнейшая составляющая обеспечения здоровья не только самих детей, но и взрослых, поскольку основы для развития многих алиментарно-зависимых заболеваний зачастую закладываются именно в раннем детском возрасте [8, 9].

В настоящее время на территории стран таможенного союза требования к производству продуктов детского питания законодательно закреплены Техническим Регламентом 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», а так же в Техническом Регламенте 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки», Техническим Регламентом 029/2012 «Требования безопасности пищевых добавок, ароматизаторов и технологических вспомогательных средств». Упаковка продуктов детского питания должна соответствовать требованиям Технического регламента 005/2011 «О безопасности упаковки» и обеспечивать безопасность и сохранность пищевой ценности на всех этапах их оборота. Терминологические понятия и требования к пищевой продукции для детского питания представлены в техническом регламенте Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», в соответствии с определением термина к этой категории относится специализированная пищевая продукция, предназначенная для детского питания для детей, (для детей раннего возраста от 0 до 3 лет, детей дошкольного возраста от 3 до 6 лет, детей школьного возраста от 6 лет и старше), отвечающая соответствующим физиологическим потребностям детского организма и не причиняющая вред здоровью ребенка соответствующего возраста.

Кондитерские изделия, наряду с напитками и хлебом, играют важнейшую роль в структуре питания современных детей и подростков [10]. Востребованность кондитерских изделий объясняется не только особыми вкусовыми качествами, но и положительным эмоциональным влиянием, а благодаря высокой интенсивности обмена веществ дети, в отличие от взрослых, способны поглощать большее количество сладостей без особого вреда для здоровья и несмотря на то, что потворствовать им в этом не стоит, взрослым нужно быть уверенным, что изделие не только вкусно и безвредно, но и полезно.

Сегмент кондитерских изделий для детей дошкольного и школьного возраста разнообразен и включает практически все группы: печенье, пряники, вафли, мармелад, пастила, шоколад и шоколадные конфеты. Не рекомендуемые для детей являются кондитерские изделия с кремом, жевательная резинка и карамель, в том числе леденцовая. Принадлежность кондитерских изделий к категории продуктов для питания детей дошкольного и школьного возраста подтверждается свидетельством о государственной регистрации, которая осуществляется на этапе подготовки продукции к производству, и дает право на производство и реализацию продукции на потребительском рынке стран Таможенного союза.

Создание и промышленное производство продуктов детского питания – процесс сложный, и в значительной степени отличающийся от изготовления продукции массового потребления. Основными отличиями кондитерских изделий для питания детей дошкольного и школьного возраста являются значительно более жесткие требования к качеству используемого сырья и полуфабрикатов, составу изделия и контролю производства, направленным на получение безопасных и полезных продуктов. Изготовление специализированных кондитерских изделий для детей возможно только в условиях промышленного предприятия при строгом контроле используемого сырья и пищевых добавок, санитарного состояния производства, соблюдении технологических параметров, при минимальном использовании ручного труда. Требования к готовой продукции изложены в Техническом Регламенте ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» в котором определены критерии безопасности к мучным кондитерским изделиям для питания детей дошкольного и школьного возраста.

Кондитерские изделия для детского питания должны производиться по адаптированной рецептуре, которая подразумевает использование только натуральных ингредиентов. В изделиях должно быть снижено содержание сахара, жира и соли, повышено содержание белка, пищевых волокон, витаминов и микроэлементов. Необходимость оптимизации состава изделий служит действенным средством, стимулирующим производителя к применению при разработке рецептур принципов здорового питания.

Статьей 8 Технического регламента 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» установлен перечень сырья и рецептурных компонентов, которые не допускаются для использования в производстве кондитерских изделий для детского питания (в частности, гидрогенизированные масла и жиры, ядра абрикосовой косточки, консерванты, искусственные красители, подсластители и т.д. Для

придания аромата и вкуса допускается использовать только натуральные красители и пищевые ароматизаторы или ванилин).

Согласно статье 8 Технического регламента 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», мучные кондитерские изделия для детского питания не должны содержать добавленного сахара более 25 процентов. Исследования показывают, что доля добавленного сахара в рационе питания детей существенно превышает рекомендуемые величины (не более 10% калорийности), составляя в среднем 13–14% от общей калорийности рационов [11]. Поэтому актуальным направлением при разработке новых видов кондитерских изделий для питания детей является поиск и введение в рецептуру натуральных ингредиентов, позволяющих снизить сахароемкость и энергетическую ценность выпускаемой продукции, не изменяя при этом ее традиционные органолептические характеристики.

Одним из основных ингредиентов кондитерских изделий является жир, и не смотря на то, что ограничения по содержанию жира в изделии регламентом ТР ТС 021/2011 не установлены, по мнению специалистов ВНИИ кондитерской промышленности количество жира в кондитерских изделиях для детского питания должно быть скорректировано в сторону уменьшения (не более 20% для мучных кондитерских изделий).

Пищевые жиры играют не только важную роль в питании человека, но и в значительной степени определяют качество пищевых продуктов, оказывая влияние на такие свойства, как текстура, вкус и аромат, пищевая и энергетическая ценность. Качественные показатели используемых жиров оказывают существенное влияние на сроки годности и стабильность готовой продукции в процессе хранения. Пищевые жиры делятся на два существенно отличающихся по своим свойствам и значению вида: жиры животного происхождения и жиры растительного происхождения. При производстве кондитерских изделий используются также промышленные жиры представляющие собой жировые продукты изготавливаемые из модифицированных растительных масел с добавлением или без добавления животных жиров.

В соответствии с ТР ТС 021/2011 при производстве изделий для детей дошкольного и школьного возраста запрещено использование гидрогенизированных жиров и масел и растительных масел с перекисным числом более 2 ммоль активного кислорода/кг жира. Для комплексной оценки качества используемых жиров и масел ВНИИ кондитерской промышленности рекомендует исследовать следующие показатели [12]:

- жирнокислотный состав - показывает риск изменений органолептических показателей в процессе хранения в результате окислительных и микробиологических процессов. По данным жирнокислотного состава можно предварительно оценить скорость окислительных изменений и идентифицировать виды используемого сырья;

- кислотное число характеризует степень расщепления жира, наличие свободных жирных кислот, чем больше кислотное число, тем жир быстрее прогоркает;

- индукционный период – показатель, который характеризует стабильность жира к окислительным процессам, является одним из способов ускоренного тестирования и средством прогнозирования, позволяющим избежать проведения длительных испытаний сроков хранения.

Проведенный в РФ анализ фактического питания детей выявил нарушения качественной и количественной продуктовой структуры, а также дисбаланс пищевых веществ в рационах питания у обследованных групп детей независимо от их пищевого статуса. Дисбаланс заключался в превышении квоты жиров за счет невосполнения квоты углеводов и в превышении лимита потребления простых углеводов, насыщенных жиров, а также в недостатке поступления пищевых волокон, витаминов А, D, группы В (тиамина, ниацина, пантотеновой кислоты, биотина, фолиевой кислоты) и кальция [13, 14].

Следует отметить, что углеводы в питании детей являются основным энергетическим материалом, а быстрый рост детей связан с большим расходом энергии. Среди углеводов, дефицит которых наблюдается в рационах питания детей, выделяются пищевые волокна (клетчатка, гемицеллюлоза, пектины) и крахмал, при этом потреблении моно- и дисахаридов повышено. Длительный недостаток в питании пищевых волокон у детей может привести к функциональным нарушениям в желудочно-кишечном тракте, нарушению пищеварения и как следствие развитию различных патологий. В связи с этим, в рационах питания детей необходимо учитывать баланс простых и сложных углеводов [15].

Сбалансированный по основным макро- и микронутриентам рацион питания необходим для обеспечения нормального физического и нервно-психического развития ребенка. Нутритивная поддержка растущего организма оказывает программирующее влияние на него, включая нервно-психическое, иммунологическое, метаболическое развитие [16]. Важным этапом совершенствования химического состава кондитерских изделий для детского питания является их обогащение недоста-

ющими витаминами, минеральными веществами, пищевыми волокнами и др. Основным требованием к технологии кондитерских изделий, обогащенных микронутриентами или другими добавками, является достижение максимальной равномерности распределения компонентов в каждом единичном изделии. Критерием оценки качества обогащенных кондитерских изделий является контроль за регламентируемым содержанием микронутриентов в течение всего срока годности продукции [17].

Согласно статье 4 Технического регламента 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», при разработке обогащенной пищевой продукции вещества, используемые для обогащения, должны быть доведены до уровня источника пищевого вещества и не превышать безопасный уровень их потребления. Определение регламентируемых норм по содержанию витаминов и микроэлементов для детей зависит от возраста и пола ребенка и проводится в соответствии с Методическими рекомендациями 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах» и Методическими рекомендациями 2.3.1.1915-04 «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ».

Таким образом, производство кондитерских изделий для детей сопряжено с решением целого комплекса вопросов и значительно осложняется отсутствием единого нормативного документа, который бы включал в себя требования к контролю качества и безопасности пищевой продукции для питания детей, требования к ее маркировке, материалам упаковки и т.п., обеспечивав защиту потребителей от некачественной и фальсифицированной продукции.

Внедрение и промышленный выпуск специализированных кондитерских изделий с учетом физиологических особенностей детского организма является действенной мерой по улучшению структуры питания детей.

Библиографический список

1. Питание и здоровье в Европе: Новая основа для действий. ВОЗ. – 2003. – 38 с.
2. Кудиярова М.Ж. Гигиена детей и подростков. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2017. – 86 с.
3. Просеков А.Ю. Технология производства блюд диетического, детского и лечебно профилактического питания. – Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2006. – 140 с.
4. Тутельян В.А., Смирнова Е.А. Роль пищевых микроингредиентов в создании современных продуктов питания // Пищевые ингредиенты в создании современных продуктов питания. – М.: ДеЛи, 2014. – С. 10-24.
5. Улумбекова Г.Э. Научное обоснование стратегии развития здравоохранения РФ до 2020 года: Автореф. дис. ... канд. мед. Наук. – М., 2011.
6. Доклад о состоянии здравоохранения в мире. Уменьшение риска, содействие здоровому образу жизни. – Женева: Всемирная организация здравоохранения, 2002. (<http://www.who.int/whr/2002/en/>).
7. Здоровье-2020: основы Европейской политики в поддержку действий всего государства и общества в интересах здоровья и благополучия//Мальта, Европейский региональный комитет ВОЗ. 2012 г. (EUR/RC62/9)
8. Подколзина В.А., Лазарева Г.Ю., Муллаярова Э.А. Детское питание. Полный справочник. – Воронеж: Научная книга, 2013. – 830 с.
9. Параничева Т.М., Тюрина Е.В. Здоровье и физическое развитие динамика состояния здоровья детей дошкольного и младшего школьного возраста // Научные исследования. – 2012. – С. 68-78.
10. Магомедов Г.О., Зацепилина Н.П., Лыгин В.В. Актуальные аспекты организации школьного питания, соответствующего возрастным физиологическим потребностям // Вестник ВГУИТ. – 2014. – № 3. – С. 93-98.
11. Мартинчик А.Н., Батурич А.К., Кешабянц Э.Э. и др. Анализ фактического питания детей и подростков России в возрасте от 3 до 19 лет // Вопросы питания – 2017. – Т. 86, № 4. – С. 50-60.
12. Кондратьев. Н.Б. Влияние окислительной стабильности жиров сырья на сроки годности печенья // Кондитерское производство. – 2012. – № 2. – С. 26-28.
13. Шарманов Т.Ш., Салханова А.Б., Датхабаева Г.К. Сравнительная характеристика фактического питания детей в возрасте 9–10 лет // Вопросы питания. – 2018. –Т. 87, № 6. – С. 28-41.
14. Стенникова О.В., Левчук Л.В. Физиологическая роль кальция и витамина D: возможности пищевой коррекции дефицита у детей дошкольного и младшего школьного возраста // Вопросы современной педиатрии. – 2010. – Т. 9, № 2. – С. 141-145.
15. Мажаева Т.В., Чугунова О.В., Гращенков Д.В. Некоторые аспекты структуры и организации питания детей в ряде регионов России // Вопросы питания. 2016. – Т. 85, № 6. – С. 95-102.
16. Захарова И.Н., Сугян Н.Г., Дмитриева Ю.А. Дефицит микронутриентов у детей дошкольного возраста // Вопросы современной педиатрии. – 2014. – Т. 13 (4). – С. 63–69.
17. Солдатова Е.А., Мистенева С.Ю., Савенкова Т.В. Особенности современной законодательной базы производства мучных кондитерских изделий для детского питания // Кондитерское производство. – 2014. – № 1. – С. 6-8.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

В.Н. Сорокопудов

ФГБНУ «Всероссийский селекционно-технологический институт садоводства и питомниководства» (Москва, Россия)

В работе приведены данные по исследованию отборным формам бузины черной. Определено содержание витамина С в исходном сырье и после переработки. Все формы бузины черной имеют декоративные свойства для использования в ландшафтном дизайне. Плоды, имея комплекс биологически активных веществ можно применять в пищевой промышленности для переработки на варенья и компоты как сырье повышенной биологической ценности.

Ключевые слова: Бузина черная, витамин С, перерабатывающая промышленность, компоты, варенье

PROSPECTS OF PROCESSING OF WILD-GROWING BERRY CULTURES

V.N. Sorokopudov

All-Russian selection Institute of Technology of gardening and pitomnikovodstvo (Moscow, Russia)

Data on a research to perfect forms of elder black are provided in work. Vitamin C content in initial raw materials and after processing is determined. Black decorative properties for use in landscaping have all forms of elder. Fruits, having a complex of biologically active agents it is possible to apply in the food industry to processing on jam and compotes as raw materials of the increased biological value.

Keywords: Elder black, vitamin C, processing industry, compotes, jam

Введение. Изучение растительных ресурсов в нашей стране ведется давно и интенсивно. Широкому использованию ряда ценных растений препятствует их мелкоплодность или посредственный вкус плодов, но главное - недостаток сведений об их химическом составе и свойствах. Определяющий фактор при интродукции - полезность растения и возможность использовать его в сфере человеческой деятельности, где дикорастущие плодовые могут иметь многофункциональное значение (Кольцов, 2009). Ценность их определяется содержанием питательных веществ в плодах и теми биологически активными веществами, благодаря которым они обладают целебными свойствами. Вкус плодов зависит от качественного состава и количественного соотношения содержащихся в них сахаров, органических кислот, клетчатки, ароматических веществ, а ценность как диетического и лекарственного сырья определяется количеством аскорбиновой кислоты, Р-активных полифенолов, каротиноидов и других витаминов, микроэлементов, пектиновых веществ. Для приготовления изысканных десертных блюд человечество с давних времен использует целительные плоды и ягоды с детства знакомых нам дикорастущих древесно-кустарниковых растений: брусники, голубики, жимолости, калины, клюквы, малины, морошки, смородины, черемухи, черники, шиповника. Но мало кто знает, что не менее полезные и вкусные блюда можно приготовить и из таких необычных в этом отношении для нашего восприятия растений, как бузина черная, вереск, ерник, можжевельник и д.р.

Перерабатывающую промышленность привлекают неприхотливые и максимально приспособленные к местным климатическим условиям виды съедобных растений. Одна из таких культур – бузина черная (Сорокопудов, 2010, 2016).

Потенциал культуры кроется в высоком содержании естественных антиоксидантов – антоцианов. Плоды бузины также обладают антибактериальными и антиканцерогенными свойствами и накапливают до 50 мг/100 г витамина С, до 5 % сахаров. Кроме того, в них присутствуют многие микро- и макроэлементы. К ним относятся: йод, медь, цинк, магний, калий, селен. Высокое содержание фенольных соединений позволяет использовать ягоды для изготовления натуральных красителей и ароматизаторов для вин, соков. Перечень продуктов переработки бузины черной постоянно пополняется. Наиболее актуальны технологии производства продуктов питания сбалансированного состава, обогащенных биологически активными веществами.

Большое значение для человека имеют не только свежие ягоды, но и продукты их переработки. Из плодов бузины черной можно приготовить прекрасное варенье, компоты, повидло и т. д. Для

улучшения вкуса и цвета нужно добавить лимонную или аскорбиновую кислоту, сок лимона или любых других кислых плодов или ягод. Эти продукты имеет оригинальный вкус, напоминающий одновременно вишню и черную смородину (Гостищев, 2011).

Материалы и методы. В качестве объектов исследования были выбраны образцы бузины черной и продукты их переработки. Определение содержания сухих растворимых веществ и сахаров в соке плодов проводилось на рефрактометре типа ИРС-454 Б2М.

Содержание аскорбиновой кислоты определяли согласно Программе и методике сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур с использованием краски Тильманса, на спектрофотометре типа СФ-102. Суммарное определение содержания антоцианов проводили спектрофотометрически. Статистическую обработку экспериментальных данных проводили по руководствам Б.А. Доспехова и Г.Н. Зайцева, для обработки результатов дополнительно использовались пакеты компьютерных программ: Microsoft Office Excel и Nirsmain.

Результаты и обсуждения. Наиболее важными показателями биохимического состава плодов бузины черной является содержание сухих веществ, сахаров, антоцианов, органических кислот и витамина С. На первом этапе исследования были определены биохимические показатели бузины черной (табл. 1).

Таблица 1 – Среднее содержание биологически активных веществ в ягодах бузины черной

Образец	Содержание витамина С, мг/100 г	Содержание СВВ, %	Содержание сух. нерастворимых веществ, %	Содержание сахаров, %	Содержание антоцианов, мг/%	Кислотность, %	СКИ
Б1-10	27,58±3,80	30,81±1,65	16,27±4,35	13,27±0,71	19,00±3,80	2,76±0,08	4,81±0,18
Б2-10	34,16±6,62	29,25±1,56	15,67±3,20	12,60±0,67	14,67±6,19	2,60±0,07	4,85±0,22
Б3-10	20,93±4,06	34,58±1,85	18,39±4,61	14,90±0,80	56,55±23,85	2,85±0,08	5,23±0,48
Б4-10	42,52±8,24	32,89±1,76	17,31±3,76	14,17±0,76	29,71±4,09	2,64±0,07	5,37±0,44
Б5-10	44,80±8,69	35,1±1,88	19,47±4,74	15,12±0,81	30,96±13,06	2,50±0,07	6,08±0,56
Б6-10	36,99±7,17	30,29±1,62	16,16±4,50	13,05±0,70	72,38±30,52	2,62±0,07	4,98±0,25
Б7-10	36,34±7,05	37,7±2,02	20,47±3,42	16,24±0,87	28,30±11,93	2,78±0,08	5,84±0,39
Б8-10	33,20±6,44	31,85±1,70	27,78±4,05	13,72±0,73	58,39±24,63	2,56±0,07	5,36±0,43
Б9-10	17,83±3,46	35,49±1,90	19,29±4,71	15,29±0,82	14,96±6,31	2,66±0,08	5,75±0,51
Б10-10	46,90±9,09	32,50±1,74	17,27±3,87	14,00±0,75	30,74±12,96	2,67±0,08	5,24±0,47
Б11-10	22,65±4,39	29,9±1,60	14,26±2,79	12,88±0,69	40,52±17,09	2,86±0,08	4,51±0,28

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что образцы Б10-10, Б5-10, Б6-10, Б9-10 по тем или иным технологическим показателям имеют комплексно большое содержание биологически активных веществ. Пригодность к промышленной переработке оценивалась исходя из сохранности биологически активных веществ бузины черной в процессе хранения в виде консервированной продукции (Волощенко, 2010, 2016). Наибольшие изменения после термической обработки происходят у витамина С, поэтому рассматривали этот показатель.

Компоты, как продукт переработки ягод бузины черной, являются одним из наиболее привлекательных в плане вкусовых и питательных свойств консервов. В них хорошо сохраняются биологически активные вещества ягод, их внешний вид, аромат.

Дегустационная оценка приготовленных компотов из ягод бузины черной показала в целом их неплохие вкусовые качества (баллы от 3,76 до 4,88). Содержание аскорбиновой кислоты в них составляло от 14,67 до 42,55 мг/100г в зависимости от образца (рис. 1).

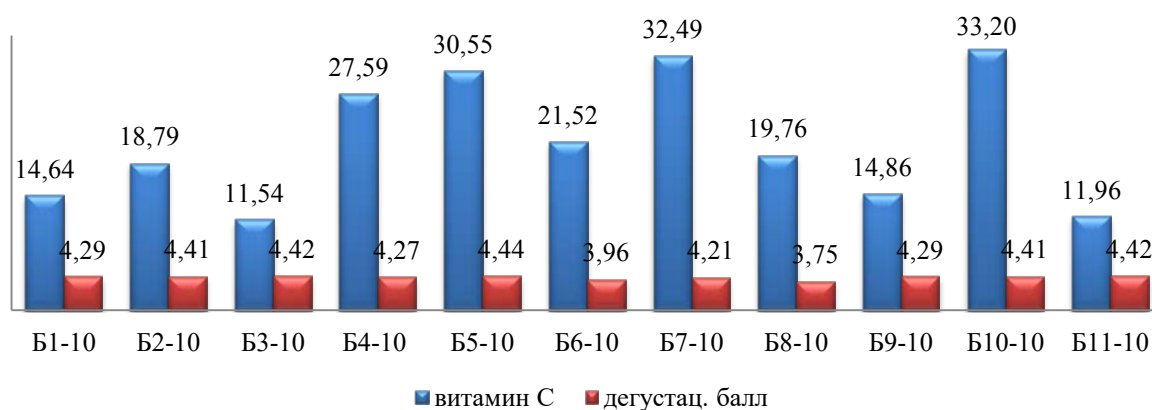


Рис. 1– Среднее содержание витамина С и дегустационная оценка образцов плодов бузины черной

Определение содержания сухих веществ показало, что колебания данного показателя по образцам были в пределах от 18,29 до 34,03 %. При этом кислотность компотов из ягод бузины черной колебалась от 2,02 до 2,71%.

Для производства компотов можно рекомендовать кроме образцов Б10-10 и Б5-10, образцы Б4-10 (содержание аскорбиновой кислоты – 37,59 мг/100г, дегустационный балл – 4,31) и образец Б7-10 (соответственно 32,49 мг/100г и 4,22). Ягоды остальных образцов не рекомендуются для переработки на данный вид консервов из-за низкого содержания аскорбиновой кислоты (образец Б9-10 и Б3-10) и невысоких вкусовых качеств (образцы Б9-10, Б11-10, и Б6-10).

Дегустационная оценка изготовленного варенья из ягод бузины черной показала в целом его хорошие вкусовые качества (баллы от 4,10 до 4,64). Содержание аскорбиновой кислоты составляло от 11,26 до 33,55 мг/100г. Содержание сухих веществ было в пределах от 47,15 до 54,27%. Кислотность варенья из ягод бузины черной при этом колебалась от 1,02 до 1,71%. По наибольшему содержанию аскорбиновой кислоты в варенье выделяются образцы Б10-10 и Б7-10, у которых средний показатель за годы изучения составляет 33,20 и 30,55 мг/100 г соответственно. Меньше всех данный показатель у образца Б3-10 – 11,54 мг/100 г (Волощенко, 2015). По результатам дегустационной оценки наивысший средний балл отмечен у образца Б5-10 – 4,44, а наименьший балл получил образец Б8 –10 – 3,75 (рис. 2).

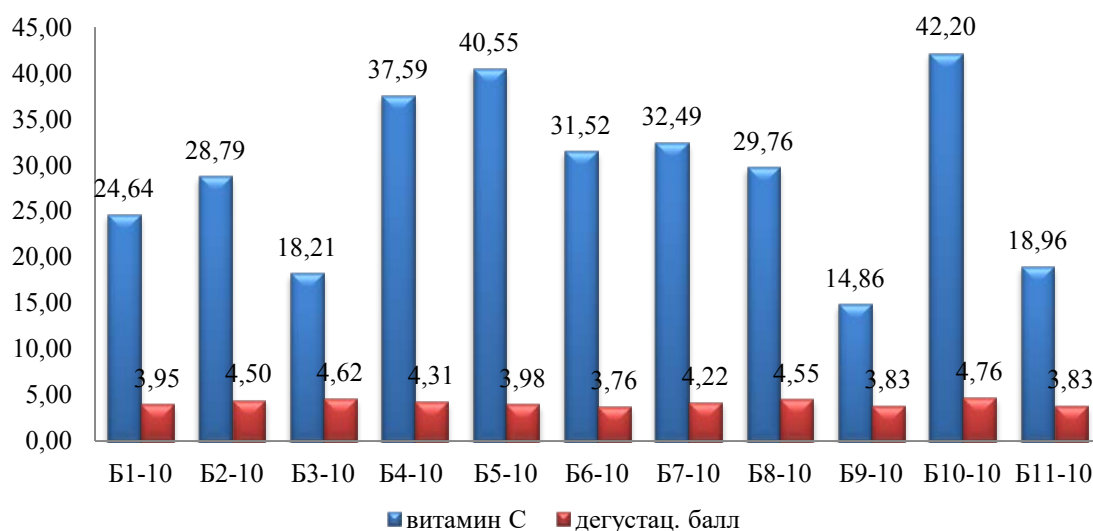


Рис. 2 – Среднее содержание витамина С и дегустационная оценка консервов из ягод бузины черной

По данным исследования видно, что для производства варенья из ягод изученных образцов лучше всех подходят образцы Б10-10 (содержание аскорбиновой кислоты – 33,20 мг/100г, дегустационный балл – 4,41), а также образец Б7-10 (соответственно – 32,49 мг/100г и 4,21).

Кроме того можно рекомендовать еще образцы Б5-10 (содержание аскорбиновой кислоты – 30,55 мг/100г, дегустационный балл – 4,44) и Б4-10 (соответственно 27,59 мг/100г и 4,27).

Выводы. Пригодность к промышленной переработке оценивалась исходя из сохранности биологически активных веществ бузины черной в процессе хранения в виде консервированной продукции. Для переработки плодов бузины черной на варенье и компоты более всего подходят такие образцы как Б4-10, Б5-10, Б7-10 и Б10-10.

На основании результатов исследования дана характеристика перспективных форм бузины черной, представляющих интерес для пищевой промышленности и являющиеся перспективным дикорастущим сырьем для производства компотов и варенья.

Библиографический список

1. Волощенко Л.В. Селекционная оценка исходного материала бузины черной (*Sambucus nigra* L.) в условиях юго-запада ЦЧР: дис.. канд. с.-х. наук. Рамонь, 2015. -124 с.
2. Волощенко Л.В. Бузина черная – источник биологически активных веществ / Л.В. Волощенко, С.В. Кольцов // Фитодизайн в современных условиях: материалы Междунар. Науч.-практ. Конф. Белгород: Изд-во БелГУ, 2010. – С. 362-364.
3. Гостищев Д.А. Антоцианы плодов некоторых видов рода бузина / Гостищев Д.А., Дейнека В.И., Сорокопудов В.Н., Волощенко Л.В., Ширина Л.С., Рыбицкий С.М.// Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина. Фармация. -2011.- Т. 15.- №16.- С. 261-266.
4. Кольцов С.В. Бузина черная как перспективное плодородное растение / С.В. Кольцов, Л.В. Волощенко // Актуальные и новые направления сельскохозяйственной науки: материалы V международной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов посвященной 90-летию агрономического факультета Горского ГАУ. – Владикавказ, 2009. – С. 224-227.
5. Сорокопудов В.Н. Производство экологически безопасной плодово-ягодной продукции / В.Н. Сорокопудов, Н.И. Мячикова, И.А. Навальнева, О.Ю. Жидких, Л.В. Волощенко, О.В. Огнева, М.М. Гребенник // Мир агробизнеса. – 2010. – №1.– С. 35-41.
6. Сорокопудов В.Н. Некоторые аспекты химического состава плодов *Sambucus nigra* L. при интродукции / В.Н. Сорокопудов, Л.В. Волощенко// Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. -2016.- Т. 19.- № 6. -С. 74-77.

УДК 664.87:542.47

КОМБИНИРОВАННЫЙ ПРОЦЕСС КОНВЕКТИВНОЙ И ИНФРАКРАСНОЙ СУШКИ ПЛОДОВ

М.Д. Соснин, Б.Ю. Орлов

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» (Краснодар, Россия)

В работе представлен возможный вариант оптимизации процесса сушки сельскохозяйственной продукции с предварительным ИК нагревом. В качестве критерия оптимизации выбрано время сушки. Условием проведения оптимизации являлось одинаковая температура объекта сушки на этапе ИК прогрева и дальнейшей конвективной сушки. Предварительный ИК нагрев в течении оптимальных 7 минут позволил снизить длительность процесса сушки на 15% по сравнению с процессом сушки без предварительного ИК нагрева.

Ключевые слова: *эффективность, ИК нагрев, моделирование, сушка*

COMBINED PROCESS OF CONVECTIVE AND INFRARED DRYING OF FRUITS

M.D. Sosnin, B.Yu. Orlov

Kuban State University of Technology (Krasnodar, Russia)

In current paper presents a possible option to optimize the process of drying agricultural products with pre-IR heating. Drying time is selected as the optimization criterion. The condition for the optimization was the same temperature of the object of drying at the stage of IR heating and further convective drying. Pre-IR heating for an optimal 7 minutes allowed to reduce the duration of the drying process by 15% compared to the drying process without prior IR heating.

Key words: *efficiency, IR heating, modeling, drying*

Введение. На сегодняшний день сушка плодово-ягодных культур осуществляется преимущественно конвективным методом, имеющим несколько существенных недостатков: значительная про-

должительность процесса сушки, неравномерный нагрев высушиваемого материала, низкую эффективность сушильных аппаратов, возможность снижения качества плодов вследствие чувствительности к повышенной температуре и значительных расходов тепла и воздуха на испарения влаги. Кроме того, существующие на сегодняшний день конвективные сушильные установки для яблок не имеют рационального выбора режимов ведения процессов сушки. Поэтому на текущий момент разработка высокоэффективной сушильной установки для сушки яблок, выбор рациональных режимов ведения процесса, а также методов по интенсификации процесса сушки при обеспечении снижения удельных энергозатрат, является актуальной задачей.

В качестве комбинированных методов проведения массообменных процессов на сегодняшний день можно выделить следующие: комбинирование осмотической гидратации с СВЧ-нагревом [1], комбинирование конвективной сушки с СВЧ-нагревом [2], комбинирование конвективной сушки с ИК-нагревом [3], комбинирование электроразрядной обработки с конвективной сушкой [4-5], предварительная обработка импульсным электрическим полем [6-9] и другие. Большинство из указанных методов обладают рядом преимуществ и недостатков. Так, например, комбинация СВЧ и конвекции позволила снизить время сушки, а комбинация обработки импульсным электрическим полем моркови сократить время сушки на 11%. Исходя из представленных требований к процессу для сохранения высокого качества получаемого продукта в качестве наиболее перспективного способа комбинированной сушки был выбран способ сушки яблок методом конвекции с предварительным применением ИК нагрева.

Цель исследования – повышение тепловой эффективности процесса сушки за счет использования комбинированного процесса сушки яблок с предварительным ИК нагревом, обеспечивающим снижение энергозатрат, времени сушки и высокое качество готовой продукции. Объектом исследования являются интенсификация процесса фазового перехода влаги в процессе сушки, а также лабораторные установки для сушки яблок с конвективным и ИК нагревом.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования использовали яблоки сорта «Гренни Смит» в виде нарезанных пластин средней толщиной 6,8 мм, и начальной влажностью 85%. Для исследования процесса сушки использовались конвективная и ИК-сушилки, основные технологические и конструктивные параметры которых представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Геометрические параметры ИК-сушилки

Расстояние от поверхности ИК-излучателя до продукта	$h = 0,2 \text{ м}$
Шаг между излучателями	$l = 0,15 \text{ м}$
Число излучателей	$n = 5$
Толщина образцов	$h_{яб} = 0,7 \cdot 10^{-3} \text{ м}$
Скорость потока воздуха в конвективной сушилке	от 0,6 до 1 м/с
Температура теплового потока в ИК-сушилке	$50 \text{ }^\circ\text{C}$
Температура теплового потока в конвективной сушилке	$50 \text{ }^\circ\text{C}$

Экспериментальная схема сушки показана на рисунке 1.

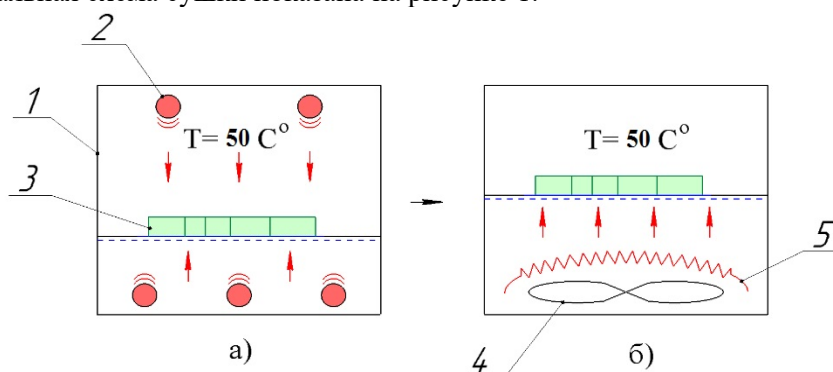


Рис. 1 – Экспериментальная схема сушки: а) ИК-сушилка, б) конвективная сушилка. 1 – корпус сушилки, 2 – ИК-излучатель, 3 – слой исследуемого продукта, 4 – вентилятор, 5 – калорифер

Протоколы испытаний: Протокол А – Предварительный ИК нагрев в течении 3 мин, протокол Б – 5 мин, протокол В – 7 мин, затем материал помещался непосредственно в конвективную сушилку.

Результаты и обсуждение. Основные результаты представлены в графическом виде на рисунке 2.

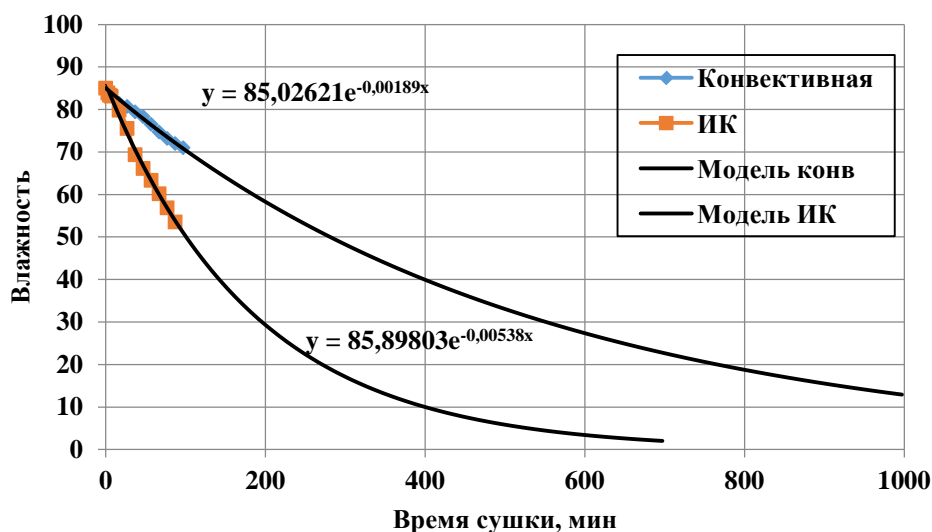


Рис. 2 – Зависимость влажности яблок от времени при различном времени обработки в ИК-сушилке

Выяснено, что влага (в основном капиллярная) за промежуток времени обработки в ИК-сушилке резко испаряется (табл. 2), затем уменьшается по экспоненте (протокол А, $y = 81,694e^{-0,002x}$; протокол Б, $y = 77,902e^{-0,002x}$; протокол В, $y = 76,926e^{-0,002x}$).

Таблица 2 – Кинематика испарения влаги в ИК-сушилке

	Время обработки, мин	До ИК-нагрева W, %	После ИК-нагрева W, %
Протокол А	3	85	81,1
Протокол Б	5	85	76,7
Протокол В	7	85	76,3

По полученным значениям абсолютной влажности построили кривую сушки. Для проведения оптимизации процесса сушки необходимы функции изменения конвективной сушки при различных показателях температуры и кривые нагрева в ИК камере при различных температура. Для этого прологарифмируем значение показателя влажности для модели сушки в тонком слое:

$$\ln\left(\frac{M_i - M_R}{M_0 - M_R}\right) = K \cdot T_{\text{кон}} \quad (3)$$

где M_i – масса в любой момент времени, (кг/кг); M_R – равновесная влажность, (кг/кг); M_0 – начальная влажность материала, (кг/кг), $T_{\text{кон}}$ – температура в камере конвективной сушилke; K – коэффициент зависящий от температуры, $K = f(T)$.

Далее используем критерий из значений нагрева при различных температурах для данных ИК сушки:

$$\frac{T}{T_H} = m \cdot \tau \quad (4)$$

где m – кинетический коэффициент, T – текущая температура, T_H – температура камеры, τ – время процесса.

Для поиска оптимизации зададимся значением величины влажности, для достижения которой будем проводить процесс сушки, и значение температуры в камере, исходя из условий сохранения качества. Из данных условий по уравнению (4) определим время, необходимое для разогрева объекта сушки до требуемой температуры. Далее подставим полученное значение в уравнения (4) определим время, необходимое для проведения процесса конвективной сушки. Таким образом, может быть получено значения оптимальной температуры для проведения процесса комбинированной сушки.

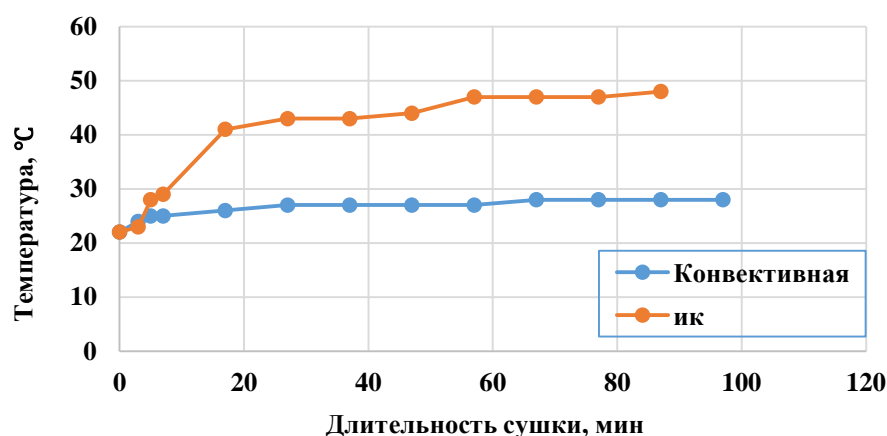


Рис. 3 – Кривые нагрева материала при температуре в камере ИК $T_{ИК} = 50$, камере конвективной сушки $T_{кон} = 50$

Из анализа кривых сушки по оптимальным значениям видно, что имеют место два периода: нагрева продукта в ИК-сушилке и убывающей скорости сушки в конвективной сушилке. На первом временном этапе (0-7 мин), соответствующим прогреву продукта в ИК-сушилке до $40\text{ }^{\circ}\text{C}$, скорость сушки резко возрастает. Это связано с нагревом наружных слоев и испарением влаги с поверхности. На 2 этапе (7-180 мин), соответствующим периоду постоянной скорости сушки в конвективной сушилке, скорость сушки предварительно обработанных яблок снижается в связи с тем, что поток влаги преодолевает сопротивление продукта, уменьшая таким образом скорость сушки. На данном этапе вся теплота, подводимая к яблокам, затрачивается на интенсивное поверхностное испарение влаги, и температура продукта, а соответственно и скорость сушки остается постоянной.

Выводы. В работе по заданной производительности определены основные тепловые и конструктивные параметры инфракрасной и конвективной частей сушки. При заданной начальной влажности яблок 85% рассчитано влагосодержание яблок после ИК нагрева, 74%. Нагрев производился с помощью горелок инфракрасного излучения (рис. 1). Выяснено, что влага (в основном капиллярная) за промежуток времени 280 с удаляется в небольшом количестве – 93 г/кг, но позволяет предварительно разогреть продукт до температуры $t = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ (при плотности потока ИК-излучения $E_p = 12\text{ кВт/м}^2$ и толщине слоя плодов $l = 8\text{-}10\text{ мм}$).

Библиографический список

1. Patel J.H., Sutar P.P. Acceleration of mass transfer rates in osmotic dehydration of elephant foot yam (*Amorphophallus paeoniifolius*) applying pulsed-microwave-vacuum // Innovative Food Science & Emerging Technologies. – 2016. – Vol. 36. – P. 201-211.
2. Васильев А.Н., Будников Д.А., Смирнов Б.Г. Эффективность применения поля СВЧ для интенсификации сушки зерна активным вентилированием // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 7. – С. 29-30.
3. Вороненко Б.А., Демидов А.С., Демидов С.Ф. Аналитическое решение дифференциальных уравнений тепло и влагопереноса при инфракрасном нагреве масличных семян // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». – 2012. – № 1.
4. Chen Y., Martynenko A. Combination of hydrothermodynamic (HTD) processing and different drying methods for natural blueberry leather // LWT-Food Science and Technology. – 2018. – Vol. 87. – P. 470-477.
5. Шорсткий И.А., Худяков Д.А. Оценка эффекта воздействия импульсного электрического разряда на процесс переноса вещества в растительном материале в начальный момент времени // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2019. – № 2 (368). – С. 40-42.
6. Шорсткий И.А., Худяков Д.А. Влияние электрофизической обработки на структуру масличных материалов с применением X-ray микротомографии // Вестн. Воронеж. гос. ун-та инж. технологий. – 2018. – Т. 80. – № 3 (77). – С. 116-123.
7. Шорсткий И.А., Кошевой Е.П. Экстракция с наложением импульсного электрического поля // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2015. – № 4 (346). – С. 40-42.
8. Shorstkii I., Mirshekarloo M.S., Koshevoi E. Application of pulsed electric field for oil extraction from sunflower seeds: Electrical parameter effects on oil yield // Journal of Food Process Engineering. – 2017. – Vol. 40, no. 1.
9. Пат. 164195, RU, B01D 11/02 (2006.01). Устройство для экстрагирования сырья / Шорсткий И.А., Кошевой Е.П. № 2015147072/05; Заявл. 2015147072; Опубл. 20.08.2016, Бюлл. № 23.
10. Шорсткий И.А. Формирование многомерных пробных функций метода Галеркина // Известия вузов. Пищевая технология. – 2017. – № 4. – С. 112-116.

ОТНОШЕНИЕ ЯПОНСКОГО ОБЩЕСТВА К ПИЩЕВОЙ ИНДУСТРИИ

Ю.В. Ставропольский

*ФГБОУ ВО «Саратовский национальный исследовательский
государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» (Саратов, Россия)*

Представлены факторы эволюции отношения японского общества к пищевой индустрии. Традиционный японский режим питания формировался и поддерживался благодаря экологическим условиям, на которых живут широко распространённые представления о том, что есть вкусно, питательно и полезно для здоровья.

Ключевые слова: Япония, продовольствие, питание, продукты, кооператив, потребление, индустрия

ATTITUDE OF THE JAPANESE SOCIETY TO THE FOOD INDUSTRY

Ju.V. Stavropolsky

Saratov National Research State University named after N.D. Chernyshevsky (Saratov, Russia)

Factors of evolution of the attitude of the Japanese society to the food industry are presented. The traditional Japanese diet was formed and maintained due to environmental conditions, which are based on widespread ideas about what is tasty, nutritious and healthy.

Keywords: Japan, food, meals, groceries, co-op, consumption, industry

Введение. Всё большая доля японского населения проявляет озабоченность по поводу экологических аспектов продуктов питания. Объяснение того, каким образом и почему возникла данная озабоченность, следует начинать вести с японских исторических традиций, имеющих отношение к продовольствию и к режиму питания, прежде всего, к качеству и доступности продовольствия. Традиционный японский режим питания концентрируется вокруг зерновых культур, в первую очередь, вокруг риса, а также вокруг овощных культур, соевых бобов и рыбы, на протяжении столетий акцентируя медицинский аспект продовольствия. Разумеется, данный формат режима питания представляется идеальным. Допускается региональное разнообразие. Крестьянам доставалось гораздо меньше традиционного продовольствия, чем принято считать. Голод в неурожайные годы и другие нарушения продовольственного снабжения не прекращались никогда. На протяжении эпохи Токугава голод в Японии случался пятнадцать раз. Правители эпохи Токугава главное внимание в своей политике уделяли созданию зернохранилищ на случай голода.

Материалы и методы. Режим питания, в основе которого лежит употребление зерновых культур, в первую очередь, риса, а также овощных культур, бобов сои и рыбы, складывался в Японии на протяжении столетий. Причин тому немало, включая географические, климатические и культурные факторы. Не столь важна эволюция традиционного японского режима питания, как значим тот факт, что традиционный японский режим питания формировался и поддерживался благодаря экологическим условиям, на которых живут широко распространённые представления о том, что есть вкусно, питательно и полезно для здоровья.

Стремление гарантировать основы здорового традиционного питания не прекратилось с началом модернизации японского государства во второй половине XIX века. Политика японского государства осталась ориентирована на гарантированное обеспечение страны экологичным продовольствием, отчасти под влиянием стремления не допустить народных восстаний. Широко известен японский рисовый бунт 1918 года, подтолкнувший японское правительство к принятию закона о рисе 1921 года, ставшего одним из краеугольных камней японской продовольственной и аграрной политики в XX веке. Озабоченность проблемами рисовых поставок стала одной из движущих сил, приведших к японской колониальной экспансии. К колониям относились как к поставщикам риса для японской метрополии. Таким образом, очевидно, что на протяжении всей японской истории, центральную роль играла озабоченность продовольственным вопросом.

Результаты и обсуждение. В периоды перебоев с продовольствием, японские потребители не ограничивались тем, что выражали правительству своё негодование и принимали участие в бунтах. Они активно пробовали решать проблему собственными силами. В 1879 году в Токио образован японский кооператив «Токё кёрицу сёся», который явился первым из многочисленных потребительских кооперативов, организованных в Японии. Эти первые японские потребительские кооперативы

создавались оп образцу манчестерского «Rochdale Society of Equitable Pioneers», возникшего в Англии в 1844 году. Зачастую они учреждались фабричными рабочими и правительственными служащими.

Первоочередная цель кооперативов состояла в обеспечении своих членов продовольствием по низким ценам. По причинам экономических трудностей и враждебного политического окружения, первые потребительские кооперативы редко существовали дольше нескольких лет. Тем не менее, попытки организации кооперативов не прекращались (Rath, 2018). Старейший из ныне существующих японских потребительских кооперативов «Нада сэйкё» возник в городе Кобэ в 1921 году. В 1960 году он слился с кооперативом «Кобэ сэйкё», и ныне именуется «Ко-оп Кобэ». Это крупнейший в нынешней Японии потребительский кооператив.

В конце 1940-х – начале 1950-х гг. в Японии существовали наибольшие продовольственные трудности, вызванные последствиями Второй мировой войны. Во время войны калорийность суточного рациона на душу населения упала ниже двух тысяч калорий, и оставалась низкой до 1956 года. В тот период главными направлениями японской государственной политики становится стимулирование рисоводства и субсидирование потребительских цен на рис. В свете современных дебатов относительно желательности рисового импорта в Японию, интересно отметить то, что главным источником риса для Японии на протяжении 1950-х гг. оставались Соединённые Штаты Америки.

Главным событием японской политической жизни ежегодно выступало назначение цен на рис для производителей и для потребителей. Цена на рис стала концентрированным выражением японской политической жизни. Иными словами, обеспеченность Японии продовольствием осталась после Второй мировой войны столь же значимым вопросом, как и на протяжении многовековой японской истории. И вновь, как и прежде, японские потребители не просто положились на продовольственную политику своего правительства, но принялись организовываться в кооперативы и иные организации. Эти усилия отразились в основании Японского кооперативного альянса «Нихон кёдо кумиаи домэй», предтечи Японского кооперативного союза потребителей «Нихон сэйкацу кёдо кумиаи рэнгокай».

В 1948 году в Японии организуется «Сюфу рэнгокай», а в 1952 году «Дзэнкоку тиики фудзин дантай рэнракукай», сформировавшие японское женское движение и предоставившие японским женщинам возможность политических действий по потребительским вопросам. В частности, члены «Сюфу рэнгокай» занимались проблемами разнообразия ассортимента, снижения цен и просвещения потребителей розничной торговли.

В 1960е гг. японская экономика стала стремительно расти. Разительные перемены произошли не только в количестве, но и в ассортименте японского продовольствия. Произошёл незаметный переход от проблемы обеспеченности к проблеме производственных методов. В то время совершилась так называемая вестернизация японского рациона. Сократилось употребление в пищу риса, соевых бобов и рыбы. Одновременно выросло употребление в пищу красного мяса, молочных продуктов и пшеницы (Yamashita, 2017). В условиях нарастающего изобилия, японским потребителям стал доступен более широкий продовольственный ассортимент, причём по более низким ценам.

Однако, как и в других частях света, в Японии развернулись общественные движения в поддержку охраны окружающей среды, борьбы за мир во всём мире, за права женщин. Возникли активно ратовавшие за права женщин Японская ассоциация потребителей «Нихон сёхися кёкай», Ассоциация новых японских женщин «Син нихон фудзин-но кай», Ассоциация японских домохозяек «Сюфу рэнгокай», а также своего рода потребительский кооператив новой волны «Сэйкацу клуб сэйкё». Интересно то, что ни одна из перечисленных организаций не ставила себе задачу преодоления продовольственного кризиса, тем не менее, многие из них впоследствии включились в решение продовольственных и аграрных задач.

В конце 1960х – начале 1970х гг. подавляющее большинство японских потребителей перестали тревожиться по поводу наличия продовольствия. Употребление в пищу красного мяса, молочных продуктов, фруктов, полуфабрикатов продолжало увеличиваться, при этом употребление традиционных риса и соевых бобов неуклонно уменьшалось. Эта тенденция сохранялась на всём протяжении 1980-х и 1990-х гг. Этим изменениям в пищевом поведении сопутствовал отход от озабоченности по поводу наличия продовольствия к озабоченности по поводу полезности продовольствия.

Одним из факторов, способствовавших переменам, стали сделавшиеся доступными широкой общественности случаи пищевых отравлений. Известен молочный инцидент Морианага. В 1955 году загрязнение молока мышьяковыми примесями вызвало двенадцать тысяч случаев отравлений. 138 человек скончались. Данный инцидент является особенно трагичным потому, что большинство жертв

составили грудные и малолетние дети. Политический резонанс данного инцидента побудил японское правительство пересмотреть закон о продовольственной безопасности. В обществе возник ряд альтернативных общественных движений за чистоту продовольствия и отказ от химических примесей.

Другой известный случай произошёл в 1968 году и был связан с рисовым маслом, заражённым полихлорированным бифенилом. Официально японское правительство признало 1900 случаев отравления. Данный инцидент также весьма существенно повлиял на отношение японской общественности к пищевой индустрии.

Вторым фактором, способствовавшим отходу от озабоченности по поводу наличия продовольствия к озабоченности по поводу полезности продовольствия в Японии стало осознание японскими гражданами того, что окружающая среда всё сильнее загрязняется, что отражается на качестве производимого продовольствия. В этой связи широкую известность и резонанс получил инцидент с пищевыми отравлениями ртутью, произошедший в 1953 году в префектуре Кумамото. Аналогичный случай повторился в 1964 году в префектуре Ниигата. В обоих случаях оказались загрязнены морепродукты местного производства. Особенно пострадали местные жители с небольшими доходами, поскольку они употребляли в пищу больше местных морепродуктов, которые сами и выращивали.

Выводы. В данном контексте речь идёт не только о загрязнении окружающей среды, но и о том, что избыточная зависимость от импортного продовольствия также может иметь плачевные последствия. Одним из известных японских продовольственных инцидентов стало соевое эмбарго 1973 года, временно введённое правительством США в целях защиты отечественных производителей. Спустя два года японское министерство сельского, лесного и рыбного хозяйства наложило запрет на американские грейпфруты из-за содержащегося в них консерванта о-фенилфенола (Dwoskin, 2018). Подобные мероприятия подталкивают широкие массы потребителей к тому, чтобы быть в курсе коммерческих вопросов международной торговли. Внимательное отношение к полезности и экологичности импортируемого продовольствия сегодня является первоочередным приоритетом. Ведутся пламенные дебаты по вопросам допустимости применения странами, экспортирующими продовольствие, химических реагентов, запрещённых в самой Японии. Особо горячо дебатировается либерализация рисового импорта.

Библиографический список

1. Dwoskin P.B. Japan's fast-food industry: Export potential for U. S. products. – New York: Forgotten Books, 2018. – 240 p.
2. Rath E.C. Japan's Cuisines: Food, place and identity. – New York: Reaktion Books, 2016. – 304 p.
3. Yamashita T. The agriculture-food-tourism industry cluster in Japan: Case studies of tourism industry clustering in Okinawa and Aichi // A Multi-industrial linkages approach to cluster building in East Asia / Ed. by A. Kuchiki, T. Mizobe, T. Gokan. – London: Palgrave Macmillan, 2017. – P. 73-90.

УДК 338.2

АКТУАЛЬНОСТЬ ГОСПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНКЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ

А.Э. Стаценко

*Всероссийский Научно-Исследовательский Институт Экономики и Нормативов – филиал ФГБНУ
«Федеральный Ростовский Аграрный Научный Центр»
(Ростов-на-Дону, Россия)*

В статье рассматривается государственная поддержка и регулирование аграрного сектора, которое может выступать важным инструментарием необходимой в данных условиях аграрной политики, призванной, прежде всего, формировать стимулирующую среду и обеспечить повышение финансовой устойчивости хозяйств, а также эффективного решения проблем продовольственного обеспечения страны.

Ключевые слова: государственная поддержка, регулирование аграрного сектора, аграрная политика, продовольственное обеспечение

THE RELEVANCE OF THE STATE SUPPORT OF AGRICULTURE OF RUSSIA IN CONDITIONS OF SANCTIONS POLICY

A.E. Statsenko

All-Russian Research Institute of Economics and Standards, branch of Rostov Federal Agricultural Research Centre" (Rostov-on-Don, Russia)

The article deals with the state support and regulation of the agricultural sector, which can be an important tool necessary in these conditions of agricultural policy, designed primarily to form a stimulating environment and improve the financial stability of farms, as well as effective solutions to the problems of food supply of the country.

Key words: *state support, regulation of the agricultural sector, agricultural policy, food supply*

Введение. Необходимость механизма господдержки АПК вытекает из места и роли этого сектора в рыночной экономике, а уровень сельскохозяйственного производства влияет на состояние продовольственной безопасности страны. Особую актуальность сейчас приобретает обеспечение конкурентоспособности национальной экономики, что должно стать системообразующим элементом как внутренней, так и внешней государственной политики.

Этот процесс приобретает особую актуальность для нашей страны в данный момент в условиях современных вызовов, когда антироссийские санкции и другие вызовы современности способствуют вытеснению России как серьезного конкурента на мировых рынках, ослабляют её экономику. Предпринимается попытка нанести ощутимый удар по реальному сектору российской экономики, ограничить экспорт и импорт нашего рынка

В сложившейся ситуации необходимо уделять особое внимание государственной поддержке и регулированию аграрного сектора, которое может выступать важным инструментарием необходимой в данных условиях аграрной политики, призванной, прежде всего, формировать стимулирующую среду и обеспечить повышение финансовой устойчивости хозяйств, а также эффективного решения проблем продовольственного обеспечения страны. Это позволит поддержать сельское хозяйство, так как оно является важным сегментом мировой экономики.

Методы исследования. Методологическую основу исследования составил обзор, анализ и обобщение трудов отечественных учёных по данной теме, их логическая оценка, структурно-логический метод представления информации. Использовался также экономико-статистический метод и другие методы научного исследования, обобщения и обработки информации.

Результаты и их обсуждение. Прежде всего, речь идет об увеличении финансирования, ведь, чтобы оставаться конкурентоспособным, российскому производителю требуются дотации из бюджета, субсидии от государства. Например, согласно данным, в странах ЕС в среднем на 1 га выделяется 365 евро, в России данный показатель составляет около 4 евро (примерно 300 руб.) В некоторых странах рассматриваемый показатель достигает 954 евро (Финляндия) (Афанасьев, 2019). Разрешить эту проблему можно путем увеличения погектарного субсидирования вместе с параллельной реализацией других программ и мероприятий по поддержке сельскохозяйственной отрасли. А в настоящее время в сложившейся ситуации российской продукции трудно достойно конкурировать с зарубежной, хлынувшей из Турции, Китая, Бразилии, Аргентины и т.д. взамен санкционных стран. Импорт из этих стран оказывается дешевле отечественного продовольствия, даже с учетом затрат на перевозку.

Сейчас в РФ больше всего инвестиций традиционно применяется в информационно-телекоммуникационных технологиях – 25,2%, в энергетике и энергосбережении – 14,1%, в биотехнологиях – 12,3%, в сельхозоборудовании – 11,8%. Что касается сельскохозяйственных технологий, то они занимают лишь 7% от числа всех инвестиций (Федеральная служба государственной статистики). А с этим можно увязать и такую проблему, как использование и выращивание сегодня в нашей стране в основном сортов сельхозкультур импортной селекции. При этом отечественная наука зачастую оторвана от нужд аграриев, хотя задача российских ученых – своевременно отвечать на вызовы времени и создавать сорта, отвечающие запросам наших земледельцев.

Сегодня во всех развитых странах сельхозпроизводство базируется, прежде всего, на использовании инновационных знаний. Российскому сельскому хозяйству тоже необходимо твёрдо следовать этим направлением. Для повышения инновационной активности субъектов АПК и инвестиционной привлекательности сельскохозяйственного производства необходимы консолидированные усилия со стороны органов власти, как федеральных, региональных, так и аграрного бизнеса. В настоящее время необходимо последовательно реализовывать такие мероприятия:

- осуществление государством и бизнесом значительных капитальных вложений в развитие научно-технической мысли и её внедрение в сельское хозяйство;
- бюджетное финансирование, например: предоставление целевых сумм, кредитование на льготной основе, долевое участие государства в различных инвестиционных проектах и т.д.;
- привлечение союзов (ассоциаций) товаропроизводителей АПК к формированию институтов инновационного развития и реализации государственной инновационной политики в аграрной сфере;
- разработка мер по привлечению и закреплению в сельской местности специалистов по информационным и инновационным технологиям в сельском хозяйстве путем предоставления жилья, и создания благоприятных условий жизни на селе;
- создание системы государственного информационного обеспечения в сфере сельского хозяйства. Оказание консультационной помощи сельскохозяйственным товаропроизводителям и подготовка специалистов сельского хозяйства.

Значение информационно-инновационного развития АПК, своевременного и качественного ознакомления сельскохозяйственных производителей с новейшими достижениями аграрной науки и возможностью их использования в практической деятельности в условиях современных вызовов многократно возрастает. Также важным аспектом для инновационной активности является внедрение технологий, которые могут быть направлены на сбережение почвенного плодородия, что весьма актуально в современном мире. Однако без государственной поддержки инновационные прорывы в этих областях затруднительны.

Как подсказывает мировой опыт, распространение новых знаний в аграрной сфере успешно осуществляется путём организации региональных служб сельскохозяйственного консультирования, взаимосвязанных с органами управления АПК, научными и учебными центрами, опытными и передовыми хозяйствами. Служба аграрного консультирования выступает связующим и передаточным звеном инновационной системы АПК, доводящим нововведения до конкретного товаропроизводителя на определенной сельской территории, существенно повышая тем самым его потенциальную конкурентоспособность (Стаценко, 2018).

В некоторых странах (в Японии, Китае, Южной Корее, США, Германии) на 1 научного сотрудника, занимающегося инновационными разработками, приходится 10 специалистов по продвижению этого продукта на сельскохозяйственном рынке. В России на данный момент, к сожалению, существует обратная пропорция. В результате при отборе инновационных проектов часто не проводится их достаточно полная экономическая экспертиза, не оцениваются риски, не отрабатываются схемы продвижения полученных результатов в производство. Это приводит к тому, что многие полезные законченные инновационные разработки не становятся инновационным продуктом и остаются невостребованными предприятиями АПК (Стаценко, 2018).

Еще одна серьезная проблема – дефицит квалифицированных руководителей и специалистов в результате снижения ассигнований на науку за годы реформ и обесценивания сельскохозяйственного труда (около 35 % сельских жителей имеют доход ниже прожиточного уровня). Все это усугубляет деградацию отраслей сельского хозяйства, ведет к росту себестоимости и снижению конкурентоспособности продукции, тормозит социально-экономическое развитие сельской местности, резко снижает качество жизни на селе. Поэтому, чтобы сохранить трудовые ресурсы на селе, необходимо улучшить инфраструктуру и социальный уровень жизни. По прогнозам численность сельского населения неуклонно сокращается (Федеральная служба государственной статистики). Структура населения села сейчас такова: 50 % – пенсионеры, 10 % – работники социальной сферы, 10 % – люди без определенных занятий и всего 5–6 % – дети (а должно быть 14 %). Оставшаяся часть – те, кто работает на земле (Федеральная служба государственной статистики).

Выводы. Господдержка, финансовые вливания и применение инновационной стратегии, заключающейся в отборе и последующем планомерном освоении самых передовых с точки зрения мирового уровня технологий, способно обеспечить отечественному АПК резкий подъем и будет способствовать укреплению национальной безопасности и авторитета страны на мировой арене. (Щитов и др., 2019)/ Подводя итог, хотелось бы ещё раз отметить, что в современных условиях огромное значение приобретает вопрос государственного регулирования, обеспечивающий и конкурентоспособность продукции, и ее место на мировом рынке. Отметим, что немаловажным в деятельности государства на современном этапе развития аграрного сектора становится формирование социально-экономических институтов, способствующих переходу к инновационному типу экономики, поддержанию эффективности их функционирования, инвестированию в человеческий капитал, в образование.

Библиографический список

1. Что мешает России поднять сельское хозяйство: Интернет журнал – Росбалт [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.oilru.com/news/422406/> (дата обращения 18.05.2019)
2. Федеральная служба государственной статистики. Статистика инноваций в России. Электронный код доступа: [<http://www.gks.ru/>](дата обращения 08.05.2019)
3. Стаценко А.Э. Пути повышения конкурентоспособности аграрного сектора России в условиях современных вызовов // Никоновские чтения. – 2018. – № 22. – С.127-129.
4. Стаценко А.Э. Повышение конкурентоспособности аграрного сектора в условиях современных вызовов путем государственного регулирования и других механизмов // Стратегические ориентиры развития агропромышленного комплекса региона: матер. Всерос. науч.-практ. конф. ФГБНУ НИИЭОАПК ЦЧР России, г. Воронеж, 6-7 июня 2018 г. – Воронеж, 2018. – С. 173-177.
5. Щитов С.Е., Петкова А.Р., Стаценко А.Э. Определение конкурентоспособности отраслей сельского хозяйства в условиях участия в экономических объединениях // Региональные агросистемы: экономика и социология. – 2019. – № 1. – С. 12.

УДК 641.53.092

К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЧ ПЕЧИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ

П.А. Степанов, А.В. Борисова

ФГБОУ ВО «Самарский государственный технический университет» (Самара, Россия)

В статье рассматривается Оборудование горячего цеха, Принципы действия микроволновой энергии, Мощность микроволновых печей, Классификация СВЧ-печей. Также проведен расчет и подбор СВЧ-печи для горячего цеха.

Ключевые слова: СВЧ-печь, микроволновая энергия, общественное питание

BY THE USE OF MICROWAVE OVENS FOR CATERING

P.A. Stepanov, A.V. Borisova

Samara State Technical University (Samara, Russia)

The article deals with the Equipment of the hot shop, the Principles of microwave energy, the Power of microwave ovens, the Classification of microwave ovens. Also, the calculation and selection of microwave oven for the hot shop.

Key words: microwave oven, microwave energy, public catering

Введение. Общественное питание играет важную роль в жизни современного общества. Это достигается, прежде всего, изменением технологий переработки продуктов питания, развитием коммуникаций, развитием новых технологий приготовления пищи, средств доставки продукции и сырья, интенсификацией многих производственных процессов.

Новым способом тепловой обработки продуктов является обработка его в электромагнитном поле сверхвысокой частоты. В таких случаях происходит нагрев продуктов по всему объему. Надо отметить, что СВЧ-поле нагревает только продукты, а рабочая камера, посуда и воздух не нагревается. СВЧ-нагрев имеет большое преимущество по сравнению с традиционными способами тепловой обработки продуктов. Время приготовления сокращается в 10 раз, а для большинства продуктов оно составляет не более 5 минут. Значительно улучшаются вкусовые качества и внешний вид приготовляемых продуктов. Надо помнить, что в СВЧ-аппарате применяют посуду из диэлектриков, т.е. стекла, фарфора, пластмасс и керамики. Использовать металлическую посуду категорически запрещается, т.к. она выводит из строя генератор этого аппарата. Тепловая обработка продуктов – основной процесс при приготовлении абсолютного большинства блюд. Выполняется она посредством специального оборудования, называемого тепловым. Наличие профессионального теплового оборудования на кухне – залог успешной работы предприятия питания. Причем совершенно неважно придорожное кафе это или фешенебельный ресторан. Качественные агрегаты обеспечат бесперебойный сервис, позволят воплотить в жизнь массу кулинарных шедевров, поддерживая тем самым на высоком уровне престиж заведения.

Выбирая куда отправиться на обед или ужин, люди руководствуются массой факторов, но ключевым бесспорно является качество приготовления блюд. Добротное тепловое оборудование позволит обработать пищевые продукты без лишних усилий, сохранить все их полезные свойства и неповторимый вкус – и как результат, презентовать клиенту аппетитное, ароматное блюдо. В свою очередь микроволновые печи позволяют сохранить вкус и пищевую ценность блюд гораздо лучше, чем другое тепловое оборудование: духовые шкафы, электрические плиты или электрические сковороды. Так же микроволновые печи значительно ускоряют процесс приготовления блюд, что не мало важно в современном обществе.

Микроволны – это не ионизирующие электромагнитные волны высокой частоты; это форма энергии, схожая с радио- и телевизионными волнами, и обыкновенным светом. Поскольку микроволны имеют высокую частоту, они легко удерживаются в металлических стенках печи. Обычно микроволны распространяются в атмосфере и исчезают без видимого эффекта. Микроволновая печь (МВП) сконструирована так, чтобы использовать энергию микроволн. Электричество преобразуется в МВП в микроволновую энергию, которая затем поступает в жарочный шкаф, где отражается и проходит насквозь или поглощается [1].

Микроволны могут проходить через некоторые материалы: стекло, пластмассу, бумагу. Поскольку такие материалы не поглощают и не отражают микроволновую энергию, то они являются идеальными для использования в МВП. Микроволны не нагревают посуду, но, проникая через ее стенки, генерируют тепло в приготовляемой пище.

При выборе СВЧ-печи следует обращать внимание не только на объем камеры и степень оснащения, но и на мощность прибора. Мощность микроволновой печи в значительной степени зависит от того, какой источник тепла используется. Если печь оснащена только СВЧ-излучателем, то его мощность может быть равна 500-1100 Вт. При работе гриля номинальная мощность составит 850-1500 Вт. Если прибор оснащен еще и конвектором, то его мощность будет равна 1350-2000 Вт [2]. Каждая печь имеет несколько режимов работы СВЧ-излучателя, к примеру, в самых простых и недорогих МВП уровней всего 4, в самых сложных – 10. Но чаще всего СВЧ-печи оборудуют излучателями, способными работать в 5 режимах. Самый мощный – так называемый «полный режим» (HIGH). При работе в этом режиме мощность излучателя максимальна (100 %). В таком режиме можно готовить различные соусы, напитки, запекать овощи и фрукты [3].

В настоящее время выпускается большое количество МВП самых различных наименований и типов. Однако принципиальное различие между ними заключается в способе обеспечения равномерности прогрева продуктов в рабочей камере печи. Первый способ: во время приготовления пищи блюдо вращается на специальной (стеклянной или керамической) подставке (поддоне). Второй способ: продукты остаются неподвижными, а в конструкции печи применяется специальное устройство – фазовращатель – стирер. Оба способа одинаково эффективны, хотя в варианте с вращающимся поддоном равномерность нагрева несколько лучше [4]. Сейчас выпускается множество марок МВП с различной максимальной мощностью: от 550 до 750-850 Вт. Часть приборов оснащена переключателями режимов или ступеней, выраженных в цифрах: от 2 до 7. Часть приборов – выраженных в процентах – от 10 до 100 %, часть приборов – в символах. В среднем нужно исходить из того, что более низкая ступень соответствует 50 % мощности последующей ступени.

Установка мощности предоставляет возможность выбрать один из нескольких уровней мощности, которые отражают различные объемы потребляемой микроволновой энергии. Более совершенные современные МВП оснащаются переключателем мощности, обычно рассчитанным на 10 уровней для достижения максимальной гибкости в управлении процессом приготовления пищи [5]. Микроволновая печь не создает характерной кухонной атмосферы с духотой, жаром и запахами готовки. Причем, в течение всего цикла приготовления можно, при желании, открывать дверцу, перемешивать, добавлять ингредиенты, проверять готовность. И все это без потери тепла и нарушения режима приготовления. У микроволновых печей высокий коэффициент полезного действия: практически вся электроэнергия идет на приготовление пищи, а не на нагревание кухни. В связи с вышеизложенным, целью данной работы является подбор оптимальной микроволновой печи для горячего цеха пельменной.

Материалы и методы. Для определения наиболее подходящей микроволновой печи для пельменной, необходимо отметить число порций блюд, готовящихся в СВЧ печи и их максимальный объем за максимальные часы работы зала а именно с 12:00 до 14:00

Например, для пельменной с мощностью 50 мест в зале средний расчет порций за два часа работы предприятия будет составлять 16 порций пудинга с общим объемом порции 4288 л, 16 порций Чесночных креветок с общим объемом 4912 л, 16 порций Куриного фрикасе с общим весом 5072 л,

16 порций Куриного бульона с общим объемом 5760 л, 16 порций Борщ со сметаной и зеленью с общим объемом 5568 л, таким образом общий объем блюд готовящихся в СВЧ печи 25600л. Исходя из полученных данных, можно подобрать три СВЧ-печи: Fimar ME1630, Convito D90N30ESL-B6, EKSI WDE900L30. Из них необходимо выбрать одну СВЧ-печь для нормальной работы горячего цеха пельменной (табл. 1). Рассмотрим алгоритм сравнения и подбора.

Таблица 1 – Параметры микроволновой печи

Параметры	Fimar ME1630	Convito D90N30ESL-B6	EKSI WDE900L30
Объем, л	30	30	30
Мощность, кВт	1.6	1.4	0.9
Функция гриля	есть	есть	есть
Функция конвекции	есть	нет	нет
Основание	Круглая тарелка	Круглая тарелка	Круглая тарелка
Материал	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь	Нержавеющая сталь
Управление	Электронное	Механическое	Электромеханическое
Страна производителя	Китай	Китай	Китай
Напряжение, В	220	220	220
Мощность микроволн, Вт	1000	900	800
Вес, кг	15	18,1	16,4
Высота (см)	32,5	30	30
Ширина (см)	54,5	53,9	53,9
Глубина (см)	46	44,6	41,7
Срок гарантии, мес.	6	6	6

Результаты и обсуждение. Fimar ME1630 обладает наибольшей мощностью микроволн 1000 Вт в отличие от печей Convito D90N30ESL-B6 обладающей мощностью 900 Вт и EKSI WDE900L30 обладающей мощностью 800Вт. СВЧ печь Fimar ME1630 обладает функцией конвекции и гриля, при этом СВЧ печи Convito D90N30ESL-B6 и EKSI WDE900L30 не обладают данными функциями. Так же СВЧ печь Fimar ME1630 обладает электронной панелью управления и соответственно выбором программы для приготовления блюд при этом СВЧ печь Convito D90N30ESL-B6 обладает механической панелью управления что является надежным качеством но не позволяет выбирать программы для приготовления блюд и СВЧ печь EKSI WDE900L30 имеет электромеханическое управление что позволяет выбирать программы для приготовления но в меньшем количестве в сравнении с СВЧ печью Fimar ME1630

Выводы. В работе была подобрана оптимальная по своим характеристикам для пельменной микроволновая печь Fimar ME1630. Так как она позволит максимально быстро и качественно готовить все блюда горячего цеха поскольку она обладает функциями конвекции, гриля и многочисленными режимами приготовления различных блюд.

Библиографический список

1. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: Общепромышленные механизмы и бытовая техника. – М.: Мастерство, 2010. – 222 с.
2. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле.: М–МИРЭА, 2014. – 701 с.
3. Нефёдов Е.И. Техническая электродинамика. – М.: Академия, 2008. – 409 с.
4. Нефёдов Е.И. Устройства СВЧ и антенны.– М.: Академия, 2009. – 384 с.
5. Кудряшов. Ю.Б., Перов Ю.Ф., Рубин А.Б. Радиационная биофизика: радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 184 с.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВАРЕНОЙ КОЛБАСЫ «ДОКТОРСКАЯ»

Е.Н. Степанова, Е.В. Тяпкина

*АНО ВО Центросоюза Российской Федерации «Сибирский университет
потребительской кооперации» (Новосибирск, Россия)*

Представлены результаты оценки состава по маркировке и оценки качества пяти марок вареной колбасы «Докторская» по органолептическим и физико-химическим показателям. Изучены показатели безопасности. Установлено, что все четыре марки вареной колбасы «Докторская» не соответствуют по регламентируемому составу. Лишь один из них по качеству может быть допущен к реализации.

Ключевые слова: *аргентометрический метод, безопасность, органолептические показатели*

COMPARATIVE ASSESSMENT OF COOKED SAUSAGE «DOCTORSKAYA» QUALITY AND SAFETY

E.N. Stepanova, E.V. Tyapkina

Siberian University of Consumer Cooperation (Novosibirsk, Russia)

The results of the composition evaluation on labeling and quality assessment of five brands of cooked sausage «Doctorskaya» on organoleptic and physico-chemical parameters are presented in this article. Safety indicators are studied. It is established that all four brands of boiled sausage «Doctorskaya» do not correspond to the required composition. Only one of them can be allowed for sales.

Key words: *argentometric method, safety, organoleptic characteristics*

Введение. Колбасные изделия, как правило, обладают более высокой питательной ценностью, чем исходное мясное сырье, так как в процессе производства из него удаляются наименее ценные в питательном отношении составные части. Измельчение мяса, добавление в фарш пряностей, специй, других вкусовых и ароматических добавок формирует органолептическую ценность колбасных изделий, повышает их усвояемость [1]. В настоящее время важным направлением в совершенствовании ассортимента колбасных изделий является выработка их с увеличенным сроком хранения, в удобной расфасовке и упаковке, выработка изделий с наполнителем из растительного сырья.

Материалы и методы. Материалами исследования являлись вареные колбасы в полиамидной оболочке под названием «Докторская», отобранные от пяти партий из ассортимента магазина «Магнит». Оценку качества проводили по органолептическим показателям в соответствии с актуальным ГОСТ. Из физико-химических показателей определяли массовую долю соли аргентометрическим методом, наличие крахмала – по ГОСТ 10574-91. Показатели безопасности изучали по микробиологическим показателям: КМАФАнМ – по ГОСТ 10444.15-1994; БГКП – по ГОСТ 31747-2012; свинец и кадмий – по ГОСТ Р 51301-99; ртуть – по МУ 08-47/160-2004; мышьяк – по ГОСТ 31628-2012; цезий 137 – по Руководству по эксплуатации дозиметра-радиометра Эко-1.

Результаты и их обсуждение. Согласно ГОСТ Р 52196-2011, в колбасе «Докторская» массовая доля мяса должна составлять свыше 60% (категория А) без учета воды, потерянной при термической обработке. На рисунке 1 представлен состав колбасы «Докторская», регламентированных ГОСТ Р 52196-2011г.

Несмотря на то, что все образцы вареной колбасы «Докторская» от разных производителей, выработаны по ГОСТ Р 52196-2011 *Изделия колбасные вареные. Технические условия*, но, согласно маркировке, они отличаются по составу. Так, при осмотре маркировки анализируемых образцов установили:

Образец № 1 имеет в составе: свинину, говядину, воду, молоко сухое, нитритно-посолочную смесь (соль, фиксатор окраски (Е250), яичный порошок, соль, сахар, пряности и экстракты пряностей, аскорбиновая кислота Е300. Энергетическая ценность 230 ккал (по ГОСТ – не более 228 ккал).

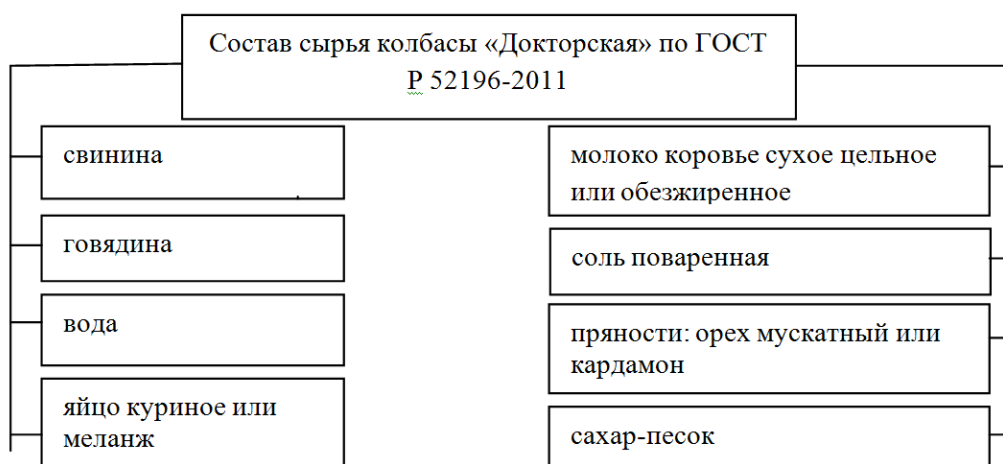


Рис. 1 – Рецептурный перечень состава вареной колбасы «Докторская»

В образце № 2 в составе заявлено: свинина, говядина, вода питьевая, яйцо куриное, молоко сухое обезжиренное, посолочно-нитритная смесь (соль, фиксатор окраски-нитрит натрия), сахар, стабилизатор (пирофосфат натрия), антиокислитель (аскорбиновая кислота, усилитель вкуса и аромата (глутамат натрия), экстракты пряностей (мускатный орех). Энергетическая ценность, согласно ГОСТ – не более 228 ккал. В образце по маркировке – 228 ккал.

В образце № 3 содержится свинина, говядина, вода, яичный порошок, молоко сухое, нитритно-посолочная смесь (соль фиксатор окраски: нитрит натрия), регулятор кислотности (E451), стабилизатор (E450, E452), сахар-песок, усилитель вкуса и аромата (E621), соль, антиокислитель (E300), мускатный орех. Энергетическая ценность по маркировке – 230 ккал (по ГОСТ – не более 228 ккал).

В образец № 4 входят: свинина, вода, яичный порошок, молоко сухое, нитритно-посолочная смесь (соль, фиксатор окраски: нитрит натрия), регулятор кислотности (трифосфат калия), стабилизатор (дигидропирофосат калия, полифосфат калия), сахар-песок, усилитель вкуса и аромата (глутамат натрия), соль, антиокислитель (аскорбиновая кислота), мускатный орех. Энергетическая ценность по маркировке – 230 ккал, что превышает требования ГОСТ Р 52196-2011 (по ГОСТ – не более 228 ккал).

По органолептическим показателям все образцы соответствовали требованиям ГОСТ Р 52196-2011, хотя в образце № 2 отмечен солоноватый вкус. Поверхность всех батончиков была сухой и чистой, консистенция – упругой, цвет на разрезе – розовый или светло-розовый. Все образцы упакованы в полимерную искусственную оболочку, что обеспечивает безопасность и наилучшую сохранность потребительских свойств в течение всего срока. Результаты физико-химической оценки качества колбасных изделий представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты определения физико-химических показателей

Показатель	Требование ГОСТ Р 52196-2011	Характеристика образцов			
		Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3	Образец № 4
Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %	не более 2,1	2,4	2,7	1,9	2,0
Наличие крахмала	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Отсутствует	Присутствует

Из данных таблицы 1 следует, что образец №4 вареной колбасы Докторская не соответствует требованиям ГОСТ по наличию в ней крахмала. Образцы №1 и №2 имеют значительное превышение содержания соли, что отражено в их органолептической оценке.

В таблице 2 представлены результаты определения микробиологических показателей и токсичных элементов. Показатели безопасности определяли в аккредитованной лаборатории Испытательного центра по оценке качества продукции и услуг при НХТК им Д.И. Менделеева.

Таблица 2 – Показатели безопасности вареных колбас «Докторская»

Показатель	Ед. изм.	Норма	Погрешность	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	НД
КМА-ФАнМ	КОЕ/г	не более $1,0 \times 10^3$	–	$9,0 \times 10^1$	менее $1,0 \times 10^1$	менее $1,0 \times 10^1$	менее $1,0 \times 10^1$	ГОСТ 10444.15-1994
БГКП	г	не допускается в 1,0	–	не обнаружено в 1,0	не обнаружено в 1,0	не обнаружено в 1,0	не обнаружено в 1,0	ГОСТ 31747-2012
Свинец	мг/кг	не более 0,5	$\pm 0,015$	менее 0,02	0,031	0,039	0,037	ГОСТ Р 51301-99
Кадмий	мг/кг	не более 0,05	–	менее 0,01	менее 0,01	менее 0,01	менее 0,01	ГОСТ Р 51301-99
Ртуть	мг/кг	не более 0,03	–	менее 0,002	менее 0,002	менее 0,002	менее 0,002	МУ 08-47/160-2004
Мышьяк	мг/кг	не более 0,1	–	менее 0,002	менее 0,002	менее 0,002	менее 0,002	ГОСТ 31628-2012
Цезий 137	Бк/кг	Не более 200	–	менее 4,0	менее 4,0	менее 4,0	менее 4,0	Руководство по эксплуатации дозиметра радиометра Эко-1

Заключение. Таким образом, исследования вареных колбас разных марок под названием «Докторская» показали, что все образцы отличаются по составу, представленному в маркировке от регламентированного ГОСТ Р 52196-2011; три из четырех образцов соответствуют требованиям ГОСТ по органолептическим показателям. По безопасности все соответствуют нормам ТР ТС 021/2011. По физико-химическим показателям образец № 4 имеет в составе крахмал, образцы № 1 и № 2 имеют превышение нормы по соли, что не допускает ГОСТ. Лишь один образец № 3 соответствует требованиям ГОСТ Р 52196-2011 г. и может быть допущен к реализации. Кроме того, лишь в образце № 2 на маркировке указана энергетическая ценность, соответствующая ГОСТ.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52196-2011 Изделия колбасные вареные. Технические условия.
2. ГОСТ 33673-2015 Изделия колбасные вареные. Общие технические условия.
3. Программа «Факторы, формирующие и сохраняющие качество колбасных изделий». Подпрограмма «Сырье и материалы для колбасных изделий» [Электронный ресурс] / Режим доступа: https://vuzlit.ru/296041/factory_formiruyuschie_sohranyayuschie_kachestvo_kolbasnyh_izdeliy (дата обращения: 16.03.2019)
4. ТР ТС 022/2011 Технический регламент Таможенного союза. Пищевая продукция в части ее маркировки.
5. ТР ТС 021/2011 О безопасности пищевой продукции.
6. ГОСТ 9957-73 Колбасные изделия и продукты из свинины, баранины и говядины. Методы определения хлористого натрия.
7. ГОСТ 10574-91 Продукты мясные. Методы определения крахмала.

РАЗРАБОТКА ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ КОАГУЛИРОВАННОГО ЯИЧНОГО ЖЕЛТКА

И.Л. Стефанова, А.Ю. Клименкова, Л.В. Шахназарова

*«Всероссийский научно-исследовательский институт птицеперерабатывающей промышленности»
– филиал ФГБНУ ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт
птицеводства» РАН (Ржавки, Московская область, Россия)*

В статье приведены результаты исследования процесса коагуляции яичного желтка. Исследованием зависимости рН от температуры нагрева яичного желтка, подкисленного раствором лимонной кислоты, установлена температура коагуляции яичного желтка. Определено влияние рН, и температуры нагрева смеси на состав и выход получаемого коагулированного продукта. Получены данные изменения содержания жирных кислот при тепловой обработке яичного желтка. Разработаны новые технологические процессы производства новых видов яйцепродуктов на его основе коагулированного яичного желтка, разработаны рецептуры продуктов. Проведено исследование качественных показателей продуктов, установлены режимы и сроки хранения яичного желтка и продуктов на его основе.

Ключевые слова: *яичный желток, коагуляция, жирнокислотный состав, рН, пищевая ценность, выход продукта*

THE PRODUCTS DEVELOPMENT AT THE BASE OF COAGULATED EGG YOLK

I.L. Stefanova, A.Yu. Klimenkova, L.V. Shakhnazarova

All-Russian Scientific Research Institute of Poultry Processing Industry” – Branch of All-Russian Research and Technological Poultry Institute of RAS (Rzhavki, Moscow Province, Russia)

Egg yolk coagulation temperature has been established through study pH dependence on egg yolk heating temperature when egg yolk has been acidified with lemon acid solution. Effects of pH and mixture heating temperature on coagulated product composition and yield have been studied. The data on fatty acid content changing have been received at egg yolk. Some new technologic processes have been developed for production of new egg products at the base of coagulated egg yolk, the recipes of these products have been developed too. The investigation of quality indices has been carried out for these products at the base of coagulated egg yolk. Egg yolk and egg yolk product storage regimes and shelf life have been established.

Key Words: *egg yolk, coagulation, fatty acid composition, pH, nutritional value, product yield*

Введение. Перспективным направлением при разработке продуктов питания является использование яичного желтка – богатейшего источника жизненно важных элементов. На долю желтка приходится более 30% жидкого содержимого яйца. Он содержит полноценный липидный комплекс, в составе которого жиры с высокой долей полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), среди которых незаменимые – линолевая, линоленовая и арахидоновая; фосфолипиды – фосфорсодержащие соединения, играющие исключительную роль как в построении различных структурных элементов (биомембран и др.), так и в обмене веществ. Из подкласса фосфолипидов особая роль придается фосфатидилхолину (лецитину), который в силу своего состава (содержит холин), обладает выраженным липотропным действием на печень и другие внутренние органы, предупреждая избыточное отложение в них триглицеридов и холестерина. Содержание лецитина в желтке в 6 раз превосходит содержание холестерина, что благоприятно сказывается на усвояемости желтка (Епимахова, 2015).

Растущий спрос на продукты с высоким содержанием белка предопределяет разработку новых видов продукции с использованием компонентов яйца, полученных в результате его глубокой переработки. Исследования последних лет позволили обосновать параметры получения коагулированных форм яичных продуктов – белка и меланжа, которые хорошо зарекомендовали себя как самостоятельные продукты и комбинированные с различными наполнителями (Стефанова, Клименкова, 2016; Стефанова и др., 2017), а так же позволили разработать технологию получения функциональных пищевых продуктов (Стефанова и др., 2018). В связи с этим, целью работы было изучение процесса коагуляции яичного желтка для получения структуры желтка, пригодной для употребления в виде готового яйцепродукта, и разработка ассортимента продуктов.

Материалы и методы. Объектами исследования являлись сырой и коагулированный яичный желток, продукты на его основе. В рамках данной работы проводились исследования изменения химического состава, физических свойств и выхода в зависимости от уровня нагрева и рН исходной смеси. Изучение химического состава коагулированного продукта исследовали в зависимости от вы-

хода коагулированного желтка. Изучение химического состава, микробиологических показателей и сроков годности продуктов на основе коагулированного желтка.

Для исследования показателей качества новых видов яичных продуктов определяли следующие показатели:

- 1 – технологические параметры (рН, температура, продолжительность нагрева, выход);
- 2 – состав (влаги, жир, белок) – стандартными методами по ГОСТ 31469;
- 3 – органолептические показатели (внешний вид, вкус, запах, цвет) – по 5-бальной шкале;
- 4 – микробиологические показатели (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов, КОЕ/г, БГКП (колиформы), *S. aureus*, патогенные, в том числе сальмонеллы и др.) при разработке режима хранения для продуктов на основе коагулированного яичного меланжа и желтка – стандартными методами по ГОСТ 10444.15, ГОСТ 31747, ГОСТ 31659, ГОСТ 31746, ГОСТ 28560.

Измерение рН проводили потенциометрическим методом с помощью рН-метра. Температуру измеряли переносным термометром «Presto tescoma». Диапазон измеряемых температур от минус 50°C до плюс 300°C. Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения $\pm 0,5$ °C. Коагуляция желтка осуществлялась путем тепловой обработки желтковой смеси, подкисленной лимонной кислотой. В процессе добавляли воду для оптимального соотношения сухих веществ.

Результаты и их обсуждение. Как показали исследования, процесс коагуляции яичного желтка происходит при более высоких температурах нагрева, по сравнению с аналогичным процессом для белка и меланжа, что связано с отличительными особенностями состава желтка. При нагревании подкисленной желтковой смеси при 80 °C отмечается образование сгустка, процесс формирования и уплотнения сгустка завершается при достижении температуры 92°C. Получена экспериментальная зависимости рН подкисленного яичного желтка от температуры нагрева. рН возрастает от 5,02 до 5,22 при повышении температуры до 80°C (начала формирования сгустка) и остается постоянной до полного формирования сгустка (температура 92°C), то есть завершения процесса коагуляции.

Выход коагулированного желтка зависит от количества внесенного на стадии подготовки яичной желтковой массы 5%-ного раствора лимонной кислоты (рис. 1).

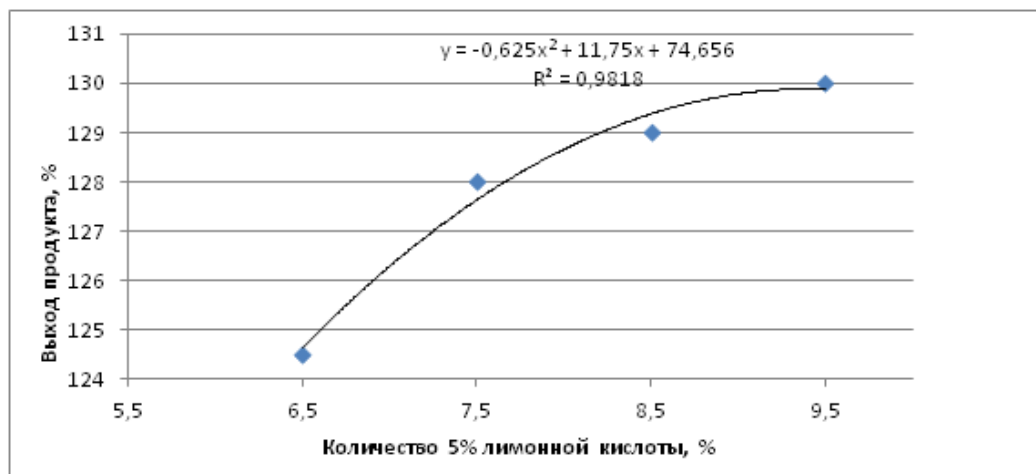


Рис. 1 – Зависимость выхода коагулированного яичного желтка от концентрации лимонной кислоты

Выход продукта в образцах с более высокой концентрацией кислоты (8,5 и 9,5%) был выше, по сравнению с другими исследуемыми образцами, однако наилучшими органолептическими характеристиками по оценке экспертов (4,8 балла) отличался образец с содержанием лимонной кислоты 7,5%. Он отличался ярко-желтым цветом, приятным запахом и легким привкусом кислоты, имел мягкую паштетную консистенцию и хорошо сочетался с различными компонентами при изготовлении готовой продукции типа «Желтковой пасты».

Исследования физико-химических показателей коагулированного яичного желтка свидетельствуют об относительной стабильности белка и жира в процессе нагрева. Отличия от сырого желтка связаны с разведением желтковой смеси перед ее нагреванием. Массовая доля белка в коагулированном желтке составляет 12,7%, массовая доля жира – 23,0%.

Жирнокислотный состав коагулированного яичного желтка имеет достаточно высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот. В общем содержании жирных кислот 24,7% приходится

на насыщенную пальмитиновую кислоту, 45,4% — на мононенасыщенную олеиновую кислоту и 17,2% — на полиненасыщенную линолевую кислоту. Анализ состава ПНЖК яичного желтка до и после тепловой обработки свидетельствует, что коагулированный яичный желток имеет улучшенное, по сравнению с контролем соотношение омега-6 и омега-3 жирных кислот. Так, в сыром яичном желтке это отношение составило 10,5 единиц, в образцах, отобранных в процессе нагрева — от 8,4 до 9,2 единиц (рис. 2).

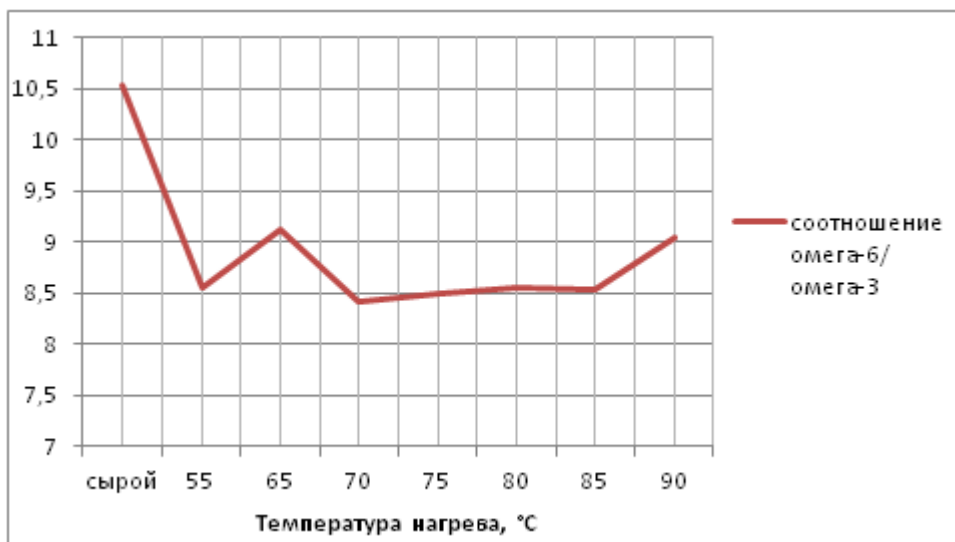


Рис. 2 – Изменение соотношения омега-6 и омега-3 жирных кислот при нагреве

Коагулированный яичный желток является хорошей основой для разработки новых видов продуктов для восполнения недостатка полноценного здорового питания у широкого круга лиц, включая детей и подростков, людей пожилого возраста. Яичный желток представляет собой пастообразную массу желтого цвета, слегка маслянистую, с выраженным ароматом яйца. Было разработано несколько рецептов продуктов на основе желтка. Первый продукт представляет собой яичный коагулированный желток с филе соленой сельди. В качестве вкусовой добавки использован лук репчатый. Вторым продуктом стала желтковая паста с маслинами. Выраженный маслянистый вкус и характерный вкус растительного наполнителя придали продукту характерный деликатесный привкус.

Оба продукта могут быть отнесены к разряду функциональных продуктов, т.к. являются источником ПНЖК. Содержание жира в продуктах составило 18,4 и 16,4% для желтковой пасты с маслинами и селедочного масла с желтком соответственно, содержание белка – 9,8 и 11,6%. Так же данные продукты содержат для желтковой пасты с маслинами и селедочного масла с желтком соответственно кальций – 24,0 и 14,3 мг/100 г, кальций – 65,7 и 101,2 мг/100 г, натрий – 477,5 и 647,2 мг/100 г, магний – 6,7 и 8,46 мг/100 г, железо – 3,12 и 1,54 мг/100 г, фосфор – 328,4 и 325,8 мг/100 г. Для продуктов были установлены сроки годности 5 суток, не более при температуре хранения 0-4°C.

Выводы. Проведены исследования процесса коагуляции яичного желтка. Установлено, что процесс формирования и уплотнения сгустка завершается при достижении температуры 92°C. При увеличении количества лимонной кислоты выход повышается. Обоснован уровень введения лимонной кислоты 7,5%, обеспечивающий хорошие органолептические свойства продукта и лучшие параметры по содержанию белка и жира.

Получены параметры технологического процесса производства коагулированного яичного желтка. Проведение исследований показало, что параметры получения коагулированного яичного желтка (тепловой нагрев при температуре 85-90°C и pH 4,36) приводят к незначительному изменению жирнокислотного состава куриного яичного желтка, не нарушая его сбалансированности, то есть являются щадящими и способствуют сохранности жировой ценности. В коагулированном яичном желтке обнаруживается высокое содержание ПНЖК, а соотношение эссенциальных омега-6 и омега-3 улучшается, по сравнению с сырым яичным желтком. Коагулированный яичный желток имеет высокие органолептические характеристики, является источником полноценного легкоусвояемого жира со сбалансированным липидным комплексом и может использоваться для производства высококачественных яичных продуктов.

Библиографический список

1. Епимахова Е.Э., Трубина И.А. Пищевая и биологическая ценность яиц и яичных продуктов: учебное пособие. – Ставрополь: АГРУС, 2015. – 44 с.
2. Стефанова И.Л., Клименкова А.Ю. Обоснование технологии производства коагулированного яичного белка и продуктов на его основе // Птица и птицепродукты. – 2016. – № 3. – С. 37-40.
3. Стефанова И.Л. и др. Исследование процесса коагуляции меланжа и качественных характеристик получаемого продукта // Птица и птицепродукты. – 2017. – № 5. – С. 49-53.
4. Стефанова И.Л. и др. Разработка комплексной технологии производства функциональных яйцепродуктов // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 2. – С. 24-27.

УДК 637.514/518; 637.52

ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБРАБОТКИ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО МЯСНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ

Г.Е. Сыдыкова

Семейский филиал ТОО «Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности» (Семей, Республика Казахстан)

Представлены результаты исследования параметров щелочной и кислотной обработки коллагенсодержащего сырья, предложена технологическая схема переработки вторичного мясного сырья. Установлены оптимальные параметры выбранного способа гидролиза позволяющие получить гидролизат с заданными свойствами.

Ключевые слова: коллагенсодержащие мясные отходы, гидролиз, гидролизат

RESEARCH OF PARAMETERS OF PROCESSING COLLAGEN CONTAINING MEAT RAW MATERIALS FOR RECEIVING FOOD HYDROLYZATES

G.E. Sydykova

*Semey branch “Kazakh research institute of processing and food industry” LTD
(Semey, Republic of Kazakhstan)*

Results of a research of parameters of alkaline and acid processing collagen containing raw materials are presented, the technological scheme of processing of secondary meat raw materials is offered. The optimum parameters of the chosen way of hydrolysis collagen containing raw materials allowing to receive a hydrolyzate with the properties are set.

Keywords: collagen containing meat waste, hydrolysis, a hydrolyzate

Введение. В мясоперерабатывающей отрасли большое количество белоксодержащих ресурсов остается невостребованным. К одному из перспективных источников белка относится коллагенсодержащее сырье, но в мясной отрасли наблюдается его нерациональное использование (Кидяев, 2016).

Попытка максимального вовлечения соединительнотканых белков в производство пищевых продуктов в рамках традиционных технологий не дало желаемых результатов в связи с различными функциональными и низкими органолептическими свойствами нативных компонентов соединительных тканей в рецептурах мясных продуктов. Большое количество белка (18-24%), основную массу которых представляет коллаген или эластин, позволяет по-новому оценить возможности вторичных продуктов убоя с целью их использования в качестве пищевого сырья и источника получения биопрепаратов (Антипова, 1997). Перспективным в этом отношении является гидролиз белкового сырья с целью производства белковых гидролизатов. В качестве сырья для производства белковых гидролизатов могут быть использованы любые полноценные по аминокислотному составу природные белки, источниками которых являются кровь и ее составные компоненты; ткани и органы животных; ветеринарные конфискаты; пищевые и малоценные в пищевом отношении продукты, получаемые при переработке различных видов животных, птицы, рыбы и др.

Среди дефицитных микроэлементов особое внимание отводится железу, на долю железодефицитной анемии приходится около 80% всех анемий. В настоящее время для обогащения железом используются различные препараты железа. Однако недостатком является то, что железо содержится в неорганической форме, и возникают проблемы адресной доставки микроэлемента. Другим недо-

статком является то, что препараты железа не могут быть компонентами ежедневного рациона питания человека. Более целесообразно обогащение отдельных продуктов питания эссенциальными компонентами. Для решения проблемы железодефицитной анемии рекомендуется использование не только медикаментозных средств, но и оптимизация структуры питания путем обогащения железом пищевых продуктов массового потребления и/или применения биологически активных добавок к пище, содержащих железо (Битуева, 2009, Коденцова, 2002). В данном аспекте является актуальным использование гидролизатов соединительнотканых белков, обогащенных источниками усвояемого железа.

Материалы и методы. Объектом исследования в работе явились: вторичные мясные отходы (губы говяжьей, уши говяжьей, шкурка свиная, мясная обрезь говяжьей), химический гидролизующий реагент – гидроокись натрия NaOH, щелочной гидролиз, гидролизат.

Перед проведением экспериментальных работ коллагенсодержащее сырье подвергали очистке, промывали водой (гидромодуль 1:5-1:10). Затем сырье отмывали щелочно-солевым раствором, содержащим 0,3% гидроокиси натрия и 0,3% поваренной соли, имеющим pH в пределах 11-12, гидромодуль 1:5-1:10. На этой стадии осуществлялась подготовка сырья к стадии щелочной обработки, происходило набухание и разрыхление волокон за счет диффузии электролитов (NaOH и NaCl) и разрушение лабильных связей. Эффективность гидролиза оценивали по показателям, характеризующим степень проведения гидролиза – аминному азоту, влагосвязывающей способности. Для определения степени гидролиза исследовали содержание аминного азота методом формольного титрования. Влагосвязывающую способность определяли методом прессования. Активную кислотность сырья (pH) гидролизата коллагена определяли потенциометрическим методом с помощью pH-метра «pH-150MI».

Результаты и обсуждение. Разработана технологическая схема переработки вторичного коллагенсодержащего мясного сырья для получения гидролизата коллагена. Технологическая схема переработки представлена на рисунке 1.

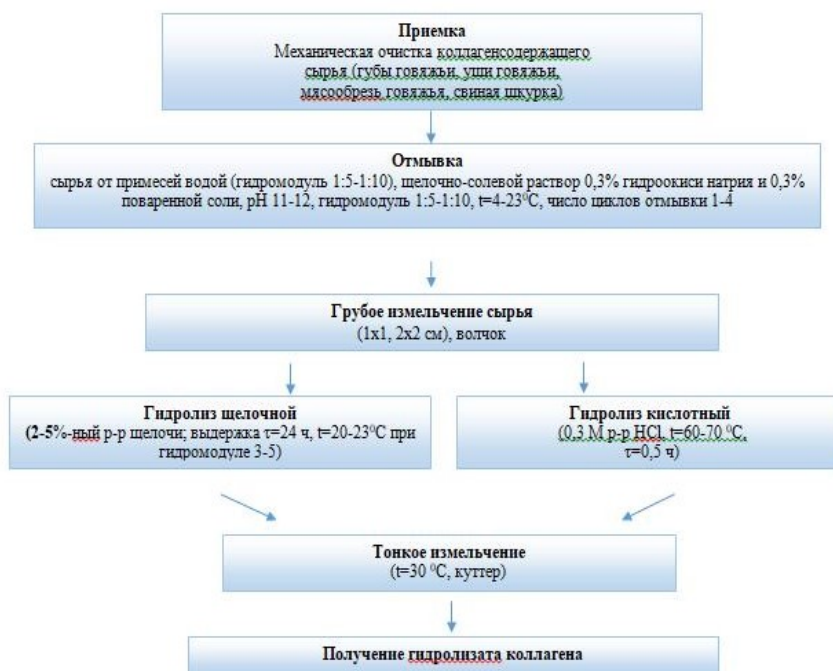


Рис. 1 – Технологическая схема переработки вторичного коллагенсодержащего мясного сырья

Исходным сырьем для получения коллагена служили губы говяжьей, уши говяжьей, шкурка свиная, мясная обрезь говяжьей. Сравнительный анализ химического и аминокислотного состава сырья позволяют сделать вывод о питательной ценности и возможностях технологического потенциала для получения белковых гидролизатов и производстве новых мясных продуктов. Кислотный гидролиз предварительно измельченных коллагенсодержащих тканей проводят при температуре 60⁰С, в течение 0,5 часов, с использованием в качестве гидролизующего агента соляной кислоты с концентрацией 2, 3 и 5%. Щелочной гидролиз коллагенового субстрата проводят при температуре 23⁰С,

продолжительностью гидролиза от 22 до 24 часов, с использованием растворов щелочи NaOH концентрацией 2, 3 и 5%. Результаты проведенных исследований представлены на рисунках 2 и 3.

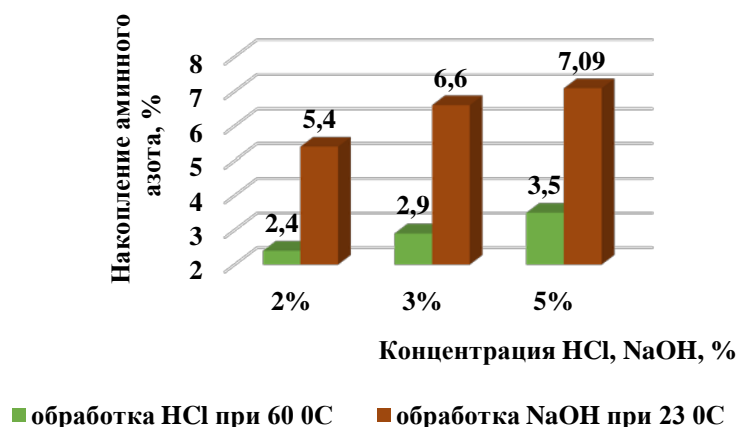


Рис. 2 – Влияние концентрации и гидролизующего агента на накопление аминного азота

В результате проведенных исследований установлено, что при обработке раствором соляной кислоты концентрацией 2 и 3% межмолекулярные связи коллагена плохо расщепляются, консистенция гидролизатов неоднородная, со сгустками и выделением жидкости. При обработке раствором соляной кислоты концентрацией 5% наблюдают более интенсивное расщепление связей коллагена, консистенция вязкая. С увеличением концентрации гидроксида натрия содержание общего азота уменьшается с 16,9 до 15,6%, аминного азота увеличивается с 5,4 до 7,09%, что свидетельствует о глубокой степени расщепления коллагеновых волокон.

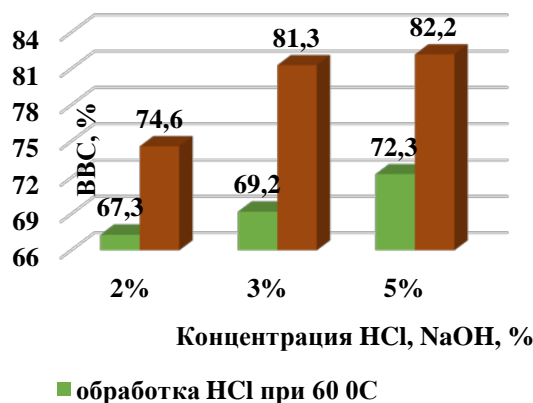


Рис. 3 – Влияние концентрации и гидролизующего агента на BCC

Установлено, что в гидролизате, обработанном 2%-ным раствором соляной кислоты показатель влагосвязывающей способности составляет 67,3%, содержание общего азота – 13,8%, аминного азота – 2,4%. При обработке раствором кислоты 3%-ным влагосвязывающая способность составляет 69,2%, содержание общего азота – 14,2 %, аминного азота – 2,9 %. При обработке раствором соляной кислоты 5%-ным влагосвязывающая способность составляет 72,3%, содержание общего азота – 14,8%, аминного азота – 3,5%.

В результате исследования свойств образцов, обработанных щелочным раствором с массовой долей гидроксида натрия 2% влагосвязывающая способность составляет в среднем 74,6%, содержание аминного азота – 5,4%, наблюдают отслоение жидкости, консистенция гидролизата неоднородная. При обработке раствором гидроксида натрия 3% влагосвязывающая способность составляет в среднем 81,3%, содержание аминного азота – 6,6%, отслоения жидкости не происходит, консистенция гидролизата однородная, без сгустков. При обработке раствором гидроксида натрия 5% влагосвязывающая способность составляет 82,2%, содержание аминного азота – 7,09%, гидролизат однородный, присутствует выраженный едкий запах. Увеличение концентрации массовой доли гидроксида

натрия в растворе способствует усилению процесса гидратации, разрыхлению и распаду волокон за счет разрыва конечных аминных связей и групп ОН, что приводит к увеличению влагосвязывающей способности.

Исследование показателей активной кислотности (рН) опытных образцов кислотной обработки показывают, что величины рН при обработке коллагеновых волокон растворами кислоты 2 и 3% в среднем составляет 5,7-4,5 ед. рН, при 5% – 3,5 ед. рН. При увеличении концентрации раствора кислоты степень разрыхления коллагена возрастает, рН сдвигается в кислую сторону, что приводит к увеличению влагосвязывающей способности и более полному расщеплению белка.

Выводы. При сравнительной оценке показателей качества щелочного и кислотного гидролизата наилучшие результаты наблюдают при применении щелочного гидролиза. Таким образом, можно сделать вывод, что использование коллагенсодержащих субпродуктов 2 категории, а именно свиной шкурки, мясной обрезки, говяжьих губ и ушей позволяет получить качественный гидролизат с заданными функциональными характеристиками. Установлены оптимальные параметры выбранного щелочного способа гидролиза коллагенсодержащего вторичного мясного сырья, позволяющие получить гидролизат с заданными свойствами: продолжительность гидролиза – 24 часа, температура гидролиза – 23⁰С, активная кислотность – 11,5 ед. рН, концентрация раствора гидроксида натрия – 3%.

Библиографический список

1. Кидяев Г.С., Литвинова Е.В., Титов Е.И. Щелочные протеиназы – средство для улучшения свойств коллагенсодержащего сырья // Мясные технологии. – 2016. – № 8. – С. 42-45.
2. Антипова Л.В., Глотова И.А. Основы рационального использования вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности. – Воронеж: Воронеж. гос. технол. акад., 1997. – 248 с.
3. Битуева Э.Б., Рябушева А.В. Опыт использования модифицированного полимера в качестве носителя элементов // Современные наукоемкие технологии. – 2009. – № 10. – С. 47.
4. Коденцова В.М., Вржесинская О.А. Использование пищевых продуктов, обогащенных железом и витаминами, для коррекции железодефицитных состояний // Вопросы питания. – 2002. – № 4. – С. 39-43.

УДК 664.144

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННОЙ ЛЕДЕНЦОВОЙ КАРАМЕЛИ С ЗАДАНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар, И.В. Колесникова

Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

В работе представлены результаты исследования влияния биологически активных добавок на качественные показатели леденцовой карамели. В качестве БАВ использованы урсоловая кислота (ursolic acid), получаемая из плодово-ягодного сырья и хвойная хлорофилло-каротиновая паста из хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Используемые функциональные добавки рассматриваются как иммуномодуляторы и обладают широким спектром биоактивности (антимикробная, противовоспалительная, кардиостимулирующая, геронтопротекторная).

Ключевые слова: леденцовая карамель, урсоловая кислота, хвойная хлорофилло-каротиновая паста, пищевая ценность, функциональные продукты

IMPROVING THE TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF ENRICHED CRAAMEL WITH SET PROPERTIES

E.V. Tarabanova, S.L. Gaptar, I.V. Kolesnikova

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

The paper presents the results of a study of the effect of dietary supplements on the quality indicators of caramel. Ursolic acid (ursolic acid) obtained from fruit and berry raw materials and coniferous chlorophyll-carotene paste from pine needles (*Pinus sylvestris* L.) were used as BAS. Used functional additives are considered as immunomodulators and have a broad spectrum of bioactivity (antimicrobial, anti-inflammatory, cardiac stimulant, gerontoprotective).

Key words: caramel, ursolic acid, coniferous chlorophyll-carotene paste, nutritional value, functional products

Введение. Особенностью современного этапа развития пищевой промышленности является разработка качественно новых продуктов питания с заданными свойствами, дополнительно обога-

ценных физиологически функциональными ингредиентами, которые соответствуют потребностям организма человека (Муратова, 2015). Сахаристые кондитерские изделия, в частности карамель, представляют группу пищевой продукции широкого ассортимента, которая пользуется большой популярностью ввиду разнообразных потребительских свойств. Для повышения пищевой ценности карамели необходим поиск новых источников сырья, содержащего спектр биологически активных веществ, обладающих иммунозащитным, адаптогенным, тонизирующим действием (Фролова, 2013).

С целью повышения пищевой ценности готовых изделий этой группы перспективным и обоснованным является модификация состава, за счет обогащения биологически активными веществами, способствующих снижению микронутриентного дефицита, коррекции питания и профилактике алиментарно-зависимых заболеваний (Муратова, 2015). На основании изучения научно-технической литературы, установлено, что наиболее физиологичным для организма человека является внесение обогатителей в составе натурального компонента растительного происхождения (Шевцова, 2016; Тарабанова, 2018).

Использование урсоловой кислоты, получаемой из плодово-ягодного сырья, основано на её иммуномодулирующих свойствах и широком спектре биоактивности (антимикробная, противовоспалительная, кардиостимулирующая, геронтопротекторная). Урсоловая кислота способствует профилактике атрофии мышечной массы для лиц пожилого возраста и детей, а так же сахарного диабета и повышенного холестерина (Оганесян, 2010; Гаптар, 2018).

Хлорофилло-каротиновая паста из хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), характеризуется содержанием концентрированного комплекса биологически активных веществ: витамины (А, В, С, Е), микроэлементы (К, Мп, Fe), флавоноиды, растительные полифенолы, β-каротин, хлорофилл, полипренолы и фитостерины, органические кислоты (Сороколетов, 2017). Она обладает противомикробной и противовирусной активностью. Содержащиеся в хвойной хлорофилло-каротиновой пасте ароматические эфирные масла, глюкозиды, вкусовые вещества улучшают органолептические качества готовых изделий, благоприятно влияют на деятельность нервной, сердечнососудистой системы.

Целью настоящих исследований являлось: на основе базовых компонентов разработать рецептуры обогащенной леденцовой карамели с широким спектром функциональных свойств.

Материалы и методы. Исследования проведены на базе лабораторий кафедры технологии и товароведения пищевой продукции НГАУ. Изготавливали контрольные и опытные образцы леденцовой карамели по традиционной рецептуре. В опытные образцы вводили хвойную хлорофилло-каротиновую пасту в количестве 0,01–0,05 (на 100 г карамели). Так же изготавливали образцы карамели с введением урсоловой кислоты в количестве от 0,09 до 0,45 г. Указанные концентрации обоснованы суточными нормами потребления и вкусовыми качествами добавок (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта по исследованию влияния БАВ на качественные показатели обогащенной леденцовой карамели

№ образца	Характеристика	№ образца	Характеристика
Контроль X	(карамель по традиционной рецептуре, без добавок)	Контроль У	(карамель по традиционной рецептуре, без добавок)
Опыт 1X	(карамель с введением 0,01 г хвойной пасты)	Опыт 1У	(карамель с введением 0,09 г урсоловой кислоты)
Опыт 2X	(карамель с введением 0,02 г хвойной пасты)	Опыт 2У	карамель с введением 0,18 г урсоловой кислоты)
Опыт 3X	(карамель с введением 0,03 г хвойной пасты)	Опыт 3У	(карамель с введением 0,27 г урсоловой кислоты)
Опыт 4X	(карамель с введением 0,04 г хвойной пасты)	Опыт 4У	(карамель с введением 0,36 г урсоловой кислоты)
Опыт 5X	(карамель с введением 0,05 г хвойной пасты)	Опыт 5У	(карамель с введением 0,45 г урсоловой кислоты)

Примечание: X – образцы карамели с введением хвойной хлорофилло-каротиновой пасты; У – образцы карамели с введением урсоловой кислоты.

При изучении влияния растительных компонентов на качественные показатели готовой карамели проводили определение органолептических и физико-химических показателей качества. Определяли пищевую и энергетическую ценность. Опыты проведены в пятикратной повторности. Объектами исследования являлись образцы карамели с введением функциональных обогатителей хвойной хлорофиллокаротиновой пасты и урсоловой кислоты в различных концентрациях.

Результаты и обсуждение. Разрабатывали модельные рецептуры леденцовой карамели с введением хвойной хлорофилло-каротиновой пасты в количестве 10, 20, 30, 40, 50 мг. Урсоловую кислоту вводили в рецептуру карамели в 5-ти различных концентрациях: 90; 180; 270; 360 и 450 мг. Дегустационная оценка леденцовой карамели показала, что опытные образцы с введением в рецептуру 0,09 и 0,18 г урсоловой кислоты и 0,01-0,04 г хвойной пасты идентичны контрольным образцам по всем показателям. При увеличении количества урсоловой кислоты до 0,27–0,45 г (опыт 3У, 4У, 5У) отмечается снижение баллов по таким показателям как вкус, цвет и запах, во вкусе появляется ярко или слабо выраженная горечь, терпкость, в зависимости от концентрации урсоловой кислоты. При введении в рецептуру карамели хвойной пасты в количестве 0,05 г (опыт 5Х) отмечается снижение баллов по показателям вкус, цвет и запах. При проведении органолептической оценки можно отметить, что цвет опытных образцов в зависимости от количества вводимой хвойной хлорофилло-каротиновой пасты изменяется от светло-желтого с нарастанием цветности до ярко-желтого цвета. Нарастание цветности опытных образцов связано с наличием в хвойной пасте каротиноидов, также смоляных кислот, которые оказывают влияние на карамелизацию сахаров (рис. 1).

Цвет опытных образцов с урсоловой кислотой изменяется от желтого, янтарного к ярко-оранжевому и светло-коричневому. Это связано с тем, что при введении в рецептуру карамели урсоловой кислоты, повышается кислотность раствора и более активно происходит процесс инверсии и карамелизации сахаров (рис. 2.).

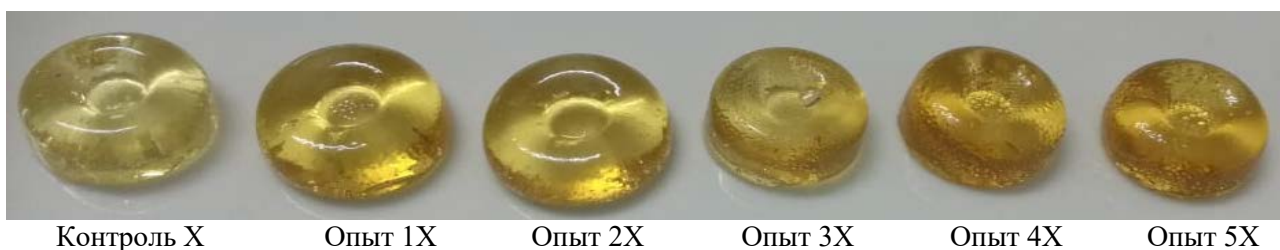


Рис. 1 – Органолептическая оценка карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты



Рис. 2 – Органолептическая оценка карамели с использованием урсоловой кислоты

Изучение физико-химических показателей, таких как влага и содержание сухих веществ показало, что при введении хвойной хлорофилло-каротиновой пасты содержание влаги снижается в сравнении с контролем в среднем на 0,4 % и отмечается тенденция: при повышении концентрации хлорофилло-каротиновой пасты количество влаги в образцах карамели пропорционально уменьшается. Соответственно количественные показатели сухих веществ в опытных образцах карамели с использованием хвойной пасты имеют тенденцию к пропорциональному увеличению, в зависимости от количества вносимой добавки.

При введении урсоловой кислоты содержание влаги снижается в сравнении с контролем на 2,4 %. Так при введении 0,09 г урсоловой кислоты (опыт 1У) количество влаги в образцах составляет 2,3 %, а 0,45 г (опыт 5У) – 2,16 %. Обратная зависимость отмечается при определении сухих веществ в образцах карамели с введением урсоловой кислоты: в сравнении с контролем количество сухих веществ увеличивается в среднем на 0,2 %.

Важным показателем оценки качества леденцовой карамели является кислотность, в ходе выполнения работы было выявлено, что кислотность опытных образцов 1Х, 2Х, 3Х и 4Х с введением 0,01-0,04 г хвойной пасты соответственно в сравнении с контролем повышается в среднем на 4,3 гра-

дуса, при этом находится в пределах нормы (ГОСТ 6477-88). Кислотность образца 5X выходит за рамки стандартов на данный вид продукции (рис. 3а).

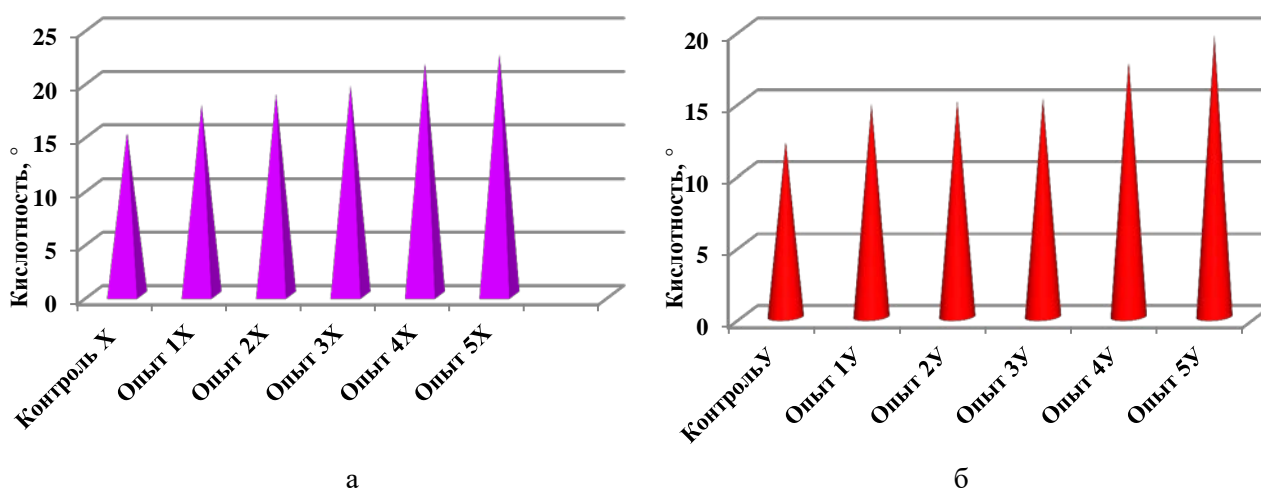


Рис. 3 – Кислотность образцов карамели с использованием БАВ:
а – хвойной хлорофилло-каротиновой пасты, б – урсоловой кислоты

Кислотность опытных образцов с введением урсоловой кислоты в сравнении с контролем повышается в среднем на 3,86 градуса (рис. 3б).

Технологическая схема производства обогащенной леденцовой карамели состоит из следующих операций: подготовка сырья; приготовление сиропа; фильтрование с целью удаления возможных примесей; уваривание (Т 5 мин); введение хвойной пасты или урсоловой кислоты; гомогенизация; разлив по формам; охлаждение; обертывание для хранения.

При обработке результатов экспериментов оптимальной была принята рецептура карамели с использованием хвойной пасты (%): сахар 74,36; лимонная кислота 0,6; вода 25; хвойная паста 0,04. Принятая рецептура карамели с введением урсоловой кислоты (%): сахар 74,2; лимонная кислота 0,62; вода 25; урсоловая кислота 0,18.

При определении влияния хлорофиллокаротиновой пасты на пищевую ценность отмечено, что введение хвойной пасты в указанных концентрациях не оказывает влияния на калорийность карамели. Можно говорить лишь о тенденции снижения калорийности, в зависимости от концентрации хвойной пасты.

При определении пищевой и энергетической ценности необходимо отметить, что урсоловая кислота является продуктом с нулевой калорийностью. Энергетическая и пищевая ценность леденцов с урсоловой кислотой в сравнении с контролем снижается в зависимости от концентрации урсоловой кислоты на 1,6–3,8 ккал соответственно.

При расчете нутриентной адекватности обогащенной леденцовой карамели разработаны рекомендации по употреблению карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты: карамель предназначена для профилактики заболеваний горла и гиповитаминозов, а так же при физической и умственной нагрузках детям старше 7 лет, подростков и взрослых; суточная норма потребления: детям 7–10 лет не более 8 карамелей; детям 10–18 лет не более 10 карамелей; взрослым не более 12 карамелей. Рекомендации по употреблению карамели с использованием урсоловой кислоты: карамель предназначена для профилактики заболеваний опорно-двигательной системы, при ожирении, а так же при физической и умственной нагрузках детям старше 7 лет, подростков и взрослых; суточная норма потребления: детям 7–10 лет не более 5 карамелей; детям 10–18 лет не более 7 карамелей; взрослым не более 12 карамелей.

Определена экономическая эффективность производства карамели с хвойной пастой. С учетом стоимости вводимой добавки – (3150 руб/кг.), установлено, что стоимость 100 г карамели увеличится на 13 копеек при общей стоимости сырьевого набора 5,19 руб. Введение урсоловой кислоты ведет к удорожанию 100 г карамели на 5,4 руб., при стоимости вводимого БАВ 30 тыс. руб/кг.

Заключение. Теоретически обосновано и практически подтверждено использование БАВ растительного происхождения в качестве обогатителей леденцовой карамели. Разработана технология и определена оптимальная концентрация хвойной хлорофилло-каротиновой пасты и урсоловой кислоты в рецептурах леденцовой карамели: 0,04 г и 0,18 г соответственно (на 100 г карамели).

Библиографический список

1. Муратова Е.И., Дворецкий С.И., Смолихина П.М. Оптимизация состава кондитерских изделий // Вестник ТГТУ. – 2015. – Т. 21, № 1. – С. 130-140.
2. Фролова Н.А., Иванкина Н.Ф. Обоснование производства карамели на основе натурального биологически активного растительного и животного сырья // Вестник Восточно-Сибирского гос. ун-та технол. и управления. – 2013. – № 1. – С. 86-89.
3. Швецова А.В., Пищиков Г.Б. Разработка и оценка качества новой карамели функционального назначения «Ревитка» // Ползуновский Вестник. Алт. гос. тех. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул. – 2016, № 2 – С. 26-30.
4. Тарабанова Е.В., Гаптар С.Л. и др. Обоснование использования плодово-ягодного экстракта в технологии производства леденцовой карамели // Пища. Экология. Качество: Труды XV Межд. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 28-30 июня 2018 г.). – М.: Изд-во «Перо», 2018. – С. 580-586.
5. Гаптар С.Л., Головкин А.Н., Тарабанова Е.В. и др. Совершенствование технологии производства мясорастительного паштета для геродиетического питания // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сб. III Всерос. (нац.) науч. конф. (г. Новосибирск, 20 декабря 2018 г.). – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2018. – С. 440-443.
6. Способ получения средства, обладающего гипохолестеринимическим и гипополипидемическим действием из шрота клюквы // Э.Т. Оганесян, А.Ю. Терехов, И.В. Колесникова [и др.]. – Патент РФ 2414234 от 31.12.2010.
7. Гематоген // О.Н. Сороколетов, С.Л. Гаптар [и др.]. – Патент РФ 2611636 от 28.02.2017.

УДК 664: 637.14

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОДОБАВОК В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО

Е.В. Тарабанова, С.Л. Гаптар, О.Н. Сороколетов

Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

Представлены результаты исследований влияния биологически активных компонентов на качественные показатели мороженого. Смоделированы рецептуры мороженого с использованием фульвогумата и хвойной хлорофилло-каротиновой пасты и определена их оптимальная концентрация. Фульвогуматы – это органические соединения природного происхождения, рассматриваемые в настоящее время в качестве добавки, способной повысить биодоступность микроэлементов, поступающих в организм с пищей. Хвойная паста характеризуется ценным химическим составом, высокими органолептическими и физико-химическими свойствами, что позволяет получить полноценную нутриентную композицию.

Ключевые слова: функциональный продукт, мороженое, фульвогумат, хвойная хлорофилло-каротиновая паста, показатели качества

THEORETICAL ASPECTS AND PRACTICAL SOLUTIONS OF THE USE OF DIETARY SUPPLEMENTS IN FROZEN PRODUCTION TECHNOLOGY

E.V. Tarabanova, S.L. Gaptar, O.N. Sorokoletov

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

The results of studies of the influence of biologically active components on the quality indicators of ice cream are presented. Ice cream formulations were simulated using fulvogumat and coniferous chlorophyll-carotene paste and their optimal concentration was determined. Fulvogumats are organic compounds of natural origin, currently considered as an additive that can increase the bioavailability of trace elements entering the body with food. Coniferous paste is characterized by valuable chemical composition, high organoleptic and physico-chemical properties, which allows to obtain a complete nutrient composition.

Key words: functional product, ice cream, fulvogumat, coniferous chlorophyll-carotene paste, quality indicators

Введение. В настоящее время стратегия развития пищевой промышленности направлена на проблему улучшения структуры питания людей за счет увеличения продуктов с заданными свойствами. В связи с этим научные исследования направлены на совершенствование действующих и создание оптимальных технологий качественно новых пищевых продуктов, которые позволяют направленно изменить химический состав, для соответствия потребностям организма человека и существенно экономить дорогостоящее сырьё (Берестова, Горшенина, 2014). Как известно здоровье нации в целом и здоровье отдельного человека зависит от типичного рациона питания, в котором важную роль играют функциональные пищевые продукты модифицированного состава. Современный рынок

функционального продуктов на 65 % состоит из молочных продуктов, а все остальные группы пищевых продуктов составляют около 35%. Основные направления воздействия функциональных молочных продуктов на организм человека заключаются в восполнении дефицита эссенциальных пищевых веществ, нормализации биоценоза, в иммуномодулирующем и антиоксидантном действии (Тихомирова, 2018).

Расширение ассортимента функциональной продукции осуществляется путем обогащения различными биологически активными компонентами. Такие продукты имеют сбалансированный состав за счет комбинирования сырья животного и растительного происхождения и направлены не только на сохранение здоровья человека, но и его улучшение, за счет введения в состав пищевых ингредиентов, которые благотворно влияют на физиологические и метаболические реакции организма человека. Перспективным направлением в данной области является молочное сырьё (Наумова и др., 2012; Догарева, 2013).

Мороженое является популярным и любимым продуктом в нашей стране. Оно сочетает потребительские свойства традиционных продуктов и обеспечивает рациональное использование дорогостоящего молочного белка. Мороженое имеет высокую биологическую и пищевую ценность, нежную консистенцию и приятный вкус (Тарабанова и др., 2017).

Смесь фульватов и гуминовых кислот – вещества, которые выделяются в виде гуматов из угля и слоев почвы с компонентами фульвово́й кислоты, свойства которой иногда рассматривают отдельно. Комплексы гуминовой и фульвово́й кислот считаются мощными комбинациями для оздоровления организма. Гуминовые кислоты содержат незаменимые аминокислоты, микроэлементы, полисахариды и витамины. Эти высокомолекулярные вещества встраиваются в ионообменные и сорбционные процессы в организме, нарушенные попавшими в него солями тяжелых металлов и других токсических соединений. Минералы, входящие в состав фульвокислоты находятся в виде хелатной формы, т.е. в ионной форме. В таком состоянии фульвовые кислоты способствует всасыванию минеральных веществ, кроме того, она усиливает обменные процессы, восстанавливает электрический потенциал клеток, повышает проницаемость клеточных мембран, обладает антиоксидантными свойствами, участвует в нейтрализации и выводе токсинов из организма (Тарабанова и др., 2018; Сороколетов и др., 2019).

Хлорофилло-каротиновая паста из хвои сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), характеризуется содержанием концентрированного комплекса биологически активных веществ: витамины (А, В, С, Е), микроэлементы, флавоноиды, комплекс растительных полифенолов, β-каротин, хлорофилл, полипренолы и фитостерины. Содержание сухих веществ в хвойной пасте в среднем составляет 610 г/л, катехинов 2,46 г/л, органических кислот 18,2%, углеводов 46,5%, протеин 55%, сырого жира 11,8%, клетчатки 12,2%, витамина С 224 мг%, витаминов группы В 8,2мг%, К – 2,58%, Мп – 2,25 %, Fe – 1,83% (Закурдаев и др., 2019).

В связи с вышеизложенным, проведение комплексных исследований по разработке рецептур мороженого с использованием биологически активных веществ природного происхождения является актуальным.

Материалы и методы. Исследования проведены в лабораториях кафедры технологии и товароведения пищевой продукции и испытательном лабораторном комплексе Новосибирского ГАУ. Разработка модельных рецептур мороженого основывалась на исследовании показателей качества готовых изделий в зависимости от дозировки фульвогумата и хвойной хлорофилло-каротиновой пасты. За основу были приняты рецептура и технологические особенности производства мороженого по ГОСТ 31457-2012. В качестве контроля выступал образец, изготавливаемый по традиционной рецептуре без внесения добавок. В опытные образцы 1–10 вводили фульвогумат двух фракций: жидкая (ФГЖ) и твердая (ФГТ), а в опытные образцы 11–15 хвойную хлорофилло-каротиновую пасту (ХКП). В таблице 1 приведена схема исследований.

Таблица 1 – Схема исследований по использованию биодобавок в технологии производства мороженого

№ образца	Характеристика	№ образца	Характеристика
Контроль	Мороженое по традиционной рецептуре	Образец 8	Мороженое с ФГТ 6 %
Образец 1	Мороженое с ФГЖ 1,5 %	Образец 9	Мороженое с ФГЖ 7,5 %
Образец 2	Мороженое с ФГТ 1,5 %	Образец 10	Мороженое с ФГТ 7,5 %
Образец 3	Мороженое с ФГЖ 3 %	Образец 11	Мороженое с ХКП 0,15 %
Образец 4	Мороженое с ФГТ 3 %	Образец 12	Мороженое с ХКП 0,3 %
Образец 5	Мороженое с ФГЖ 4,5 %	Образец 13	Мороженое с ХКП 0,45 %
Образец 6	Мороженое с ФГТ 4,5 %	Образец 14	Мороженое с ХКП 0,6 %
Образец 7	Мороженое с ФГЖ 6	Образец 15	Мороженое с ХКП 0,75

В работе использовали стандартные и общепринятые органолептические (по ГОСТ 28283-15), физико-химические (сухие вещества и влагу по ГОСТ 3626-73, кислотность по ГОСТ 3624-92) методы исследований. Опыты проведены в пятикратной повторности. Результаты обработаны методами вариационной статистики.

Результаты и обсуждение. Образцы мороженого анализировали по органолептическим и физико-химическим показателям через 12 часов после производства (рис. 1). Органолептическая оценка мороженого с использованием фульвогумата показала, что вкус и запах мороженого с увеличением концентрации фульвогумата изменяется: мороженое приобретает щелочной привкус, характерный для фульвогумата. Более выраженный вкус отмечается у образцов 6, 8 и 10 с введением фульвогумата в твердой форме. Что касается влияния вводимой добавки на цвет, отмечается что введение жидкой формы фульвогумата изменяет цвет мороженого от светло- до темно-бежевого, тогда как введение фульвогумата в твердой форме, в зависимости от концентрации цвет изменяется от светло-коричневого до темно-коричневого. Хвойная паста придает образцам мороженого свойственный вкус и аромат тем интенсивнее, чем больше доза вносимой добавки. Цвет образцов не изменяется. При этом консистенция мороженого остается плотной, структура однородная, без прослоек, прожилок, спиралевидного рисунка и без кристалликов льда.



а



б

Рис. 1 – Внешний вид образцов мороженого с использованием фульвогумата и хвойной хлорофилло-каротиновой пасты: а – образцы мороженого с использованием фульвогумата
б – образцы мороженого с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты

Исследование влияния фульвогумата и хвойной пасты на качественные показатели мороженого представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние фульвогумата и хвойной хлорофилло-каротиновой пасты на качественные показатели мороженого

№ образца	Содержание влаги, %	Содержание сухих веществ, %	pH	Кислотность, °Т, (τ-12 час., T= 16-18°C)
Контроль	73,70	26,30	6,13	15
Образец 1	73,85	26,15	6,68	9
Образец 2	73,14	26,86	6,95	13
Образец 3	73,70	26,30	6,95	8
Образец 4	73,20	26,80	7,72	10
Образец 5	74,70	25,30	7,26	8
Образец 6	72,70	27,30	7,98	13
Образец 7	74,16	25,84	7,39	8
Образец 8	72,96	27,04	8,22	11
Образец 9	75,18	24,82	7,63	9
Образец 10	72,54	27,46	8,37	11
Образец 11	72,74	27,26	6,81	10
Образец 12	72,60	27,40	6,85	13
Образец 13	72,30	27,70	6,86	13
Образец 14	71,86	28,14	6,87	14
Образец 15	71,87	28,13	6,88	14

Анализ экспериментальных данных показывает, что при внесении фульвогумата в жидкой форме (образцы 1, 3, 5, 7, 9), отмечается повышение влажности в сравнении с контролем. Так при внесении 1,5 % фульвогумата содержание влаги повышается на 0,2 %, а при внесении жидкого фульвогумата в концентрации 7,5 % содержание влаги увеличивается на 2,1 % в сравнении с контролем, тогда как при внесении фульвогумата в твердой форме (образцы 2, 4, 6, 8, 10), отмечается незначительное снижение в пределах 0,99–1,57 % в сравнении с контролем. Содержание влаги в образцах с внесением хвойной хлорофилло-каротиновой пасты (11-15 образцы) имеет тенденцию к снижению с увеличением дозы вносимой добавки на: 1,3–1,49–1,9–2,5–2,52 % соответственно в сравнении с контролем.

Установлено, что введение в рецептуру мороженого биодобавок влияет на изменение pH и показателя кислотности. Так введение хвойной хлорофилло-каротиновой пасты изменяет pH показатель с 6,1 до 6,9, а кислотность снижается и находится в пределах 10–14°Т. Использование фульвогумата приводит к изменению pH мороженого в сторону слабощелочной среды и способствует снижению кислотности на 2–5 °Т при введении фульвогумата в жидкой форме и на 6–7 °Т при использовании фульвогумата в твердой форме.

Влияние используемых биологически активных добавок на таяние и формоустойчивость мороженого представлено на рисунке 2.



Рис. 2 – Устойчивость мороженого к таянию: форма цилиндрических порций мороженого через 20 минут выдерживания при температуре 25 °С

Большая формоустойчивость отмечается у образцов с введением фульвогумата в твердой форме, что подтверждает утверждение о влагоудерживающей способности фульвогуматов. Устойчивость к таянию у образцов с использованием хвойной пасты не изменяется и идентична контролю. В результате проведенных исследований подтверждена эффективность применения фульвогумата и хвойной хлорофилло-каротиновой пасты в технологии производства мороженого, что позволит расширить ассортимент данной группы изделий функциональной направленности.

Библиографический список

1. Берестова А.В., Горшенина М.М. Способы получения мороженого функционального назначения // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Матер. Всерос. науч.-метод. конф. (29-31 янв. 2014 г., Оренбург). – Оренбург: Оренбург. гос. ун-т, 2014. – С. 1112-1117.
2. Тихомирова Н.А. Мороженое и замороженные десерты с функциональными свойствами // Мир мороженого и быстрозамороженных продуктов. – 2018. – № 1. – С. 2-4.
3. Догарева Н.Г. Создание новых видов продуктов из сырья животного происхождения и безотходных технологий их производства. // Матер. Всерос. науч.-метод. конф. (с международ. участием). – 2013. – С. 945-953.
4. Наумова Н.Л., Ребезов М.Б., Варганова Е.Я. Функциональные продукты. Спрос и предложение // Сб. матер. IV международ. науч.-практ. конф. – Челябинск: ИЦ ЮУрГУ, 2012. – 78 с.
5. Тарабанова Е.В., Гаптар С.Л., Ворожейкина Н.Г. Исследование влияния биоактивных растительных компонентов на качественные показатели мороженого // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий: Сб. матер. II Всероссийской (национальной) научной конференции (Новосибирск, 25 декабря 2017 г.). – Новосибирск: ИЦ «Золотой колос», 2017. – С. 308-313.
6. Сороколетов О.Н., Ворожейкина Н.Г., Гаптар С.Л. и др. Использование органических кислот в технологии производства хлебобулочных изделий // Теория и практика современной аграрной науки: Сб. Нац. (всероссийской) науч. конф., (Новосибирск, 26 февраля 2019 г.). – Новосибирск: ИЦ «Золотой Колос», 2019. – С. 379-382.
7. Тарабанова Е.В., Гаптар С.Л., Лисиченок О.В., Коршунова В.В. Обоснование использования фульвогуматов для производства кисломолочных продуктов // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских

территорий: Сб. матер. III Всерос. (нац.) науч. конф. (Новосибирск, 20 декабря 2018 г.). – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2018. – С. 510-515.

8. Закурдаев Д.С., Тарабанова Е.В., Гаптар С.Л. Совершенствование технологии производства леденцовой карамели с использованием хвойной хлорофилло-каротиновой пасты, // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: Сб. трудов науч.-практ. конф науч. общ-ва студ. и асп. биол.-техн. ф-та (Новосибирск, 10-14 декабря 2018 г.). – Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2019. – С. 50-54.

УДК 637.54: 636.03

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЯСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОРМЛЕНИИ СЕРЕБРЯНОГО НАНОБИОКОМПОЗИТА

Е.В. Тарабанова, И.Ю. Клемешова, З.Н. Алексеева, В.А. Реймер

Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

Изучен аминокислотный состав мяса цыплят бройлеров и мускусных утят, выращиваемых на рационах с введением серебряного нанобиокомпозиата. Серебряный нанобиокомпозиат обладает антибактериальными свойствами и способен составить альтернативу кормовым антибиотикам, применяемым в птицеводстве.

Ключевые слова: *цыплята бройлеры, мускусные утята, серебряный нанобиокомпозиат, мясо птицы, аминокислотный состав*

AMINO ACID COMPOSITION OF AGRICULTURAL POULTRY MEAT WHEN USING A SILVER NANOBIOCOMPOSITE IN THE FEEDING

E.V. Tarabanova, I.Y. Klemeshova, Z.N. Alekseeva, V.A. Reymer

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

The amino acid composition of broiler meat and musk duck meat grown on rations with the introduction of a silver nanocomposite was studied. Silver nanobiocomposite has antibacterial properties and is able to provide an alternative to feed antibiotics used in the poultry industry.

Key words: *broiler chickens, musky ducklings, silver nanobiocomposite, poultry meat, amino acid composition*

Введение. Птицеводство в России занимает одно из ведущих положений среди других отраслей сельскохозяйственного производства, обеспечивая население ценными диетическими продуктами питания. Мясо птицы пользуется большим спросом и составляет большую долю потребления в сравнении со свининой, говядиной, бараниной (Заболотных, 2016; Тарабанова, 2018). Известно, что мясо птицы содержит все необходимые вещества для полноценного питания человека и является источником основных питательных веществ, которые в нем представлены в наиболее оптимальном количественном соотношении и легкоусвояемой форме. Количественный состав заменимых и незаменимых аминокислот в белках мяса определяет его пищевую и биологическую ценность. При этом содержание незаменимых кислот в белках мяса зависит от их содержания в кормах (Лунегов, 2008; Кочеткова, 2010).

Белково-качественный показатель (БКП), или коэффициент биологической ценности белка мяса, представляющий собой отношение аминокислот триптофана к оксипролину характеризует полноценность мышечных белков. Принято считать, что биологическая ценность белков мяса выше, если отношение триптофана к оксипролину больше. Так, в грудных мышцах бройлеров это отношение может составлять 5–7, а в бедренных 3–8 (Климов, 2011; Заболотных, 2016). Так как в зависимости от введения в рацион биологически активных добавок аминокислотный состав белка мяса птицы может изменяться, целью нашей работы являлось оценить влияния нанобиокомпозиата серебра на биологическую ценность мяса сельскохозяйственной птицы.

Материалы и методы. Лабораторные исследования проведены в лицензированной межкаультетской научно-исследовательской лаборатории Новосибирского ГАУ. Объектами исследования являлись образцы бедренных и грудных мышц цыплят бройлеров кросса «Ломан Браун» и мускусных утят. Период выращивания птицы 42 дня, в течение которого ежедневно в корм птице вводили серебряный нанобиокомпозиат в дозах 1 и 5 % – 1 и 2 опытные группы соответственно. Контрольную группу кормили основным рационом без добавки.

Аминокислотный состав белка мышечной ткани определяли с помощью системы для скоростного анализа качества сельскохозяйственной продукции на основе инфракрасного

анализатора ИК-4250. Белково-качественный показатель (БКП), или коэффициент биологической ценности белка мяса, представляющий собой отношение аминокислот триптофана к оксипролину определяли фотометрическим способом.

Результаты и обсуждение. При исследовании аминокислотного состава грудных и бедренных мышц сельскохозяйственной птицы, выращиваемой с использованием серебряного нанобиокомпозита, установлено, что на биологическую полноценность мяса применение нанобиокомпозита в указанных дозах отрицательного влияния не оказывает. Биологическая полноценность мяса не меняется как в грудных, так и бедренных мышцах, о чём свидетельствуют данные аминокислотного сора.

Анализ аминокислотного сора грудных мышц мускусных утят при введении в рацион кормления серебряного нанобиокомпозита в дозе 1 и 5 % на 22-й день эксперимента показал увеличение содержания лизина на 18,2 % в опытных группах в сравнении с контролем. Содержанию изолейцина в опытных группах было выше на 15,5 (p<0,01) и 8,3 % (p<0,05) соответственно, а комплекса фенилаланин+тирозин – на 12,5 и 19,8 % (p<0,05), тогда как в контроле они оказались лимитирующими. В опытных группах отмечалась также тенденция увеличения содержания валина на 4,0 и 7,5 % соответственно. Содержание лейцина и триптофана в контроле и опытных группах было идентично. По содержанию метионина зарегистрировано его увеличение по отношению к аналогам из контроля лишь во 2-й опытной группе на 6,2 %, тогда как в 1-й отмечалось уменьшение на 7% (табл. 1).

Таблица 1 – Аминокислотный скор грудных и бедренных мышц мускусных утят при использовании в кормлении серебряного нанобиокомпозита, %

Показатель	Период наблюдения											
	22 дня						34 дня					
	контроль		1 опытная		2 опытная		контроль		1 опытная		2 опытная	
	ГМ	БМ	ГМ	БМ	ГМ	БМ	ГМ	БМ	ГМ	БМ	ГМ	БМ
Лизин	154	154,4	172,2	157,1	186	154	157,6	188,5	187,1*	182	189**	196,7
Тренин	113,2	95	103,2	111	105,3	113,2	102,1	118	136,7*	95	113,7	142,6
Валин	112,5	116,5	116,5	114,5	121	112,5	116,5	118	108,5	107,5	131,5	112,5
Изолейцин	92,9	108,8	108,4*	107,1	100,9*	110,5	102,4	99	101,8	118	109	100
Лейцин	115	116,7	116	117,8	119	118	112	118	105,3	115	116	117,5
Триптофан	115,7	103,4	117,4	105,5	120,6	120,9*	107,1	140,7	146,3*	132	151**	147,3
Фен.ал+тирозин	92	100	104	91,2	112*	85	111	103	113	115	105	123
Метионин+цистин	106	97	99	107	112	107	101	114	106	118	107	104

Примечание: ГМ – грудные мышцы; БМ – бедренные мышцы

На 34 день наблюдений грудные мышцы мускусных утят опытных групп содержали лизина на 31,0 % (p<0,05) больше, чем в контроле. Отмечалось увеличение содержания триптофана на 39,2 % (p<0,01) в 1-й опытной группе в сравнении с контролем и на 43,2 % (p<0,001) во 2-й. Количество треонина в 1-й опытной группе было выше, чем в контроле на 34,6 % (p<0,01) и на 11,6 – во 2-й. Содержание валина во 2-й опытной группе в сравнении с аналогами из контроля имело тенденцию к увеличению (на 15,0 %), а в 1-й к снижению (на 8 %). Содержание изолейцина в 1-й опытной группе было сопоставимо с контролем, а во 2-й увеличилось на 6,6 %. В отношении количества комплекса фенилаланин+тирозин отмечали тенденцию увеличения в 1-й и снижения во 2-й опытной группе соответственно на 2,3 и 5,5 %. Содержание комплекса метионин+цистин к окончанию эксперимента в 1-й и 2-й опытных группах увеличивалось по отношению к контролю соответственно на 5,1 и 5,3 %.

Таким образом, аминокислотный скор грудных мышц мускусных утят совпадает практически по всем аминокислотам, за исключением триптофана, содержание которого на 34-й день резко возрастает в сравнении с 22-м днем эксперимента. Следует отметить, что увеличение его содержания на 39,2 и 43,2 % в опытных группах по сравнению с контролем является свидетельством лучшего качественного состояния мяса мускусных утят.

Изучение аминокислотного сора бедренных мышц мускусных утят показал, что содержание лизина, валина, изолейцина, лейцина и треонина идентично во всех группах. Количество триптофана во 2-й опытной группе было выше на 17,5 % (p<0,05) в сравнении с контролем. Лимитирующей

аминокислотой определен комплекс фенилаланин+тирозин в обеих опытных группах, содержание его было ниже, чем в белке-стандарте, на 8,8 % в 1-й опытной группе и на 13,1 % – во 2-й. Отмечалась тенденция увеличения содержания комплекса метионин+цистин как в 1-й, так и во 2-й опытных группах в сравнении с контролем на 10,3 %.

На 34-й день эксперимента общая картина аминокислотного сора такая же, как в грудных мышцах. При сопоставимости всех представленных аминокислот триптофан также превышал белок стандарт на 7,3 % во всех группах, что рассматривается как закономерный возрастной процесс. При изучении содержания заменимых аминокислот в грудных и бедренных мышцах мускусных утят, установлено, что в грудных мышцах утят на 22-е сутки проведения опыта содержание заменимых аминокислот, таких как аспарагиновая и глутаминовая было выше в контроле, чем в опытных группах, на 31,1 и 21,5 % ($p < 0,05$) соответственно. На 34-й день эксперимента в опытных группах выявили увеличение содержания аспарагиновой кислоты в 1,9 и 2,7 раза ($p < 0,01$) соответственно, глутамин – в 1,5 и 1,3 раза ($p < 0,05$) в сравнении с контролем. Наблюдали снижение следующих аминокислот: глицина на 14,7 в 1-й и на 12,7 – во 2-й; пролина на 15,9 ($p < 0,05$) в 1-й и 5,2 % во 2-й опытной группе в сравнении с контролем. Аналогичные показатели характеризуют и бедренные мышцы.

В таблице 2 представлен белково-качественный показатель грудных и бедренных мышц мускусных утят при использовании в рационе кормления серебряного нанобиокомпозита.

Таблица 2 – БКП грудных и бедренных мышц мускусных утят, выращенных с использованием серебряного нанобиокомпозита

Показатель	Группа		
	контроль	1-я опытная	2-я опытная
Триптофан, мг/г	0,70±0,03 / 0,92±0,04 /	1,02±0,04** / 0,86±0,03 /	0,99±0,04** / 0,96±0,04 /
Оксипролин, мг/г	0,33±0,01 / 0,64±0,03	0,34±0,02 0,32±0,01*** /	0,33±0,01 / 0,35±0,01*** /
БКП	2,12±0,08 / 1,44±0,07	3,00±0,14** / 2,68±0,11***	3,00±0,12** / 2,74±1,10***

Примечание: в числителе – грудные мышцы, в знаменателе – бедренные.

К окончанию эксперимента показатель БКП опытных групп как в грудных, так и в бедренных мышцах был выше в образцах мяса мускусных утят, выращиваемых с использованием серебряного нанобиокомпозита. При этом показатель БКП грудных мышц был достоверно выше, чем бедренных. В какой степени отразилось введение в рацион кормления цыплят разных доз серебряного нанобиокомпозита на качество мяса, представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Аминокислотный скор грудных и бедренных мышц цыплят бройлеров при использовании в кормлении серебряного нанобиокомпозита, %

Показатель	Период наблюдения											
	22 дня						34 дня					
	контроль		1 опытная		2 опытная		контроль		1 опытная		2 опытная	
	ГМ	БМ	ГМ	БМ	ГМ	БМ	ГМ	БМ	ГМ	БМ	ГМ	БМ
Лизин	143,5	163	147,1	154,7	177*	164,5	160	164,4	170,4	180	149,6	192,4
Тренин	130,5	119	139,5	135,3	135,3	131	142,1	131	138	131	127	128
Валин	124	119	126,5	125	127,5	127	127	124,5	121,5	122	121	121
Изолейцин	100	101,3	90,6	102,5	111,2	105	83,5	102	91,8	103	101	108
Лейцин	111,8	112	106	110	111,5	114,5	106,5	111	113	115	111,3	114
Триптофан	95,7	112,6	99,4	114	128,2*	118	112,5	115	118,3	133,4	115	145,2
Фен.ал + тирозин	130,4	104	143,2	121,6	132	146,8	127,2	106,8	119,2	97	133,6	99
Метионин+цистин	104	92,8	99	100,1	99	102,1	127	92	105	100,1	120,7	102,1

Примечание: ГМ – грудные мышцы; БМ – бедренные мышцы

На 22 сутки наблюдения в грудных мышцах цыплят по содержанию лизина наиболее высокие показатели отмечались в группе с использованием 5 %-й дозы серебряного нанобиокомпозита.

Превышение составляло 28,6 % ($p < 0,05$) в сравнении с контролем. Содержание треонина, валина, изолейцина, лейцина, комплекса фенилаланин+тирозин и метионина было аналогичным в контрольной и 1 опытной группах, тогда как отмечалось увеличение триптофана во 2-й опытной группе на 30,6 % ($p < 0,05$) в сравнении с контролем.

На 34-е сутки наблюдений все представленные аминокислоты превышали стандарт, за исключением изолейцина, который являлся лимитирующей аминокислотой в мясе цыплят всех групп, кроме той, где использовалась 5 %-я доза серебряного нанобиокомпозита. Это дает основание полагать, что формирование мясопродукции при использовании 5 %-й дозы серебряного нанобиокомпозита происходит при более благоприятных физиологических обстоятельствах. В бедренных мышцах цыплят аминокислотный скор как на 22-й, так и на 34-й дни эксперимента практически не отличался. Следует отметить, что в опытных группах снижения показателей незаменимых аминокислот не зарегистрировано, тогда как в контроле отмечалось незначительное снижение комплекса метионин+цистин.

Судить о полноценности белка нельзя без определения количества заменимых аминокислот, так как соотношение между заменимыми и незаменимыми аминокислотами является показателем, усвояемости белка. Анализ грудных мышц цыплят опытных групп 22-дневного возраста по содержанию заменимых аминокислот выявил тенденцию к снижению в сравнении с контролем следующих аминокислот: пролина – на 5,9; 17,5 ($p < 0,05$) %; глицина – на 3,8; 2,3 % соответственно. В образцах грудных мышц цыплят 34-суточного возраста относительно аналогов из контроля наблюдалось снижение количества гистидина на 38,5 ($p < 0,001$); 20,6 ($p < 0,05$) %; серина – на 16,8 ($p < 0,05$); 11,2 %, аргинина – на 32,8 ($p < 0,01$); 2,6 % соответственно. Выявлена тенденция к снижению в сравнении с контролем глутаминовой кислоты на 2,4–5,9 % и глицина на 3,5–9,6 %.

По содержанию заменимых аминокислот в бедренных мышцах цыплят в возрасте 22 суток достоверных различий не отмечалось, количество аминокислот в опытных группах было сопоставимо с контролем. В 34-суточном возрасте наблюдали достоверное снижение следующих аминокислот: гистидина на 45,6 ($p < 0,001$) – в 1-й, на 41,9 ($p < 0,001$) % – во 2-й опытной группе; серина в 1-й – на 13,4, во 2-й – на 19,2 ($p < 0,05$) %; аргинина на 47,5 ($p < 0,001$) – в 1-й и на 34,4 % ($p < 0,01$) – во 2-й. Белково-качественный показатель (БКП) грудных мышц цыплят с использованием в рационе кормления серебряного нанобиокомпозита и флавомицина в динамике представлен в таблице 4.

Таблица 4 – БКП мышечных тканей цыплят, выращенных с использованием серебряного нанобиокомпозита

Показатель	Группа		
	контроль	1-я опытная	2-я опытная
Триптофан, %	0,73±0,04 / 0,75±0,04 /	0,77±0,03 / 0,80±0,03 /	0,65±0,02 / 0,94±0,04* /
Оксипролин, %	0,35±0,02 / 0,42±0,02 /	0,26±0,01 / 0,43±0,02 /	0,17±0,06* / 0,36±0,01
БКП	2,0±0,07 / 1,79±0,06	3,0±0,10* / 1,86±0,07 /	3,8±0,15** / 2,61±0,08**

Примечание: в числителе – грудные мышцы, в знаменатель – бедренные.

Расчеты свидетельствуют, что при использовании серебряного нанобиокомпозита в кормлении цыплят наблюдается увеличение БКП. В грудных мышцах опытной птицы при его дозе 1 % (1-я опытная группа) БКП составлял 3,0 при 2,0 в контроле; при 5 % (2-я опытная группа) 3,8 при 2,0 в контроле. В бедренных мышцах данный показатель варьировал в пределах 1,79-2,61. Биологическая ценность мяса при использовании серебряного нанобиокомпозита не изменяется. Белково-качественный показатель (БКП) грудных и бедренных мышц цыплят с использованием в рационе кормления серебряного нанобиокомпозита в опытной группе с введением 5 %-й дозы превышал контроль в 1,5 раза. Увеличение показателей биологической ценности мяса сельскохозяйственной птицы при использовании в рационе кормления серебряного нанобиокомпозита является свидетельством того, что используемый агент способствует улучшению общего состояния птицы, что отражается на продуктивных показателях.

Таким образом, ни в одной из опытных групп мускусных утят и цыплят, выращиваемых с введением в рационы кормления серебряного нанобиокомпозита в дозах 1 и 5 %, не зарегистрировано снижения качественных показателей мяса: аминокислотного сора и БКП.

Библиографический список

1. Заболотных М.В., Диких А.А., Серегин И.Г., Никитченко В.Е. Аминокислотный состав мяса бройлеров при применении кормовой добавки «Микофикс» // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. – 2016. – № 2. – С. 51-57.
2. Тарабанова Е.В. Биологическая ценность мяса сельскохозяйственной птицы при выращивании с использованием серебряного нанобиокомпозита // Пища. Экология. Качество: труды XV Международ. науч.-практ. конф. (Новосибирск, 28-30 июня 2018 г.). – М.: Изд-во «Перо», 2018. – С. 576-580.
3. Кочеткова Н., Шапошников А., Симонов Г. и др. Цитраты биометаллов в рационах цыплят-бройлеров // Птицеводство. – 2010. – № 1. – С. 42-43.
4. Лунегов А.М., Соколов В.Д., Андреева Н.Л. Перспективы использования ионного серебра в птицеводстве // Перспективы и преимущества применения ветеринарных препаратов и пищевых добавок на основе молочной кислоты: материалы семинара. – СПб., 2008. – С. 36-39.
5. Климов М.С., Николаенко В.П., Зарытовский А.И. Влияние препарата брокарсепт на биохимический и аминокислотный состав мяса бройлеров // Птица и птицепродукция. – 2011. – № 4. – С. 19-20.

УДК 664: 664.87

ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНЦЕНТРАТА АЛОЭ В РЕЦЕПТУРАХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Е.В. Тарабанова, О.В. Лисиченок, С.Л. Гаптар

Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

Приведены результаты исследования по использованию концентрата алоэ в качестве биологически активной добавки в рецептуре мучных кондитерских изделий. Теоретически обоснована и подтверждена экспериментально возможность введения экстракта алоэ в рецептуры кексов. Доказано, что введение экстракта алоэ в количестве 10 % повышает биоактивные свойства готовых изделий, при этом повышаются качественные показатели.

Ключевые слова: рациональное питание, концентрат алоэ, мучные кондитерские изделия, показатели качества, пищевая ценность

JUSTIFICATION OF THE USE OF ALOE CONCENTRATE IN THE RECIPES OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

E.V. Tarabanova, O.V. Lisichenok, S.L. Gaptar

Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

The results of a study on the use of aloe concentrate as a biologically active additive in the formulation of flour confectionery products are presented. Theoretically substantiated and experimentally confirmed the possibility of introducing aloe extract into cupcake formulations. It is proved that the introduction of aloe extract in an amount of 10% increases the bioactive properties of finished products, while improving quality indicators.

Key words: balanced diet, aloe concentrate, flour confectionery products, quality indicators, nutritional value

Введение. В настоящее время, вопросы организации рационального питания становятся все более актуальными, поскольку отмечается изменение самой структуры питания населения, загрязнение продуктов опасными веществами, фальсификация продукции, а также острый дефицит продуктов питания растительного происхождения, особенно ягод, овощей и фруктов. Широкое потребление в пищу консервированных продуктов, подвергнутых обработке и зачастую продолжительному хранению, приводит к недостаточному обеспечению организма человека жизненно важными нутриентами (Тихомирова, 2007). Функциональные особенности пищевых продуктов в значительной мере определяют биологические и фармакологические свойства ингредиентов, которые входят в их состав. Используемые в рецептурах пищевых продуктов БАД должны быть безопасными с точки зрения сбалансированного питания и не снижать пищевой ценности готовых изделий (Наумова, 2016).

В настоящее время отмечается тенденция роста интереса производителей продукции к использованию разнообразных полифункциональных растительных компонентов, в том числе нетрадиционных. В данной работе используется концентрат алоэ, который представляет интерес как функциональный компонент, поскольку обладает обширной биоактивностью – является природным иммуномодулятором, поддерживает естественную работу пищеварительной системы, стимулирует процесс пищеварения, оказывает смягчающее и успокаивающее действие (Ковалева, 2005; Зилфикаров,

2010). Целью настоящей работы являлось смоделировать рецептуры кондитерских изделий с использованием концентрата алоэ.

Материалы и методы. Исследования проведены в лаборатории общественного питания кафедры технологии и товароведения пищевой продукции Новосибирского ГАУ.

Объектом исследований явились контрольный и опытные образцы мучных кондитерских изделий (кекс классический) с введением в рецептуру концентрата алоэ (в виде геля) в количестве 2 % – опыт 1; 4 % – опыт 2; 6 % – опыт 3. В качестве контроля выступал образец, изготовленный по стандартной рецептуре, с применением разрыхлителя (сода пищевая). Опытные образцы изготавливали без использования разрыхлителя, поскольку концентрат алоэ обладает щелочными свойствами (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта по использованию концентрата алоэ в рецептурах мучных кондитерских изделий

Образец	Проводимые исследования	Количество проб
Контроль – кекс классический (стандартная рецептура)	Органолептические показатели готовых изделий: цвет, запах, вкус, консистенция, структура.	5
Опыт 1 – введение в рецептуру 2% концентрата алоэ	Физико-химические исследования: щелочность, содержание влаги и сухих веществ, намокаемость, пористость, толщина корки. Пищевая ценность.	5
Опыт 2 – введение в рецептуру 4 % концентрата алоэ		5
Опыт 3 – введение в рецептуру 6 % концентрата алоэ		5

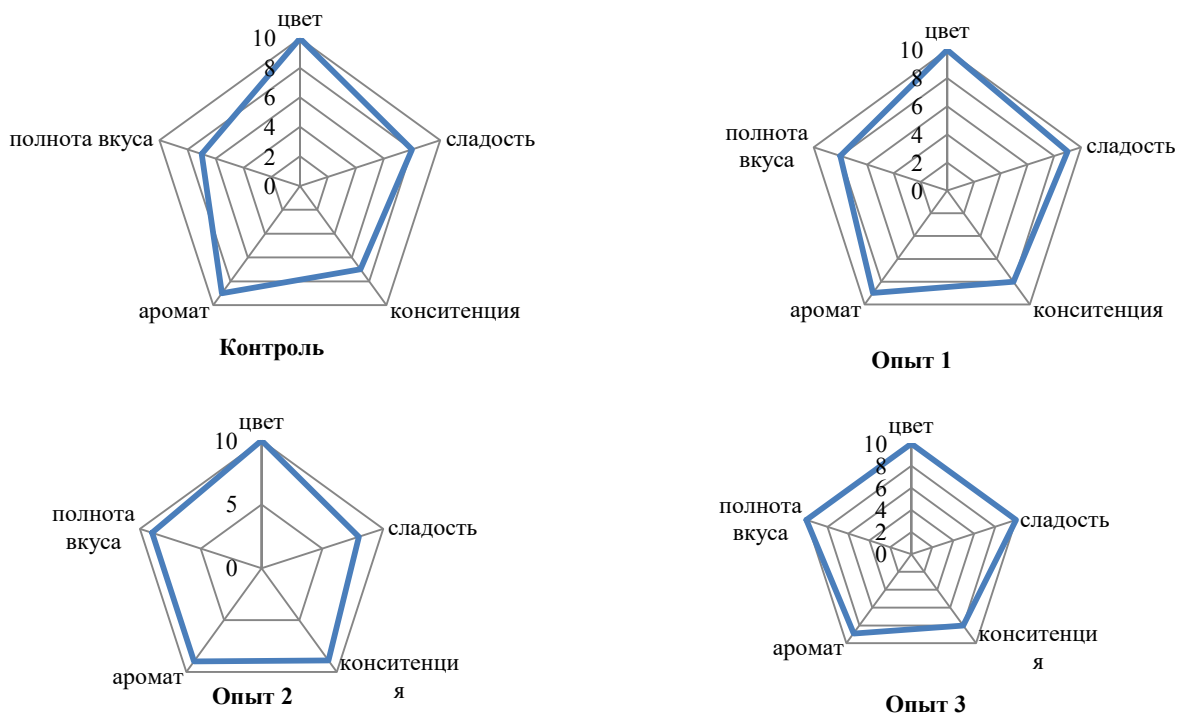
Для исследований влияния вводимого компонента на качественные показатели мучных кондитерских изделий проводили органолептические, физико-химические и реологические исследования, а также рассчитывали пищевую ценность готовых изделий. Для достоверности экспериментальных данных, в ходе исследования проводили изучение качественных показателей в пятикратной повторности (Подлегаева, 2004).

Результаты и обсуждение. При проведении исследований по введению в рецептуру кулинарных изделий экстракта алоэ в условиях лаборатории были изготовлены контрольный и опытные образцы по приведенным рецептурам (табл. 2).

Таблица 2 – Модельные рецептуры кексов с введением экстракта алоэ

Сырье	Массы сырья, нетто, г							
	Контроль		Экстракт алоэ					
			Опыт 1		Опыт 2		Опыт 3	
	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах	в натуре	в сухих веществах
Мука	25	21,37	24	20,52	23	19,66	22	18,8
Яйцо	25	6,75	25	6,75	25	6,75	25	6,75
Масло сливочное	24	20,16	24	20,16	23	19,32	22	18,48
Сахар	20	19,97	20	19,97	20	19,97	20	19,97
Соль	3	2,89	3	2,89	3	2,89	3	2,89
Ванилин	2	1,99	2	1,99	2	1,99	2	1,99
Разрыхлитель	1	5,5	-	-	-	-	-	-
Экстракт алоэ	-	-	2	0,2	4	0,4	6	0,6
Выход	100	78,63	100	72,30	100	70,62	100	68,94

Органолептическую оценку образцов готовых изделий с использованием экстракта алоэ проводили после выпекания, при температуре 14 °С (Ковалёва, 2005). Следует отметить, что при введении в рецептуру кексов экстракта алоэ, готовые изделия характеризуются нежной консистенцией и пористой структурой. Максимальное количество баллов получили опытные образцы 2 и 3 (25 баллов из 25 возможных). Контрольный образец отличался более плотной структурой. При проведении дегустационной оценки образцов кексов с использованием концентрата алоэ были составлены профилограммы (рис. 1).



При проведении дегустационного анализа и составлении профилограмм отмечено, что более гармоничный вкус имеют образцы 2 и 3 с введением 4 и 6 % концентрата алоэ соответственно. При исследовании пористости изделий отмечали прямую зависимость от вносимой концентрации экстракта алоэ. Так в сравнении с контролем пористость опытных образцов увеличилась в 1,4 раза – опыт 1, в 1,5 раза – опыт 2 и в 1,6 раз – опыт 3 (рис. 2).

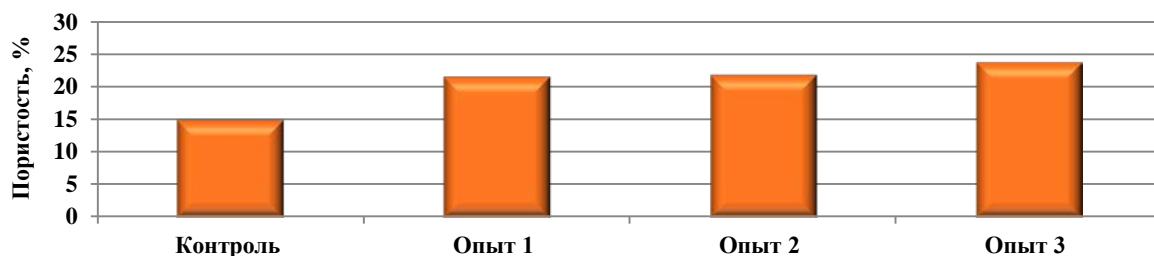


Рис. 2 – Пористость мучных кондитерских изделий с использованием экстракта алоэ

При измерении показателя толщина корки готовых изделий, отмечена обратная зависимость: с увеличением количества вносимой добавки толщина корки уменьшается в среднем на 2,9 % в сравнении с контролем.

При проведении исследования намокаемости готовых изделий отмечена прямая зависимость исследуемого показателя от дозы вводимого экстракта (рис. 3).

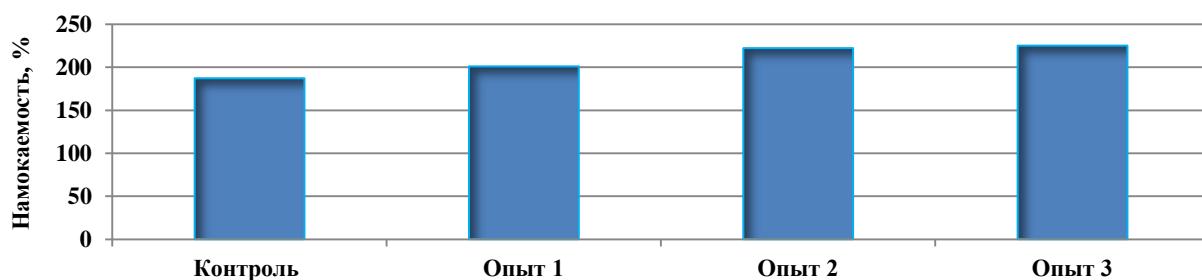


Рис. 3 – Намокаемость мучных кондитерских изделий с использованием экстракта алоэ

Так, при введении в рецептуру кекса экстракта алоэ в количестве 2% – намокаемость увеличилась на 7,4 %, а при увеличении дозы экстракта до 6 % намокаемость увеличилась на 20,3 % в сравнении с контролем соответственно, что свидетельствует об улучшении консистенции готовых изделий. Для мучных кондитерских изделий показатели содержания влаги и сухих веществ являются важными, поскольку отвечают за консистенцию готовых изделий, их свежесть и вкусовые качества (рис. 4) (Наумова, Козубцев, 2016).

По содержанию массовой доли влаги в кексах с введением в рецептуру экстракта алоэ определили, что с увеличением концентрации вводимого экстракта содержание влаги в готовом изделии снижается на 5,4–12,7 % в опытных образцах соответственно в сравнении с контролем. Массовая доля сухих веществ в опытных образцах увеличивается на 1,1–2,7 %. Надо отметить, что изучаемые показатели в исследуемых образцах находятся в пределах норм (ГОСТ 15052-2014). При определении щелочности готовых кондитерских изделий, отмечено, что в опытных образцах щелочность повышается с увеличением концентрации алоэ. Так, в сравнении с контролем в 1 опытном образце щелочность возросла на 0,4 град., а в 3 опытном образце на 1,0 град.

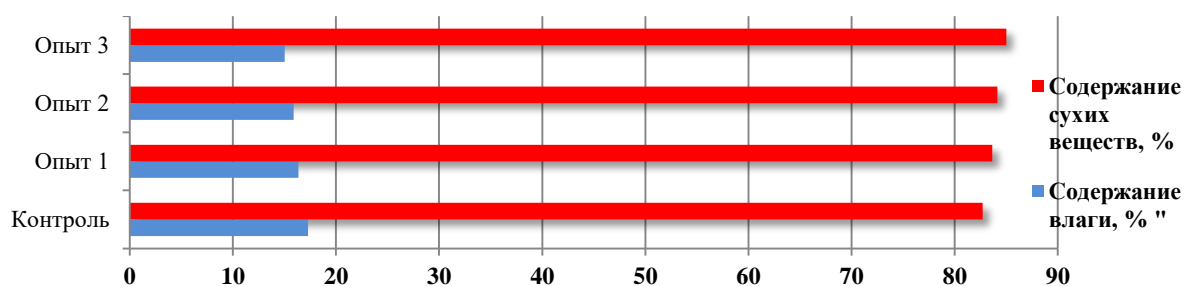


Рис. 4 – Содержание влаги и сухих веществ в кексах с использованием экстракта алоэ

Технологический процесс производства кексов с использованием экстракта алоэ состоит из следующих операций: подготовка сырья; взбивание сливочного масла (Т 7-10 мин); введение сахара, взбивание (Т 5–7 мин); введение яичной массы; введение соли, ванилина и экстракта алоэ; гомогенизация смеси; введение муки; замес теста; формование; выпекание (t 160 °С, Т 5-30 мин). Допустимые сроки хранения готовых изделий: 72 часа, при температуре +4°С (±2°С). Пищевую ценность кексов устанавливали расчетным путем (табл. 3).

Таблица 3 – Пищевая и энергетическая ценность кексов с экстрактом алоэ

Образец	Белки, г	Жиры, г	Углеводы, г	Энергетическая ценность, ккал/ кДж
Контроль	6,2	20,0	52,2	410 / 1715,44
Опыт 1	6,2	20,0	50,3	406 / 1698,7
Опыт 2	6,2	19,1	48,1	388 / 1623,39
Опыт 3	6,2	18,26	46,0	373 / 1560,63
Что в % от средней суточной потребности в основных пищевых веществах и энергии составляет:				
Опыт 2	7%	34%	14%	19%

Анализируя пищевую и энергетическую ценность мучных кондитерских изделий с использованием концентрата алоэ, установили, что опытные образцы имеют меньшую калорийность. В зависимости от вводимой концентрации 2–6 % энергетическая ценность опытных образцов в сравнении с контролем снижается на 1,8–9,0 %.

Закключение. Обосновано использование концентрата алоэ в рецептуре мучных кондитерских изделий. Вводимая биологически активная добавка придает готовым изделиям заданные функциональные свойства, не снижая качественных показателей. Оптимальной концентрацией внесения экстракта алоэ 4 %.

Библиографический список

1. Тихомирова Н.А. Технология продуктов функционального питания. – М.: 000 «Франтэра», 2007. – 213 с.
2. Наумова Н.Л., Козубцев М.В. Функциональные и обогащенные продукты питания, содержащие минеральные вещества и витамины // Инновационные технологии пищевых продуктов: наука, образование, производство. – Воронеж, 2016. – С. 28-33

3. Зилфикаров И.Н., Ибрагимов Т.А., Челомбитко В.А. Усовершенствование методов стандартизации препарата «Алоэ экстракт жидкий» // *Фундаментальные и прикладные проблемы получения новых материалов: исследования, инновации и технологии: междунар. конф. (Астрахань, 2010 г.)*. – Астрахань, 2010. – С. 47-49.
4. Ковалёва Н. Г. *Лечение растениями. Очерки по фитотерапии*. – М.: Медицина, 2005. – 352 с.
5. Подлегаева Т.В., Просеков А.Ю. *Методы исследования свойств сырья и продуктов питания*. – Кемерово, 2004. – 38 с.

УДК 637.068

РАЗЛИЧНЫЕ АСПЕКТЫ ФАЛЬСИФИКАЦИИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ

Д.А. Темешов, С.К. Касымов

*Семипалатинский государственный университет им. Шакарима
(Семей, Республика Казахстан)*

В данной статье приведены современные методы идентификации видовой принадлежности используемого в колбасном производстве мясного сырья близкородственных животных и в колбасных изделиях, прошедших термическую обработку и в незначительном количестве. Представлен литературный обзор состояния изученности данного вопроса, с цитированием статей из зарубежных и отечественных журналов, газет и книг. В связи с ростом импорта мяса в Республику Казахстан, связанная с созданием Таможенного союза, резко возросла необходимость идентификации всей появляющейся на прилавках завозимой и производимой в стране мясной продукции. Слабый ненадлежащий контроль способствует появлению на прилавках недоброкачественной и фальсифицированной мясной продукции. В настоящее время особенно остро стоит вопрос о необходимости более достоверного определения как видовой принадлежности мясного сырья, так и состава мясных фаршированных продуктов. Это связано с тем, что фальсификация мяса может привести не только к изменениям потребительских свойств готовых изделий, но и создать опасность для здоровья потребителей.

Ключевые слова: *идентификация, фальсификация, мясная продукция, чувствительные методы исследования, термическая обработка*

VARIOUS ASPECTS FALSIFICATIONS SAUSAGES AND MODERN METHODS OF DETECTION

D.A. Temeshov, S.K. Kassymov

SEMGU «Shakarim State University of Semey» (Semey, Kazakhstan)

This article presents the modern methods for identifying the species of meat products used in raw meat animals closely and sausages, heat treated, and in small quantities. We carried out a literature review of the state of knowledge of the issue, quote articles from foreign and domestic magazines, newspapers and books. In connection with the growth of imports of meat to the Republic of Kazakhstan, c associated creation of the Customs Union has increased dramatically the need to identify all appearing on the shelves of imported and produced in the country of meat products. Weak improper control contributes to the appearance on the shelves of substandard and adulterated meat products. At present, the issue is particularly acute need for more reliable determination of how the species of meat raw materials and composition of meat stuffed products. This is due to the fact that the falsification of the meat can not only lead to changes in consumer properties of finished products, but also endanger the health of consumers.

Keywords: *identification, falsification, meat products, sensitive research methods, heat treatment*

Введение. В Казахстане рынок колбасных и мясных изделий постоянно развивается за счет разработки новых видов мясной продукции на основе современной технологии производства. Также разрабатываются колбасные изделия, в рецептуру которых входят лечебно-профилактические добавки. Сочетание инновационных технологий, современного оборудования и экологически чистого сырья позволят получить новые продукты, отвечающие требованиям стандартов и потребителей. Интеграция Казахстана в мировую экономику требует применения прогрессивных технологических процессов, обеспечивающих как высокий уровень качества, так и высокую производительность при создании продукции.

Мясная промышленность – одна из крупных отраслей пищевой индустрии. В нашей стране эта отрасль представлена разнообразными мясоперерабатывающими предприятиями, заводами, мясокомбинатами, а также частными компаниями, которые вырабатывают широкий ассортимент мяс-

ной продукции, в том числе свыше 200 наименований колбасных изделий. Среди мясного сырья, используемого для выработки колбасных изделий, наибольший удельный вес занимают свинина и говядина. Для качества готовых продуктов, их пищевой ценности важными факторами являются способ приготовления изделий из мяса, правильность соответствующей обработки мясного сырья. Качество мясных продуктов, в частности колбас, зависит не только от правильной обработки мяса, но и от того, по отношению к какому сырью, используется тот или иной способ обработки. Видов и разновидностей колбас очень много, а рецептов их приготовления еще больше.

Вареные колбасы, колбасы, сосиски и сардельки составляют свыше 40% всего ассортимента мясных и колбасных изделий. Именно этот вид продукции оказывает решающее влияние на экономичность и рентабельность производства. Поэтому необходимо уделять пристальное внимание подбору ассортимента, рецептуре производимой продукции. Внешний вид, свежесть и вкус являются основными критериями оценки качества продукта. В настоящее время большое внимание уделяют вкусовым добавкам, используемым в производстве продуктов. Так применение комплексных пищевых добавок для производства вареных колбасных изделий, сосисок, сарделек, мясных хлебов, дают возможность получить продукты заданных потребительских свойств.

Ряд ученых специалистов разработали биологически активные добавки (БАД), добавляемые при производстве сырокопченых колбас. В своем составе эти добавки содержали настои трав шиповника, ягоды боярышника, чабрец. Ведутся работы по применению микробиологических препаратов при выработке колбас, из мяса птиц. В состав препаратов входят молочно – кислые бактерии, бифидобактерии, что существенно снижает развитие патогенной микрофлоры в продукте и повышает его полезные и лечебные свойства.

Ситуация, сложившаяся на потребительском рынке страны, в связи с массовым распространением фальсифицированной продукции, вызывает серьезные опасения. Если несколько лет назад значительная часть мясных продуктов фальсифицировали за счет использования вместо мяса субпродуктовых компонентов (например, мяса голов или внутренних органов), то в последнее время стали применять различные добавки растительного происхождения белковой и углеводной природы. [5, 6]. Отсутствие посторонних включений устанавливается для всех продуктов переработки мяса, но особенно важное значение этот показатель имеет для колбасных изделий. Посторонние включения: кусочки шкуры, костей, хрящей, щетина, крупные сосуды, сухожилия и т. п. могут попадать в мясную продукцию вследствие нарушений технологии производства (например, небрежной зачистки туш, жиловки, обвалки и других операций). Они ухудшают консистенцию, вид фарша на разрезе, а при разжевывании продукта могут травмировать язык, небо, стенки пищевода. Посторонние включения относятся к недопустимым дефектам, поэтому продукция с ними переводится в нестандартную или отход в зависимости от того, утрачена безопасность или нет [7].

В настоящее время особенно остро стоит вопрос о необходимости более достоверного определения как видовой принадлежности мясного сырья, так и состава мясных фаршированных продуктов. Это связано с тем, что фальсификация мяса может привести не только к изменениям потребительских свойств готовых изделий, но и создать опасность для здоровья потребителей [8]. Известно, что используемые в настоящее время методы органолептического, физикохимического и микробиологического контроля дают возможность надежно определить свежесть и безопасность в инфекционном отношении мясного сырья и готовых изделий из него. Но с их помощью нельзя установить видовой состав мяса в продуктах, особенно если количество видоизмененной мышечной ткани незначительно по отношению к основному сырью [3]

Материалы и методы. С помощью таких иммунологических методов исследования, как РА, РП, РИД и ИФА, не всегда можно выявить наличие фальсификаций, так как эти методы не обеспечивают выявления подложного мяса, содержащегося в количестве менее 10-20% от общей массы продукта. Более того, указанные методы вообще не пригодны для исследования мясного сырья близкородственных животных и мясных продуктов, прошедших термическую обработку при температуре выше 48-57°C [1]. Основной задачей ветеринарно-санитарного контроля и последующей сертификации продукции являются определение, прежде всего, подлинности мясного сырья и чистоты его по видовой принадлежности, а также обнаружение различных фальсификаций продуктов, в том числе при подмене основного сырья незначительным количеством мяса другого вида. Поэтому для достоверного анализа измельченного мясного сырья и мясных продуктов, прошедших термическую обработку, необходимо использовать более чувствительные методы исследования, способные надежно

выявлять подмену мясного сырья мясом даже близкородственных животных и в незначительном количестве.

Иммуноферментные методы. Различные варианты ИФА по чувствительности, точности и воспроизводимости не уступают радиоиммунным методам анализа, а по стоимости и безвредности значительно предпочтительнее их. Английские ученые первые применили метод твердофазного ИФА для определения присутствия сои в мясных продуктах [7].

Достаточно точными и надежными методами исследования мясного сырья оказались некоторые варианты иммуноферментного анализа (ELISA). Методом «сэндвич» ELISA с использованием поликлональных моноспецифических антител количественно определяли примеси сырой говядины, свинины, конины и мяса кур в мясопродуктах при их содержании от 1 до 50%. Также работали над выявлением возможных фальсификаций термообработанных мясных продуктов млекопитающих и птицы [6]. Для этого они выделили антигены из мышечной ткани свиньи после ее нагревания при 100°C в течение 15 мин, затем неочищенным экстрактом иммунизировали мышей для получения моноклональных антител. В результате отобрали один гибридомный клон, продуцирующий антитела, которые реагировали с аналогично отобраным мясом крупного рогатого скота, свиньи, овцы, лошади и оленя, но не взаимодействовали с сырым и термообработанным мясом курицы, индейки и утки. Эта неожиданная находка позволила авторам сконструировать тест-систему ИФА для высокочувствительной детекции наличия мяса указанных видов животных в смесях на основе мяса перечисленных видов птиц [8]. Однако термическая обработка продуктов при 80 °С в течение 30 мин, при 100°C – 20 мин или 121°C – 10 мин, отрицательно влияет на чувствительность и специфичность данного метода и не позволяет выявлять в образцах примеси отдельных видов мяса в количестве менее 20%. Кроме того, с помощью ELISA невозможно дифференцировать мясо близкородственных животных и птицы, что снижает надежность этого метода [1].

На современном этапе, по мнению большинства ученых наиболее перспективным методом определения видовой принадлежности близкородственных животных белков в составе мясного сырья и продуктов, в том числе подвергшихся термической обработке, является специфическая амплификация нуклеиновых кислот *in vitro* и как наиболее разработанный вариант этой амплификации – метод полимеразной цепной реакции (ПЦР). Принцип ПЦР был разработан Кэри Мюллисом (США) еще в 1983 г. Объектом исследования при ПЦР-методе служит генетический материал животного, а в основе метода лежит детекция фрагмента ДНК, являющегося специфичным для конкретного биологического вида. Разработана тест-система для определения видовой принадлежности тканей жвачных животных в рыбной и мясной муке, комбикормах для сельскохозяйственных животных и птицы, сухих и консервированных кормах для домашних животных (собак и кошек), в сырых мясных продуктах и мясных продуктах, подвергшихся кулинарной обработке, методом полимеразной цепной реакции [2].

С помощью ПЦР выявили 1% свинины, подвергнутой термической обработке при 1200 в течение 10 мин, после 30 циклов амплификации и 0,1% после 35 циклов амплификации [5]. Использование высокоспецифичных и чувствительных генетических методов анализа сырья и мясных продуктов на основе ПЦР позволит своевременно и наиболее достоверно выявлять различные ассортиментные фальсификации, улучшить оценку качества и безопасности сырьевых и продовольственных товаров.

Результаты и их обсуждение. Растет количество колбасных изделий, в рецептуру которых входят различные биологически активные и лечебно-профилактические добавки. Участники рынка понимают, что сочетание инновационных технологий, современного оборудования, применение экологически чистого сырья позволит получить ряд новых продуктов, соответствующих всем стандартам качества и требованиям потребителей. Сегмент функциональных мясных и колбасных изделий считается недостаточно развитым как в Европе, так и в Казахстане. Его рыночный потенциал для предприятий мясной промышленности еще предстоит осваивать. Но уже сегодня появляется все больше мясных изделий, соответствующих требованиям здорового питания. Продукты становятся узкоспециализированными. Повышающийся спрос на продукты для здоровья способствует значительному росту потребности мясокомбинатов в функциональных ингредиентах, замене искусственных добавок натуральными, растительными. Это стимулирует ингредиентную отрасль к разработке инновационных технологий в области пищевых ингредиентов. Наиболее перспективными ингредиентами для функциональных мясных продуктов являются пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины и минеральные вещества. Учитывая достижения науки в этой области, совершенствование ассортимента может быть достигнуто путем сокращения количества высококалорийных изде-

лий, замены животных жиров на растительные, пополнения линейки диетических и диабетических изделий, а также биологически полноценных продуктов, богатых незаменимыми аминокислотами, полиненасыщенными жирными кислотами, витаминами и минеральными веществами.

Вывод. Одним из путей улучшения структуры и качества питания является перспектива развития функциональных мясных продуктов, связанная с использованием современных бионанотехнологических методов обработки сырья, а также пищевых добавок, включая ароматизаторы, среди которых все большую популярность приобретают различные экстракты пряностей [6]. Инновационные мясные продукты с полезными свойствами, выработанные из натурального сырья, способны обеспечить предприятиям рост производства, повышение конкурентного статуса на основе обновления ассортимента для выхода на рынок мирового экономического пространства.

Библиографический список

1. Езерская Е.Я., Галочкин В.А. Идентификация видоспецифичных мышечных белков сельскохозяйственных животных и птицы // С/х биология. Сер. Биология животных. – 1999. – № 6. – 215 с.
2. Комаров А.А., Обухов И.Л., Сорокина М.Ю., Панин А.Н., Шипулин Г.А. Определение видовой принадлежности тканей жвачных животных // Ветеринария. – 2000. – № 3. – 298 с.
3. Комарова И.Н., Серегин И.Г., Валихов А.Ф. Полимеразная цепная реакция – современный метод выявления фальсификаций мясного сырья и продуктов // Мясная индустрия. – 2004. – № 2- С. 37-41.
4. Хвыля С.И., Пчелкина В.А., Алексеева Е.А. Фальсификация состава сырья копченых колбас // Мясная индустрия. – 2013. – № 4. – С. 28-30.
5. Алехина Л.В. Системная методология в решении задач разработки, производства и использования пищевых добавок // Мясная индустрия. – 2000. № 7. – С. 7-8.
6. Алехина Л.В. Системный подход к научному обеспечению создания, производства и использования пищевых добавок // Мясная индустрия. – 2001. – № 1. – С. 29-31.
7. Hitchcock C.H.S. et.al. J. of the Sci. of Food and Agric. – 1981. – P. 169-172.
8. Hsieh Y.H. et. al. J. of Food Protec. – 1998. –219 p.

УДК 543.544.43

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГЛИЦИДИЛОВЫХ ЭФИРОВ, 2-МХПД И 3-МХПД В ЖИРАХ И МАСЛАХ

Б.Б. Тихонов

*ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет»
(Тверь, Россия)*

В данной работе проведено определение глицидиловых эфиров, 2-МХПД и 3-МХПД в образцах растительных и животных жиров и масел в соответствии с методикой, приведенной в международном стандарте BS ISO 18363-3:2017. Выявлено, что наибольшее количество глицидиловых эфиров, 2-МХПД и 3-МХПД содержится в твердых жирах – пальмовом стеарине, маргарине и кондитерском жире, при этом их содержание существенно увеличивается после тепловой обработки в течение 30 мин при 200 °С.

Ключевые слова: жиры, масла, глицидиловые эфиры, 2-МХПД, 3-МХПД

DETERMINATION OF CONTENT OF GLYCIDOL, 2-MCPD AND 3-MCPD ETHERS IN FATS AND OILS

B.B. Tikhonov

Tver State Technical University (Tver, Russia)

In this work determination of glycidol, 2-MHPD and 3-MHPD ethers in samples of vegetable and animal fats and oils according to the technique given in the international BS ISO 18363 3:2017 standard is carried out. It is revealed that the highest amount of glycidol, 2-MHPD and 3-MHPD contains in solid fats – palm stearine, margarine and confectionery fat, at the same time their contents significantly increases after thermal treatment within 30 minutes at 200 °C.

Key words: fats, oils, glycidol ethers, 2-MHPD, 3-MHPD

Введение. Глицидиловые эфиры, 2-МХПД и 3-МХПД относятся к токсичным компонентам, образующимся в разных концентрациях при тепловой обработке продуктов питания при высоких температурах (выше 200 °С), в частности, при рафинации и жарке растительных масел и жиров, выпечке хлеба и снеков, а также при использовании в производственных процессах соляной кислоты и других хлорсодержащих компонентов (EFSA, 2016). Глицидиловые эфиры жирных кислот гидролизуются в желудочно-кишечном тракте до свободного глицидола, который является ядом, поражает генетический материал клетки, нервную систему, а также приводит к мужскому бесплодию и образованию злокачественных опухолей (National Toxicology Program, 2007). 2-МХПД (2-моноклорпропан-1,3-диол), 3-МХПД (3-моноклорпропан-1,2-диол) – это хлорированные производные глицерола. И сами эти компоненты, и их эфиры - это токсичные вещества для мочеполовой системы: они приводят к патологиям и опухолям почек, вызывают почечную недостаточность и рак органов мочеполовой системы, также вызывают анемию (малокровие), токсичны для нервной системы и для плода у беременных (Robjohns, 2003).

Европейское агентство по безопасности продуктов питания (EFSA) по заказу Еврокомиссии (правительства Евросоюза) провело многолетнее исследование, которое показало, что безопасный уровень потребления 2-МХПД и 3-МХПД составляет 2 мкг на кг массы тела человека в день, а для глицидиловых эфиров такого минимума нет, то есть вещество опасно в любой концентрации (его в продуктах питания не должно быть) (EFSA, 2013).

Содержание глицидиловых эфиров, 2-МХПД и 3-МХПД в различных продуктах различно и зависит как от их наличия в исходном сырье, так и от технологии производства [5]. Самый высокий уровень 3-МХПД обнаружен в соевом соусе — 93000 мкг на кг – в 700 раз выше нормы, в крекерах — 134 мкг на кг (EFSA, 2016). Высокое содержание глицидиловых эфиров, 2-МХПД и 3-МХПД в жирах и маслах связано прежде всего с необходимостью использования для повышения их стойкости и придания хороших органолептических качеств процессов рафинирования и дезодорирования исходных масел (Jędrkiewicz, 2016). Глицидиловые эфиры, 2-МХПД и 3-МХПД образуются главным образом во время нагревания диацилглицерола и моноацилглицерола, что очень критично для масел с их высоким содержанием (например – пальмового) (EFSA, 2016).

Методы определения этих веществ достаточно сложны и дорогостоящи, в связи с чем их не могут себе позволить ни лаборатории пищевых предприятий, ни надзорных органов, что существенно затрудняет всестороннее изучение данной проблемы и выработку мероприятий по снижению вреда этих токсичных компонентов на здоровье широких слоев населения (Lucas, 2017). Кроме того, определение свободного глицидола затруднено его неустойчивостью (EFSA, 2016). В данной работе проведено определение глицидиловых эфиров, 2-МХПД и 3-МХПД в образцах растительных и животных жиров и масел в соответствии с методикой, приведенной в международном стандарте BS ISO 18363-3:2017.

Материалы и методы. Определение содержания глицидиловых эфиров, 2-МХПД и 3-МХПД в образцах растительных и животных жиров и масел основано на их переэтерификации и дальнейшем катализируемом кислотой высвобождении свободных компонентов, взаимодействующих далее с фенолбороновой кислотой, производные которой определяются с помощью газовой хроматографии/масс-спектрометрии. Жидкие образцы жира и масла использовались без дополнительной обработки. Твердые или мутные жиры были тщательно расплавлены при 80 °С на водяной бане. Для тугоплавких жиров температура увеличивалась с шагом в 10 °С, пока не начиналось плавление жира. Все образцы жиров и масел были подвергнуты тепловой обработке в сушильном шкафу при температуре 200 °С в течение 30 минут.

Образец масла (жира) растворялся в тетрагидрофуране, после чего глицидиловые эфиры преобразовывались в эфиры 3-МБПД добавлением подкисленного раствора бромид натрия. После завершения реакции органическая фаза, содержащая эфиры 2-и 3-МХПД и 3-МБПД отделялась и выпаривалась досуха. Затем осадок растворялся в тетрагидрофуране и начиналась кислотная переэтерификация добавлением кислого спиртового раствора. После выдерживания в течение 16 ч при 40 °С реакционная смесь нейтрализовывалась и метиловые эфиры жирных кислот, полученные во время переэтерификации, удалялись. Наконец, очищенный образец, содержащий свободные анализируемые компоненты, обрабатывали фенолбороновой кислотой для последующего анализа ГХ/МС.

ГХ/МС анализ проводился на газовом хроматографе GC-2010, совмещенном с газовым хроматомасс-спектрометром QP-2010S (Shimadzu, Япония) с квадрупольным массселективным детектором и капиллярной колонкой из поли(диметилсилоксана) (длина 100 м; внутренний диаметр 0,25 мм;

толщина пленки 1,0 мкм). Условия ГХ/МС анализа: вводимый объем: 1,0 мкл; способ ввода: импульсный без деления потока; температура ввода: 250 °С; газ-носитель: гелий; скорость потока: 0,8 мл/мин; температурная программа печи ГХ: 80 °С (изотермически в течение 1 минуты), от 80 °С до 170 °С со скоростью 10 °С/мин, от 170 °С до 200 °С со скоростью 3 °С/мин, от 200 °С до 300 °С со скоростью 15 °С/мин, 300 °С (изотермически в течение 15 минут); детектор масс-спектрометра: электронный удар, температура линии передачи: 300 °С, температура ионного источника: 230 °С, температура квадруполя: 150 °С. По результатам ГХ/МС анализа определялось содержание глицидиловых эфиров, 2-МХПД и 3-МХПД в микрограммах на килограмм исходного образца.

Результаты и обсуждение. Были исследованы несколько образцов жиров и масел до и после тепловой обработки при 200 °С в течение 60 минут. Результаты определения содержания глицидиловых эфиров, 2-МХПД и 3-МХПД в миллиграммах на килограмм исходного образца приведены в таблице 1. Наибольшее количество глицидиловых эфиров, 2-МХПД и 3-МХПД содержится в твердых жирах – пальмовом стеарине, маргарине и кондитерском жире, что согласуется с результатами, полученными Европейским агентством по безопасности продуктов питания (EFSA, 2016). Содержание этих компонентов в данных типах жиров является серьезной проблемой для пищевой промышленности, так как они широко используются для производства широкого диапазона пищевых продуктов (кондитерские изделия, хлебобулочные изделия, молочносодержащие продукты, детские смеси, снеки и т.д.). Ситуация усугубляется тем, что содержание глицидиловых эфиров, 2-МХПД и 3-МХПД увеличивается при тепловой обработке продуктов, что связано с дальнейшим преобразованием диацилглицерола и моноацилглицерола исходного сырья. Таким образом, принимая во внимание данные исследований о вреде этих компонентов и об их содержании в продуктах повседневного спроса, необходимо принимать серьезные меры на государственном и межгосударственном уровнях по снижению риска для населения.

Таблица 1 – Содержание глицидиловых эфиров, 2-МХПД и 3-МХПД (в мкг на кг исходного образца)

№	Образец	До тепловой обработки			После тепловой обработки		
		глицидиловые эфиры	2-МХПД	3-МХПД	глицидиловые эфиры	2-МХПД	3-МХПД
1	Пальмовый стеарин	1158	736	968	1200	890	1120
2	Пальмовый олеин	699	655	850	758	703	780
3	Пальмоядровое масло	433	263	643	422	270	680
4	Подсолнечное нерафинированное масло	44	47	52	57	60	68
5	Подсолнечное рафинированное дезодорированное масло	193	210	462	250	197	431
6	Соевое масло	170	98	453	176	132	501
7	Рапсовое масло	159	120	350	181	134	498
8	Оливковое масло	20	80	52	22	91	89
9	Сливочное масло	125	99	187	130	97	220
10	Маргарин	551	240	512	568	261	493
11	Кукурузное масло	685	218	420	704	223	581
12	Кокосовое масло	460	180	523	479	168	497
13	Кондитерский жир	395	771	745	412	802	857
14	Арахисовое масло	155	98	341	168	113	312

Выводы. Проведено определение глицидиловых эфиров, 2-МХПД и 3-МХПД в образцах растительных и животных жиров и масел в соответствии с методикой, приведенной в международном стандарте BS ISO 18363-3:2017. Методика основана на перэтерификации и дальнейшем катализируемом кислотой высвобождении свободных компонентов, взаимодействующих далее с фенилбороновой кислотой, производные которой определяются с помощью газовой хроматографии/масс-спектрометрии. Выявлено, что наибольшее количество глицидиловых эфиров, 2-МХПД и 3-МХПД содержится в твердых жирах – пальмовом стеарине, маргарине и кондитерском жире, при этом их содержание существенно увеличивается после тепловой обработки в течение 30 минут при 200 °С.

Библиографический список

1. Риски для здоровья человека, связанные с наличием 3- и 2-моноклоропропандиола (МХПД), и их сложных эфиров жирных кислот, и глицидиловых эфиров жирных кислот в продуктах питания // EFSA (CONTAM). – 2016. – 177 с.
2. National Toxicology Program: Toxicology and carcinogenesis study of glycidol (CAS No. 556-52-5) in genetically modified haploinsufficient p16(Ink4a)/p19(Arf) mice (gavage study) // Nat. Toxicol. Program. Genet. Modif. Model. Rep. – 2007. – Vol. 13. – P. 1-81.
3. Robjohns S., Marshall R., Fellows M., Kowalczyk G. In vivo genotoxicity studies with 3-monochloropropane-1,2-diol // Mutagenesis. – 2003. – Vol. 18 (5). – P. 401-404.
4. EFSA. Analysis of occurrence of 3-monochloropropane-1,2-diol (3-MCPD) in food in Europe in the years 2009-2011 and preliminary exposure assessment European Food Safety Authority // EFSA Journal. – 2013. – Vol. 11(9). – P. 3381-3425.
5. Jędrkiewicz R., Głowacz A., Gromadzka J., Namieśnik J. Determination of 3-MCPD and 2-MCPD esters in edible oils, fish oils and lipid fractions of margarines available on Polish market // Food Control. – 2016. – Vol. 59. – P. 487-492.
6. Lucas D., Hoffmann A., Gil C. Fully Automated Determination of 3-MCPD and Glycidol in Edible Oils by GC/MS Based on the Commonly Used Methods ISO 18363-1, AOCS Cd 29c-13, and DGF C-VI 18 (10) // Gerstel Application Note. – 2017. – No. 191. – P. 1-6.

УДК 543.432

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОПИОНАТ-ИОНОВ В МУКЕ

Б.Б. Тихонов¹, Н.А. Тихонова²

¹ФГБОУ ВО «Тверской государственный технический университет» (Тверь, Россия)

²ОАО «Волжский пекар» (Тверь, Россия)

Было проведено количественное определение содержания пропионат-ионов в образцах муки различных производителей, а также определение наличия функциональных групп в муке и баранках методом ИК-Фурье спектроскопии. Эксперименты показали наличие в большинстве образцов пропионат-ионов в количествах от 3 до 110 мкг/г муки. Данный факт подтверждается инфракрасными спектрами образцов муки и баранок, в которых обнаруживаются полосы поглощения, характерные для пропионата.

Ключевые слова: мука, пропионаты, пищевые добавки, консерванты

DETERMINATION OF AMOUNT OF PROPIONATE-IONS IN FLOUR

B.B. Tikhonov¹, N.A. Tikhonova²

¹Tver State Technical University (Tver, Russia)

²OAO «Volzhskiy pekar» (Tver, Russia)

Quantitative determination of amount of propionate ions in samples of flour of various producers and also definition of presence of functional groups in flour and bagels was carried out by IR-Fourier spectroscopy. Experiments showed existence propionate ions in the number from 3 to 110 mkg/g of flour in the majority of samples. This fact is confirmed by infrared ranges of samples of flour and bagels in which the absorption peaks typical for propionate are found.

Key words: flour, propionates, food supplements, preservatives

Введение. Пропионат кальция (натрия) – органическое соединение, соль кальция (натрия) и пропионовой кислоты, являющаяся разрешенной в России пищевой добавкой E282, применяемой в промышленном хлебопечении в качестве консерванта против плесени, предотвращающий порчу продуктов (Pattison, 2001). Это вещество подавляет рост микроорганизмов вида *Vacillus mesentericus*, многих видов плесневых грибов (Furia, 1973). Наиболее широко пропионаты используются в производстве продуктов длительного хранения (сушек, баранок, сухарей), в которых вследствие воздействия внешних факторов или нарушения установленных нормативными документами условий хранения (температурно-влажностного режима) может существенно повыситься риск развития плесени, вырабатывающей токсины, опасные для человека (Kouassie, 1996). Однако в последние несколько лет, в связи с ухудшением качества зерна, муки и снижением эффективности контроля производственных процессов производства муки, мукомольные предприятия все чаще добавляют пропионаты непосредственно с муку, во избежание ее порчи, образования плесени и заражения «картофельной болезнью». При этом потребители муки и производители хлебулочных изделий вводятся в заблуж-

дение, так как вместо хлебопекарной муки по ГОСТу получают хлебопекарную смесь, несоответствующую ГОСТу (хлебопекарная мука, в отличие от смеси, не может содержать никаких добавок). В результате этой фальсификации пропионаты попадают не только в продукцию длительного хранения, где их присутствие обосновано, но и в продукты со сроком годности 3-5 дней (батон, хлеб, мелкоштучные изделия, пирожные, торты), в состав которых он входить не должен. Использование пропионатов в качестве добавки к муке облегчается тем, что это вещество представляет собой белый порошок, сходный по текстуре с мукой, что затрудняет выявление фальсификации на стадии входного контроля на предприятиях.

В последние годы появились публикации о вреде пропионата для здоровья человека. В частности, недавние исследования показали, что чрезмерное употребление в пищу продуктов, содержащих пропионат кальция, может приводить к развитию ожирения и диабета, головным болям и даже злокачественным опухолям (Gökhan, 2019). В некоторых странах его не разрешают применять при производстве хлебобулочных изделий вследствие того, что влияние консерванта на организм человека еще полностью не изучено. Таким образом, необходимо минимизировать потребление данной добавки без особой необходимости.

В связи с этим целью статьи было количественное определение содержания пропионат-ионов в образцах муки различных производителей, а также определение наличия функциональных групп пропионата в муке и баранках методом ИК-Фурье спектроскопии.

Материалы и методы. Определение пропионата в муке основано на взаимодействии пропионат-ионов с ванадатом аммония (1 %-ным раствором). В результате реакции образуется окрашенное соединение, которое определяется спектрофотометрически при длине волны 400 нм. Для определения концентрации пропионата натрия был построен калибровочный график зависимости оптической плотности растворов пропионовой кислоты, приготовленных методом последовательного разбавления из стандартного раствора с концентрацией 0,1 мг/мл, от концентрации. В таблице 1 приведена стандартная шкала для построения калибровочного графика (объемы растворов, добавляемых в кювету спектрофотометра).

Таблица 1 – Стандартная шкала для построения калибровочного графика (объемы в мл)

Реактив	Номер раствора											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Стандартный раствор пропионата, 0,1 мг/мл	0	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Дист. вода	3	2,95	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,4	2,3	2,2	2,1	2
Ванадат аммония (1%)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Содержание пропионат-ионов, мкг/г муки	0	15	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300

Оптическая плотность смеси измерялась через 3-5 минут после смешивания при длине волны 400 нм относительно раствора сравнения – дистиллированной воды. Для определения количества пропионата в муке были взяты 8 образцов муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта по ГОСТ Р 52189-2003 различных производителей, отобраны 5 г муки, смешаны с 50 мл дистиллированной воды, выдержаны в течение 15 минут, после чего остатки воды были отделены на фильтре. Для анализа в кювету спектрофотометра добавляли 3 мл исследуемого раствора. Концентрация пропионата в образце определялась по калибровочному графику.

Анализ инфракрасных спектров образцов муки и баранок проводился с помощью инфракрасного спектрофотометра с преобразованием Фурье IRPrestige-21 («Shimadzu», Япония). Образцы измельчали, полученный порошок помещался в кювету и проводилось исследование спектров в диапазоне 500-4500 см⁻¹ с использованием приставки диффузионного отражения. Для анализа были взяты 1 образец муки и 4 образца баранок (3 – различных производителей и 1 – собственного приготовления).

Результаты и обсуждение. Калибровочный график, построенный на основании полученных данных, приведен на рисунке 1.

Было определено содержание пропионат-ионов в 8 образцах муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта различных производителей. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание пропионат-ионов в образцах муки различных производителей (в мкг/г муки)

Результат	Номер образца муки							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Оптическая плотность смеси при 400 нм	0,025	0,013	0	0,010	0,040	0	0,078	0,012
Содержание пропионовой кислоты, мкг/г муки	3,36	16,43	0	12,14	55,00	0	109,29	15,00

В 6 образцах из 8 обнаружены пропионат-ионы, что противоречит маркировке на упаковках, где указано соответствие требованиям ГОСТ Р 52189-2003, который не подразумевает добавления к муке никаких добавок. Таким образом, производители вводят в заблуждение потребителей, подменяя муку высшего сорта хлебопекарной смесью.

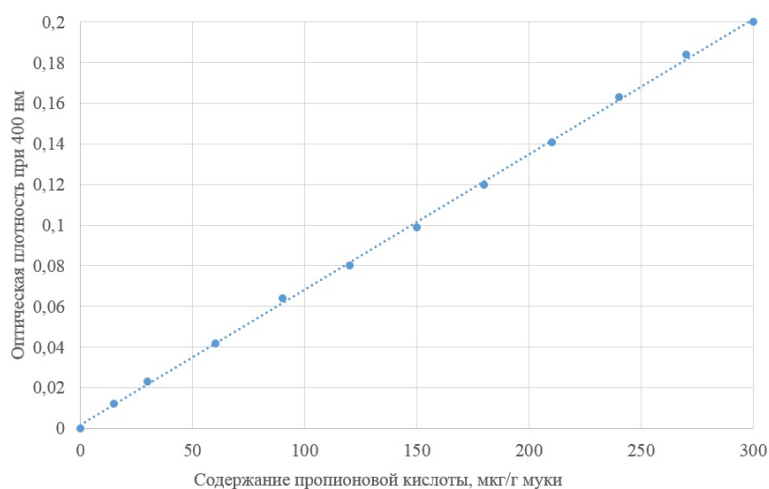


Рис. 1 – Калибровочный график для определения концентрации пропионат-ионов

Для подтверждения присутствия пропионат-ионов в муке были проанализированы инфракрасные спектры образца муки и 4 образцов баранок (один из них – собственного производства без добавок). Результаты исследований приведены на рисунке 2.

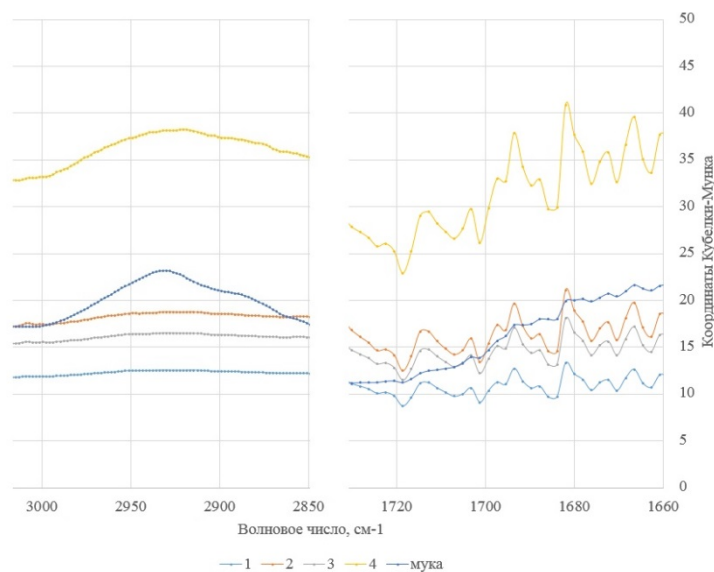


Рис. 2 – Инфракрасные спектры образцов муки и баранок

Во всех 4 спектрах баранок и в образце муки присутствуют характерные для муки и хлебобулочных изделий пики: 890 см^{-1} (фурановые структуры); 1060 см^{-1} (-C-O-C-); 1075 см^{-1} (-N-H); $750\text{-}800$,

1600-1650 cm^{-1} (аминогруппы); 1690-1755 cm^{-1} (карбокисильные группы); 2900-2950 cm^{-1} (CH_3/CH_2). В целом спектры 4 образцов баранок практически идентичны и имеют очень мало отличий. Различия в высоте пиков связаны с различным количеством измельченных образцов, помещенных в кювету, а также с различной степенью их измельчения, влажностью и насыпной плотностью. Сложность состава анализируемых образцов затрудняет точную идентификацию пиков и их интерпретацию, так как имеется целый ряд компонентов, поглощающих в одной и той же области спектра. Во всех 4 образцах баранок и в образце муки имеется аномальная полоса поглощения при 1710 cm^{-1} , соответствующая валентным колебаниям связи $\text{C} = \text{O}$ (пропионат). Полосы валентных колебаний гидроксигрупп около 2900-3000 cm^{-1} также достаточно сильно расширены, что объясняется образованием димеров кислот, связанных сильными межмолекулярными водородными связями. Эти данные могут свидетельствовать о том, что пропионат кальция в том или ином количестве содержится во всех образцах. Так как один из образцов баранок был произведен самостоятельно без добавок, следует сделать вывод о том, что пропионат изначально содержался в муке.

Представленные выше результаты исследований подтверждают предположение о том, что значительная часть производителей муки добавляют в продукцию добавки для предотвращения порчи (в том числе – пропионаты), не информируя об этом потребителей. Данная ситуация может быть решена с помощью усиления контроля за мукомольной отраслью со стороны государства и надзорных органов.

Выводы. Было проведено количественное определение содержания пропионат-ионов в образцах муки различных производителей, а также определение наличия функциональных групп пропионата в муке и баранках методом ИК-Фурье спектроскопии. Эксперименты показали, что часть производителей муки добавляют в продукцию пропионаты, что противоречит маркировке на упаковках, где указано соответствие требованиям ГОСТ Р 52189-2003, который не подразумевает добавления к муке никаких добавок (в 6 образцах из 8 обнаружено содержание пропионат-ионов от 3 до 110 мкг/г муки). Данный факт подтверждается инфракрасными спектрами образцов муки и баранок, в которых обнаруживаются полосы поглощения, характерные для пропионата.

Библиографический список

1. Pattison T.L., von Holy A. Effect of selected natural antimicrobials on Baker's yeast activity // Lett. Appl. Microbiol. – 2001. – Vol. 33(3). – P. 211-215.
2. Furia T.E. CRC Handbook of Food Additives / CRC Press. – 1016 p.
3. Kouassi Y., Shelef L.A. Metabolic activities of *Listeria monocytogenes* in the presence of sodium propionate, acetate, lactate and citrate // J. Appl. Bacteriol. – 1996. – Vol. 81. – P. 147-153.
4. Gökhan S.H., Rajesh G., Iris Sh., Lu Q., Yoriko H. The short-chain fatty acid propionate increases glucagon and FABP4 production, impairing insulin action in mice and humans // Science Translational Medicine. – 2019. – Vol. 11. – Iss. 489. – P. 120.

УДК 619. 637.07

КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ

Г.М. Топурия, Л.Ю. Топурия, Л.Н. Трушина, Д.В. Уханова

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет» (Оренбург, Россия)

Представлены результаты изучения качественных показателей молока коров при субклиническом мастите. Показано, что при субклиническом мастите происходят существенные изменения физико-химических и санитарных показателей молока коров.

Ключевые слова: коровы, молоко, качественные, санитарные и технологические показатели

QUALITY OF MILK OF COWS AT SUBCLINICAL MASTITIS

G.M. Topuriya, L.Yu. Topuriya, L.N. Trushina, D.V. Ukhanova

Orenburg State Agricultural University (Orenburg, Russia)

Results of studying of quality indicators of milk of cows at subclinical mastitis are presented. It is shown that at subclinical mastitis there are significant changes of physical and chemical and sanitary indicators of milk of cows.

Keywords: cows, milk, quality, sanitary and technological indicators

Введение. Молоко – биологически полноценный и незаменимый продукт питания. Важными элементами в питании являются белки, жиры и углеводы. Питательные вещества молока усваиваются организмом человека на 95-98%. Молоко является богатым источником важнейших микроэлементов, витаминов, ферментов (Иванов, 2019).

При этом проблема качества молока остается одной из наиболее актуальных задач для молочной промышленности. Молочные продукты занимают одно из главных мест в системе правильного питания в жизни человека, однако пищевые отравления данными продуктами регистрируются неизменно из года в год. По количеству случаев пищевые отравления молоком занимают третье место после мяса и рыбы (Климов, Слободяник, 2012; Исакова, 2017).

Одним из важнейших факторов, приводящих к снижению качества молока, является заболеваемость коров маститом (Ларионов, Дмитриева, 2016). Патология молочной железы приводит к резкому снижению продуктивности животных, изменяются химический состав и технологические свойства молока. Возбудителями мастита зачастую выступают стрептококки, стафилококки, кишечная палочка, микоплазмы, коринебактерии и другие микроорганизмы. Предрасполагающими причинами развития заболевания являются нарушения условий эксплуатации животных и в первую очередь погрешности в технологии машинного доения коров (Топурия, Ребезов, 2016).

Материалы и методы. Цель наших исследований – изучить качественные показатели молока коров при субклиническом мастите. Было сформировано две группы коров красной степной породы. Контрольная – клинически здоровые, опытная – субклинический мастит. Проводили физико-химические и микробиологические исследования для оценки качества молока (Сычева, 2007; Ребезов, Топурия, 2015).

Результаты и обсуждение. Результаты исследований приведены в таблице.

Таблица – Показатели качества молока

Показатель	Группа	
	Контрольная	Опытная
Лактоза, %	4,39±0,31	3,42±0,16
Белок, %	3,59±0,16	3,42±0,21
Казеин, %	2,29±0,08	2,21±0,02
Плотность, °А	27,32±0,07	27,25±0,09
СОМО, %	8,42±0,03	7,98±0,05
Кислотность, °Т	16,59±0,17	15,52±0,21
Соматические клетки, тыс./см ³	119,28±4,16	412,21±3,82
КМАФАнМ, КОЕ/см ³	0,9·10 ⁵	1,2·10 ⁶

У коров, больных субклиническим маститом, наблюдается снижение лактозы на 0,97%. Количество белка в молоке уменьшается на 0,17% с 3,59±0,16 до 3,42±0,21%. Важным технологическим показателем молока является количественное содержание казеина. Данный показатель у животных опытной группы составил 2,21±0,02%, что на 0,08% меньше, чем у коров контрольной группы. Кроме того, в маститном молоке зафиксировано снижение плотности на 0,3%, СОМО – на 5,3%, кислотности – на 6,5%. Количество соматических клеток в молоке коров опытной группы более, чем в 3 раза превысило контрольные значения.

Повышенное количество соматических клеток в молоке зачастую является препятствием для выработки качественной и безопасной продукции (Гунькова, Павлов, 2012; Гунькова, Павлов, Скопичев, 2015; Дмитриева, Скопичев, Гунькова, 2017).

Кроме того ухудшилось санитарное качество молока коров опытной группы за счет увеличения показателя КМАФАнМ до значения 1,2·10⁶ КОЕ/см³.

Выводы. Представленные результаты исследований свидетельствуют об изменении физико-химических и санитарных показателей молока коров при субклиническом мастите, что нужно учитывать при оценке молока-сырья для дальнейшей переработки.

Библиографический список

1. Гунькова П.И., Павлов М.С. Влияние количества соматических клеток в молоке на процесс выработки, выход и качество творога // Процессы и аппараты пищевых производств. – 2012. – № 2. – С. 13.
2. Гунькова П.И., Павлов М.С., Скопичев В.Г. Взаимосвязь между микробной обсемененностью, составом коровьего молока, выходом и качеством получаемых из него белковых продуктов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 3. – С. 128-132.

3. Дмитриева Н.С., Скопичев В.Г., Гунькова П.И. Качество кисломолочных напитков из молока коров с различным содержанием соматических клеток // Пищевая промышленность. – 2017. – №5. – С. 52-54.
4. Иванов М.Д. Забота о вымени – бережный уход // Эффективное животноводство. – 2019. – № 2(150). – С. 54-55.
5. Исакова М.Н. Влияние заболеваемости коров маститами на их продуктивность и качество молока // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве: Матер. межд. научно-практ. конф. – Екатеринбург, 2017. – С. 219-222.
6. Климов Н.Т., Слободяник В.И. Практическое руководство по борьбе с маститами коров. – Воронеж, 2012. – 87 с.
7. Ларионов Г.А., Дмитриева О.Н. Профилактики мастита и снижение бактериальной обсемененности молока коров // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2016. – № 4(20). – С. 74-79.
8. Ребезов М.Б., Топурия Г.М. Ветеринарно-санитарная экспертиза продукции животного происхождения. – Алматы, 2015. – С. 46-72.
9. Сычева О.В. Оценка качества и безопасности молока. – Ставрополь, 2007. – 78 с.
10. Топурия Г.М., Ребезов М.Б. Технология молока и молочных продуктов. – Алматы, 2016. – С. 32-49.

УДК 331.1

ЦЕЛЕВЫЕ ОРИЕНТИРЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СФЕРЕ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Л.А. Третьякова

Белгородский государственный национальный исследовательский университет (Белгород, Россия)

В связи с тем, что обеспечение конкурентоспособности агропродовольственной системы напрямую определяется стратегическими направлениями формирования и использования человеческого капитала, особую актуальность проблематика развития человеческого капитала имеет для высокотехнологичных предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья, имманентным признаком которых является высокая доля интеллектуального труда, его инновационный и наукоемкий характер. Обоснование перспективных ориентиров развития человеческого капитала высокотехнологичных предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья требует установления присущей ему специфики формирования в механизме организации труда на предприятии, комплексных аналитических исследований практики использования человеческого капитала с акцентом на выявление проблем и оценку результатов в тренде современных тенденций развития российской экономики.

Ключевые слова: *человеческий капитал, высокотехнологичные предприятия, аттестация, кадровый резерв, проектное управление*

TARGET REFERENCE POINTS OF DEVELOPMENT OF THE HUMAN CAPITAL OF THE HI-TECH ENTERPRISES IN THE SPHERE OF PROCESSING OF AGRICULTURAL RAW MATERIALS

L.A. Tretyakova

Belgorod State National Research University (Belgorod, Russia)

Because ensuring competitiveness of an agrofood system directly is defined strategic the directions of formation and use of the human capital, the perspective of development of the human capital has special relevance for the hi-tech enterprises in the sphere of processing of agricultural raw materials which immanent sign is the high share of intellectual work, its innovative and knowledge-intensive character. Justification of perspective reference points of development of the human capital of the hi-tech enterprises in the sphere of processing of agricultural raw materials demands establishment of specifics of formation inherent in it in the mechanism of the organization of work at the enterprise, complex analytical researches of practice of use of the human capital with emphasis on identification of problems and assessment of results in a trend of current trends of development of the Russian economy.

Keywords: *human capital, hi-tech enterprises, certification, talent pool, project management*

Введение. Главная функциональная особенность высокотехнологичных предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья заключается в научно-исследовательской деятельности, направленной на развитие пищевой и перерабатывающей промышленности посредством создания,

накопления и трансформации научного знания в инновационные продукты, имеющие коммерческую стоимость и прикладное значение. Исходя из этого, стратегической целью реформирования кадровой политики высокотехнологичных предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья является изменение концептуального подхода к ее разработке, осуществление перехода от контрольно-регламентирующих функций к функции обеспечения благоприятных условий для генерации и трансляции научного знания из сферы его разработки в сферу практического использования.

Материалы и методы. Методологической основой исследования выступили диалектический и эволюционный подходы к познанию природы человеческого капитала в аспекте его функционирования в экономике; системный подход к проведению аналитических исследований тенденций, проблем и результатов использования человеческого капитала высокотехнологичных предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья.

Результаты и обсуждение. Первым направлением реализации стратегии организации развития человеческого капитала, обеспечивающим достижение указанной цели, на наш взгляд, должно являться развитие проектного управления работниками, а результатом его реализации – создание проектных команд и активизация инновационной деятельности работников интеллектуального труда. В данном случае имеется в виду создание временных проектных групп, в которые будут входить работники разных подразделений, координируемые высокопрофессиональным лидером, освоившим эффективные методики создания команд и принципы управления проектными структурами.

Активное вовлечение работников в разработку и принятие разного рода решений, где задействован их интеллектуальный потенциал, мы рассматриваем в качестве необходимого условия реальной активизации их инновационной деятельности. Переход на проектное управление работниками, по нашему убеждению, ускорит накопление и воспроизводство интеллектуального капитала предприятия, капитализацию банка знаний, обеспечит рост их коммерческой ценности. Перспективность проектного управления работниками подтверждается опытом многих западных корпораций, свидетельствующим об образовании синергетического эффекта от совместного интеллектуального взаимодействия работников при разработке проектов (Мамонтова, 2015).

Однако в высокотехнологичных предприятиях в сфере переработки сельскохозяйственного сырья в настоящее время проектный подход применяется редко, а эффективность проектных групп остается низкой, их создание имеет единичный, случайный характер, отсутствует массовая включенность в проекты работников интеллектуального труда, обладающих креативным мышлением, разнообразными способностями, профессиональными знаниями и умениями, способных к разработке новых и перспективных идей. Мы полагаем, что внедрение проектного управления виртуальным предприятием, обоснованное выше в качестве направления организационно-структурного реформирования ракетно-космической промышленности, сопровождаемое разработкой правовой и инструментальной основы формирования проектных команд, позволит обеспечить переход высокотехнологичных предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья на проектное управление.

Анализ кадровой политики высокотехнологичных предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья, показал, что многие отраслевые регламенты, прямо или опосредованно относящиеся к кадровой политике, являются излишними, ограничивающими самостоятельность предприятия в ее разработке и определении направлений реализации. С учетом этого обстоятельства вторым направлением функционального реформирования кадровой политики высокотехнологичного предприятия мы выделяем совершенствование информационного обеспечения процесса разработки кадровой политики. Мы полагаем, что одним из вариантов решения проблемы оптимизации количества и качества регламентирующей документации и обеспечения согласованности ее содержания может стать формирование единой информационной системы, подразделяемой в соответствии с функциональными подсистемами управления человеческим капиталом, что существенно упростит планирование работы с персоналом (Парфенова, 2013).

В качестве функциональных подсистем мы рекомендуем выделять следующие направления: анализ внешней и внутренней среды деятельности предприятия и прогноз его развития в соответствии с миссией и стратегическими целями; оценка достаточности финансовых ресурсов на реализацию выбранного типа кадровой стратегии, включая формирование принципов распределения средств на стимулирование труда; комплексное планирование кадровой работы (потребностей в персонале, его привлечения (набора), использования и сокращения, обучения, сохранения кадрового состава, расходов на содержание, производительности труда и т.д.); реализация кадровых мероприятий в сферах профессионального развития работников, профориентации и адаптации, формирования команд, профессиональной подготовки, повышения квалификации и др.; оценка результатов реализации кад-

ровой политики, в том числе выполненных мероприятий, выявленных проблем в кадровой работе; оценка кадрового потенциала.

Оптимизация нормативных регламентов работы с кадрами позволит высокотехнологичным предприятиям в сфере переработки сельскохозяйственного сырья использовать новые внешние источники привлечения работников, что является одним из важнейших направлений функционального реформирования кадровой политики предприятия. Использование внешних источников по покрытию потребностей в кадрах предлагается осуществлять посредством: привлечения в аспирантуру и докторантуру высших учебных заведений соискателей ученых степеней из числа научно-перспективных работников предприятия, выявленных по результатам их аттестации; активизации участия высокотехнологичных предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья в организации и проведении всероссийских научно-практических молодежных форумов, круглых столов, конференций, ярмарок вакансий, проводимых ведущими техническими ВУЗами страны; использования кадровых ресурсов базовых кафедр, созданных на высокотехнологичных предприятиях в сфере переработки сельскохозяйственного сырья совместно с ведущими ВУЗами РФ.

В частности, реализация последнего из названных способов поиска и найма новых работников из внешних источников позволит эффективно использовать преимущества базовых кафедр, состоящие в следующем:

- дисциплины учебных планов, тематика курсовых и выпускных квалификационных работ студентов адаптируются под требования высокотехнологичных предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья к содержанию и качеству подготовки специалистов необходимых направлений и уровня квалификации;

- использование материально-технической лабораторной, производственной, испытательной баз высокотехнологичных предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья в учебном процессе, информационного и библиотечного фондов позволяет максимально приблизить учебный процесс к будущей практической работе выпускников;

- преподаватели вузов имеют возможность не только ознакомиться с передовыми научными и производственными технологиями, но и через научно-исследовательскую работу в составе научно-исследовательского сектора привнести свой теоретический вклад и знания в прикладные исследования в интересах развития пищевой и перерабатывающей промышленности;

- использование ведущих ученых высокотехнологичных предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья в учебном процессе базовых кафедр позволяет им передать свой опыт и знания более широкой аудитории, что затруднено для них в обычной профессиональной деятельности;

- у студентов возрастает мотивация к трудоустройству на перспективной работе в высокотехнологичной отрасли, появляются реальные возможности карьерного роста после прохождения обучения на базовой кафедре;

- работники высокотехнологичных предприятий имеют возможность профессиональной переподготовки, повышения квалификации, дополнительного профессионального образования на базовой кафедре, непосредственно на рабочих местах, без потерь рабочего времени и денежных средств;

- имеет место существенное ускорение социализации молодых специалистов на высокотехнологичных предприятиях, сокращение временных затрат на их адаптацию к труду, а для самих молодых специалистов - на поиск работы.

Мы полагаем, что использование преимуществ базовых кафедр, наряду с другими внешними источниками поиска и найма работников, позволит высокотехнологичным предприятиям в сфере переработки сельскохозяйственного сырья решить проблемы привлечения молодых специалистов и омоложения кадрового состава предприятия.

В состав направлений реализации стратегии развития человеческого капитала в сфере функционального реформирования кадровой политики предприятия нами также включено внедрение новых методов аттестации работников. Целесообразность выделения этого направления обусловлена тем, что в настоящее время на высокотехнологичных предприятиях в сфере переработки сельскохозяйственного сырья используются стандартные методы аттестации. Эти методы не вполне отвечают современным управленческим подходам к оценке кадрового потенциала, их использование является формальным, а результаты аттестации работников нельзя признать достоверными (Сезонова, 2015).

Поэтому для обеспечения объективности результатов аттестации работников необходимо разнообразить методический инструментарий ее проведения за счет: методов оценки профессиональной перспективности работников (рейтинговая оценка, классификация по ценным для предприятия

ключевым компетенциям, шкалирование и ранжирование, моделирование рабочей ситуации (кейс-стади), тестирование, квалификационные работы, индивидуальные творческие задания и т.д.), позволяющих сформировать объективную и достоверную информационную основу для формирования кадрового резерва предприятия; метода управления по целям, позволяющего повысить мотивацию работников к росту качества и эффективности труда, поскольку их заработная плата непосредственно зависит от соответствия результатов труда целевым критериям; метода управления результативностью, позволяющего обеспечить достижение ключевых показателей эффективности деятельности предприятия, его целей и задач, установленных в Стратегии развития высокотехнологичных предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья; метода «360 градусов», позволяющего выявить сильные и слабые качества аттестуемых работников для организационной поддержки их развития или нивелирования.

Особое внимание в процессе аттестации работников предприятия следует уделять работникам интеллектуального труда, что обосновывается функциональным содержанием деятельности высокотехнологичных предприятий, связанным с проведением научных исследований (Трнев, 2012). Результаты объективной аттестации работников позволят сформировать информационный базис для совершенствования системы их стимулирования – следующего направления функционального реформирования кадровой политики предприятия.

С точки зрения развития человеческого капитала, в соответствии с целевым назначением излагаемой стратегии, только материальные аспекты стимулирования персонала являются недостаточным, целесообразно расширить инструменты стимулирования работников посредством: методов морального стимулирования: формирование команд (в том числе для реализации конкретных проектов), награждение по результатам экономического соревнования, научно-исследовательской деятельности, коммерциализации инновационных разработок и т.д.; применение этих методов будет способствовать мотивации работников «на достижение» и, как следствие, росту эффективности труда; методов организационного стимулирования: повышение качества трудовой жизни; управление профессиональной и должностной карьерой работников; привлечение работников к управлению предприятием; применение этих методов подразумевает непосредственное участие работников в разработке внутренних положений, регламентов, методик и т.д. (локальных актов в сфере организации труда), следствием чего будет являться повышение заинтересованности работников в конечных результатах деятельности всего предприятия и увеличении собственного вклада в их формирование.

Завершающим направлением реализации стратегии развития человеческого капитала в сфере функционального реформирования кадровой политики предприятия нами определено формирование его стратегического кадрового резерва.

Общей проблемой для кадровой политики высокотехнологичных предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья в области формирования кадрового резерва является методическая необеспеченность этой процедуры (Третьякова, Бражникова, 2017). В ее основу должно быть положено выполнение следующих условий:

- прогнозирование развития предприятия и анализ динамики его кадрового состава не только в количественном, но и качественном аспекте (должностного передвижения, кадровой ротации, увольнения, ухода на пенсию и т.д.) для разработки обоснованного прогноза потребностей в кадрах с учетом трудоемкости планируемых производственных задач и наличия ресурсов;

- заинтересованность работников в зачислении в кадровый резерв предприятия; создание стимулов, формирующих у работника уверенность в том, что его зачисление в кадровый резерв обеспечит продвижение по карьерной «лестнице», повышение заработной платы, получение определенных привилегий (например, возможности обучения за счет предприятия по программе MBA, за рубежом и т.д.); развитие внутрифирменной «здоровой» конкуренции между работниками, их стремления повысить эффективность своего труда, получать и использовать новые знания;

- организация постоянного мониторинга работников на предмет оценки их перспективности;
- поэтапный отбор работников для внесения их в кадровый резерв на основе многокритериальных оценок и конкурса: на первом этапе – по формальным признакам посредством анализа кадровой документации; на втором – с участием работника посредством собеседования с ним; на третьем – комиссией, посредством принятия решения о внесении работника в кадровый резерв на замещение ключевых функциональных или управленческих должностей, с выделением краткосрочной или долгосрочной перспективы;

- своевременность ротации работников, составляющих стратегический кадровый резерв предприятия, обусловленной снижением эффективности труда, намерениями сменить место трудоустройства, асоциальным трудовым поведением или иными причинами.

Выводы. В порядке обобщения изложенной стратегии развития человеческого капитала высокотехнологичных предприятий в сфере переработки сельскохозяйственного сырья заметим, что стратегия не претендует на единственно допустимый способ решения этой значимой задачи. Содержание стратегии может иметь иное наполнение, быть представленным совокупностью других направлений.

Библиографический список

1. Мамонтова С.В. Основные направления повышения производительности и эффективного использования главного фактора производительной силы – труда // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 78. – С. 63-67.
2. Парфенова М.Д. Сбалансированная система финансовых и нефинансовых показателей как инструмент управления стоимостью компании // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2013. – № 33(171). – С. 40-49.
3. Сезонова О.Н. Эффективность использования кадрового потенциала для решения задач развития динамических способностей организации // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 78. – С. 34-38.
4. Тренев Н.Н. Как отраслевым институтам перейти к работе за участие в приносимой ими добавленной стоимости // Ресурсы. Информация. Снабжение. Конкуренция (РИСК). – 2012. – № 1. – С. 370-373.
5. Третьякова Л.А. Бражникова Н.Б. Человеческий капитал высокотехнологичных предприятий промышленности: теория формирования, практика использования, стратегия развития // Монография. Белгород: ООО «Эпицентр», 2017. – 200 с.

УДК 664.7: 664.231

ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В.А. Углов, Е.В. Бородай, В.А. Слепчук

*Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий РАН
(Новосибирск, Россия)*

В статье обоснована назревшая необходимость глубокой переработки зерна пшеницы в РФ и приведены ее основные продукты (сиропы, глютен, биоэтанол и др.) Указаны результаты патентных исследований по данной проблеме и основные мировые тенденции.

Ключевые слова: *зерно пшеницы, сироп, глютен, сахаристые продукты, биоэтанол, лизин, патенты*

DEEP PROCESSING OF GRAIN OF WHEAT ON THE BASIS OF PATENT RESEARCH

V.A. Uglov, E.V. Boroday, V.A. Slepchuk

*Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology Russian Academy of Sciences
(Novosibirsk, Russia)*

The article substantiates the urgent need for deep processing of wheat in the Russian Federation and presents its main products (syrups, gluten, bioethanol, etc.) The results of patent research on this problem and the main global trends.

Key words: *wheat grain, syrup, gluten, sugar products, bioethanol, lysine, patents*

Глубокая переработка зерна стала насущной проблемой в нашей стране и требует своего решения. Экспорт зерна носит ограниченный характер, причем за рубеж поставляется, как правило, зерно высшего качества. Переработка зерна более низкого качества и отходов, например, мукомольного производства в РФ носит ограниченный характер. За рубежом, в частности в США, глубокая переработка зерна известна еще с 1970 г. Установлено, что оно служит источником производства сиропов, крахмала, биоэтанола, глютена и что особенно важно – лизина. Интенсивно развивающиеся в последние годы свиноводство и птицеводство в РФ требуют большого количества незаменимых аминокислот. По существующим экспертным оценкам в настоящее время для развития указанных отраслей животноводства требуется не менее 50 тыс.т. лизина в год, который в России приобретают по импорту. При этом стоимость его на мировом рынке составляет 1,25 евро за кг. Для животноводства необходим и треонин, который также может быть получен при глубокой переработке зерна. В разви-

тых страна Европы и Америки глубокая переработка зерна развивается высокими темпами. Для этих целей там построены десятки современных предприятий.

В РФ в 2015 г. введен пока практически единственный агрохолдинг «Приосколье», который производит клейковину, отруби, В-крахмал. Кроме того, в настоящее время реализуется 12 проектов по глубокой переработке зерна в 10 различных регионах. Планируется производство L-лизин сульфата, мощностью 62 тыс. тонн в год, а также линия по производству L-треонина мощностью 12 тыс. тонн в год. Выход на полную мощность данных предприятий-производителей лизина позволит обеспечить в полном объеме потребность отечественных потребителей незаменимой аминокислоты, будет способствовать обеспечению высокой степени конкуренции на российском рынке лизина и предоставит возможность широкого выбора в применении в кормлении продуктивных сельскохозяйственных животных аминокислот с учетом складывающихся на рынке цены и качества продукции.

Получение биоэтанола из зерна злаковых культур является важным направлением глубокой переработки зерна. По данным компании Vogelbuch Biosomodie из 2,3-2,7 кг зерна можно получить 1л биоэтанола. Установлено, что в настоящее время дефицит сахаров в рационах крупного рогатого скота в хозяйствах Российской Федерации, которые необходимы для стимулирования пищеварительных процессов у жвачных животных, составляет 35-70% (Аксёнов, 2012; Мотовилов, 2015).

В СФНЦА РАН (подразделение СИБНИТИП) запатентованы технологии производства легкопереваримых углеводов из зерна пшеницы, отрубей и др. (Патент RU 2346461 Способ получения глюкозо-мальтозо-аминокислотной кормовой добавки из зерна злаковых культур пшеницы и ржи. Приоритет 06.05.2006; Патент RU 2670167 Способ получения патоки кормового назначения из зернового сырья. Приоритет 09.01.2018). Реализация этой технологии в широких масштабах позволит внести существенный вклад в решение проблемы получения из зерна продуктов с высокой добавленной стоимостью, в том числе кормовой и пищевой патоки. Необходимо подчеркнуть и невысокую затратность технологии, окупаемость необходимого оборудования не превышает одного года (Аксёнов, 2010).

Патентные исследования были выполнены по базам Фипс, Espacenet, Wipo и др. Всего проанализировано более 500 патентных источников, отобрано для анализа 32 патента.

Получение сиропов

1. CN 108823265 (A) Дата приоритета: 2018-07-21. A method for preparing starch glucose syrup with an ultrahigh conversion rate and an enzyme preparation specially used for the method. Способ получения крахмального глюкозного сиропа со сверхвысокой скоростью конверсии и ферментный препарат, специально используемый для этого способа.

2. CN 106434792 (A) Дата приоритета: 2016-11-30. Production process of glucose syrup. Способ производства глюкозного сиропа.

3. JPS 62259554 (A) Дата приоритета: 1987-11-11, JPH074181 (B2) Дата приоритета: 1995-01-25. Improved production of glucose syrup and pure starch from starch containing pentosan of wheat and other grains. Улучшение производства глюкозного сиропа и порошка крахмала из зерна крахмала и других зерновых культур.

4. GB 190013659 (A) Дата приоритета: 1900-07-30. Improvements in the Process of Obtaining Dry Starch or Starch Syrup or Sugar and Albumen from Maize, Wheat, Rice and other Grains. Улучшение процесса получения сухого крахмала или сахарного сиропа из маиса, пшеницы, риса и других зерновых культур.

Получение глютена

1. RU 2104656 Способ Ронжина обработки зерна для изменения качества и количества клейковины. Приоритет 11.09.1996.

2. RU 2617945 Способ разжижения белков зерна. Приоритет 05.12.2011.

3. RU 2287288 Пищевой клейковинный продукт. Приоритет 04.11.2004.

4. RU 2284121 Способ получения пищевого клейковинного продукта. Приоритет 15.02.2005.

5. RU 2008135568 Способ гидротермической обработки зерна пшеницы. Приоритет 02.09.2008.

6. MX 2017007728 (A) Дата приоритета: 2014-12-19 Water and energy saving process for making whole wheat and whole gluten-free grain flour. Водо-и энергосберегающий процесс производства клейковины из пшеничной муки.

7. CN 107439790 (A) Дата приоритета: 2017-09-05 Method for modifying wheat gluten protein by using extrusion-expansion machine. Метод получения глютена из модифицированной пшеницы с помощью экструзионно-прессующего оборудования.

Получение биоэтанола

1. RU 2586538 Способ переработки сырья с получением этанола, белкового продукта и глютена. Приоритет 22.06.2015.
2. RU 2411293 Способ подготовки крахмалосодержащего сырья к сбраживанию и линия для его осуществления. Приоритет 04.05.2009.
3. RO 128923 (A2) Дата приоритета: 2012-04-20 Process for producing bioethanol in a multifunctional biorefinery. Процесс производства биоэтанола на многофункциональном заводе.
4. US 2011014671 (A1) Дата приоритета: 2007-12-14 Method for obtaining bioethanol from sorghum grain (sorghum bicolor L. moench), comprising steps involving decortication and hydrolysis with proteases. Способ получения биоэтанола из зерна сорго.
5. RS 20100223 (A), RS51762 (B) Дата приоритета: 2009-02-27 Innovation of technological process of bioethanol production using filtration process and clarification of processed grain husks using immobilised enzymes and immobilised yeasts. Инновационная технология получения биоэтанола с использованием процессов фильтрации и иммобилизованных ферментов.

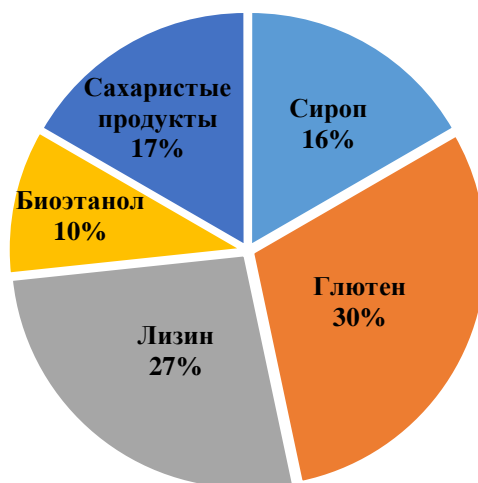
Получение лизина

1. RU 2433739 Способ обогащения ячменя лизином. Приоритет 27.05.2010.
2. RU 2486248 Способ биосинтеза L-лизина. Приоритет 29.06.2011.
3. RU 2396007 Способ комплексной переработки зернового сырья на спирт и кормовой продукт. Приоритет 30.03.2009.
4. RU 2453126 Способ производства высокобелковой основы из зерна пшеницы для приготовления пищевого продукта. Приоритет 11.10.2010.
5. RU 2484638 Способ получения аминокислотного биокомпозита из отрубей. Приоритет 06.04.2011.
6. RU 2202614 Ферментационный способ получения L-лизина. Приоритет 28.11.1994.
7. CN 106399413 (A) Дата приоритета: 2016-09-14. Preparation method of glucose raw materials for L-lysine fermentation. Способ подготовки глюкозного сырья для ферментации L-лизина.
8. CN 102660605 (A), CN 102660605 (B) Дата приоритета 2012-04-28. Method for manufacturing sugar through wet process and method for preparing lysine. Способ производства сахара и получение лизина.
9. JPS5765197 (A) Дата приоритета 1980-10-07. Fermentative production of l-lysine. Ферментативное получение L-лизина.
10. CN 101263834 (A), CN 101263834 (B) Дата приоритета: 2008-03-28. Lysine coarse grain nutrition biscuit and its processing method. Лизин для питания и способ обработки.
11. CN 103130820 (A), CN 103130820 (B) Дата приоритета 2013-03-29. Synthesis method of cefuroxime lysine. Способ получения цефуроксим лизина.

Производство сахаристых продуктов

1. RU 2346461 Способ получения глюкозо-мальтозо-аминокислотной кормовой добавки из зерна злаковых культур пшеницы и ржи. Приоритет 06.05.2006.
2. RU 2522771 Способ получения сахаристых продуктов из крахмалосодержащего сырья. Приоритет 25.09.2012.
3. RU 2596753 Способ подготовки зернового сырья для получения сахаристых продуктов. Приоритет 18.02.2015.
4. RU 2650408 Способ получения модифицированного крахмала, содержащего декстринизированные полисахариды. Приоритет 30.12.2016.
5. RU 2670167 Способ получения патоки кормового назначения из зернового сырья. Приоритет 09.01.2018.

В связи с изложенными проблемами мы оценили мировые тенденции по патентной информации в данной области с целью их реализации в РФ (рис. 1-3).



■ Сироп ■ Глютен ■ Лизин ■ Биоэтанол ■ Сахаристые продукты

Рис. 1 – Спектры продуктов глубокой переработки зерна пшеницы

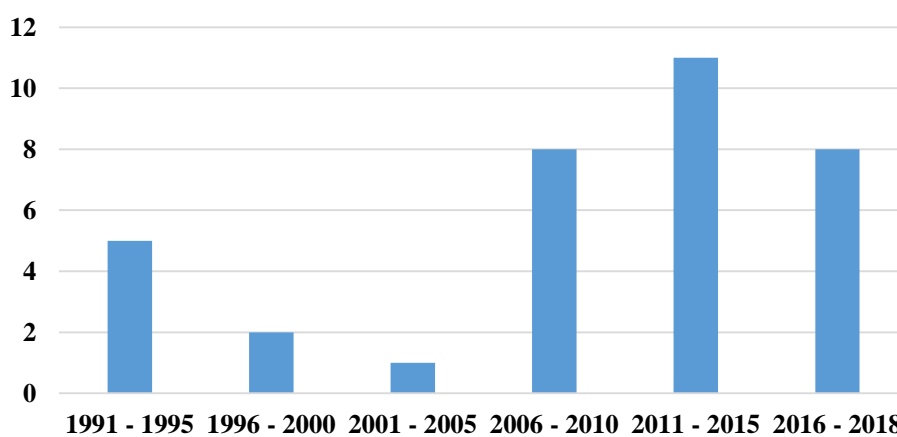


Рис. 2 – Динамика патентования продуктов по годам

Обращает на себя внимание рост патентования в последние десятилетия, что связано с острой необходимостью глубокой переработки зерна пшеницы.

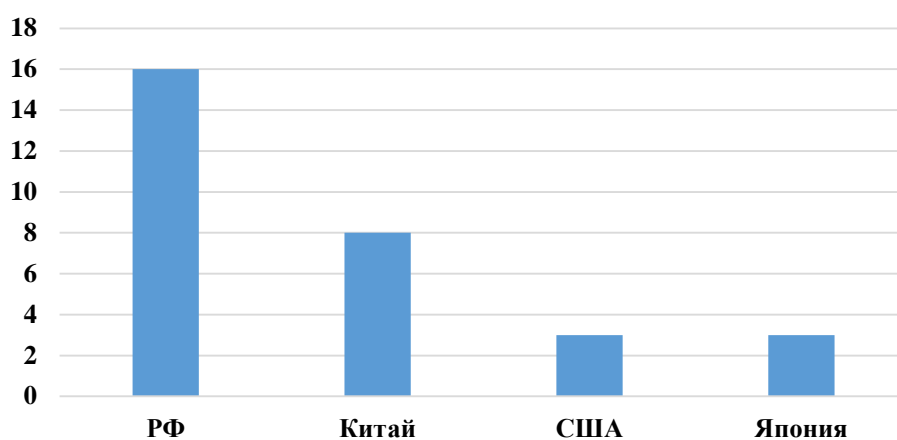


Рис. 3 – Ведущие страны-патентообладатели

Незначительное количество патентов в США обусловлено тем, что основной зерновой культурой там является кукуруза, а в Японии – рис. Сложившаяся ситуация с глубокой переработкой зерна требует постоянного мониторинга и анализа патентной и научно-технической литературы с целью

своевременного выбора направления развития и внедрения современных перспективных разработок в данной отрасли.

Библиографический список

1. Нанобиотехнология производства зерновых паток для животноводства: методические рекомендации по применению в производстве / под ред. О.К. Мотовилова и др., 3-е изд., доп. – Новосибирск, 2015. – 60 с.
2. Аксёнов В.В., Шкиль Н.А., Мотовилов К.Я. Инновационные технологии переработки зерна на кормовые сахара для животных // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 10. – С. 43-45.
3. Аксёнов В.В. Биотехнологические основы глубокой переработки зернового крахмалосодержащего сырья: монография. – Новосибирск, 2010. – 168 с.

УДК 637.521.2: 636.2

РОЛЬ ДЕЛИКАТЕСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ОЛЕНИНЫ В ПИТАНИИ НАСЕЛЕНИЯ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

В.А. Углов, К.Я. Мотовилов, Е.В. Бородай

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН (Новосибирск, Россия)

Подчеркнута роль технической документации в создании деликатесных продуктов питания, обоснована более высокая биологическая ценность сыровяленых и сырокопченых изделий из оленины, установлено, что стартовые бактериальные композиции ускоряют биохимические процессы при созревании мяса и способствуют созданию полноценных продуктов питания. Приведен перечень основных технических условий на деликатесную продукцию из оленины, разработанных СФНЦА РАН.

Ключевые слова: оленина, техническая документация, деликатесы, технология производства, стартовые бактериальные культуры

THE ROLE OF DELICIOUS FOOD WITH VENISON IN THE DIET OF THE POPULATION OF THE FAR NORTH

V.A. Uglov, K.Ya. Motovilov, E.V. Boroday

*Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology Russian Academy of Sciences
(Novosibirsk, Russia)*

The role of technical documentation in creation of delicious food products is emphasized, the higher biological value of dried and smoked products from venison is proved, it is established that starting bacterial compositions accelerate biochemical processes at maturation of meat and promote creation of full-fledged food products. A list of the basic technical conditions for gourmet products, venison, developed by the scientific centre of RAS.

Key words: venison, technical documentation, delicacies, production technology, starting bacterial cultures

В решении задачи организации полноценного питания населения северных регионов страны имеет большое значение вовлечение в производство нетрадиционного мясного сырья, в частности оленины. Кроме того, необходимо разработать систему глубокой переработки местного сырья с использованием новых инновационных технологий для сохранения его пищевой и биологической ценности. В этой связи значительная роль отводится технической документации на мясопродукты из оленины. Заложенные в них показатели напрямую влияют на качество готовой продукции (Сусь и др., 2012).

В СибНИТИП СФНЦА РАН за несколько предшествующих лет разработаны около 20 технических условий на продукты оленеводства, которые включают более 50 наименований продуктов убоя и готовой мясной продукции и способствуют рациональной переработке оленины на биологические полноценные мясопродукты. Их использование позволит существенно улучшить ситуацию с обеспечением местного населения полноценными продуктами питания. Техническая документация в определённой мере отвечает задаче перестройки материально-технической и технологической базы систем агропроизводства и переход её на качественно новый технологический уровень, так как она обеспечивает производство биологически полноценных продуктов питания и позволит расширить ассортимент мясной продукции из оленины. В современной технической документации на продукты

из оленины предусмотрены новые прогрессивные режимы обработки сырья, например, учитывающие его реологические характеристики, микроструктурные показатели.

Техническая документация основана на анализе морфологического и биохимического состава оленины различных половозрастных групп в отдельных регионах Крайнего Севера (Якутия, Магаданская область, Камчатка, Чукотский АО), Мурманской области, Красноярского Края и соответствует требованиям Таможенного Союза. Для северных территорий важное значение имеет категория продуктов, способных к длительному хранению. Такими продуктами могут быть сырокопченые и сыровяленые колбасы из оленины. В СибНИТИП СФНЦА РАН были разработаны различные колбасы указанных групп.

Производство сыровяленых и сырокопченых мясопродуктов не требует больших затрат и дорогостоящего оборудования. Сыровяленые бастурма, полоски, филейки могут быть изготовлены на любом мясоперерабатывающем предприятии, из оборудования необходим холодильник. Для производства продуктов из фарша необходимы: измельчители мяса любого типа, фаршемешалка или миксер, холодильная камера, сушилка или термокамера.

Усовершенствование технологий производства сыровяленых продуктов предусматривает рациональное использование местного мясного и растительного сырья, способствует расширению ассортимента выпуска продукции. Незначительная потребность в оборудовании, небольшие энергозатраты, высокая эффективность делают возможным организацию производства на мясоперерабатывающих предприятиях всех типов, цехах малой мощности, фермерских хозяйствах. Экономическая эффективность отрасли от использования разработок составит 13-15 %.

Интенсификация технологии производства данной продукции основана на применении стартовых бактериальных композиций. В наших исследованиях была использована стартовая культура «Бесастарт». Она включает *Pediococcus pentosaceus*, *Staphylococcus carnosus* и моносахара. Ее применение позволяет сократить сроки изготовления колбас с 28 до 16-20 дней.

Молочнокислые бактерии, входящие в состав стартовых культур, перерабатывают сахар, образуя молочную кислоту. При этом pH продукта снижается до необходимого уровня в течение 24-48 ч, создавая оптимальные условия для уплотнения консистенции колбас, снижения их микробиологической обсемененности и быстрого равномерного высушивания батонов. Предложенный способ обработки сырья с помощью стартовых культур позволяет интенсифицировать биохимические процессы при созревании мяса и повысить качество готового продукта. Установлено, что введение концентрата стартовых культур в мясной шрот при посоле улучшает органолептические, физико-химические, микроструктурные, микробиологические показатели в деликатесных мясных изделиях и повышает биологическую активность готового продукта и снижают его себестоимость.

Процесс созревания продуктов из оленины базируется на жизнедеятельности молочнокислых бактерий (МКБ), которые постепенно становятся доминирующими, подавляя развитие нежелательной микрофлоры. Они обладают высокой антагонистической активностью, способностью расти в анаэробных условиях, при низких температурах, продуцировать антимутагенные вещества и значительное количество витаминов. Это очень важно с точки зрения упрощения технологий производства мясных изделий.

Внесение стартовых культур позволило повысить уровень молочнокислой микрофлоры в приготовленном фарше на 2-3 порядка. Применение стартовых бактериальных культур в производстве деликатесных изделий позволяет исключить этапы обработки мясопродукта при высоких температурах. Данные микроструктурного анализа подтверждают, что процесс ферментации мышечной ткани, следовательно, и формирование структуры продукта протекает более интенсивно в мясных изделиях с использованием стартовых культур. Направленное использование бактериальных препаратов позволяет ускорить и стабилизировать структурное изменение фарша.

Как показали исследования, в течение всего технологического процесса происходит постепенное уменьшение величины pH с 5,8 до 5,0-5,1. Содержание влаги уменьшалось с 59,79 до 30%. Содержание соли увеличилось на 2,55-2,60 %, однако, не превысило общепринятого предельно допустимого значения. Колбасы сушили до конечной влаги: сырокопченые – 32-39%, сыровяленые – 25-37 %. В процессе изготовления сырокопченной колбасы по мере понижения содержания влаги существенно уменьшается обсемененность фарша микроорганизмами. Общее количество микробов в 1 г продукта понизилось с 2690 до 140-150 микробных клеток. Анализируя комплекс физико-химических, структурно-механических свойств, микробиологические показатели, биологическую ценность и органолептическую оценку деликатесных изделий из оленины можно сделать вывод, что применение стартовых бактериальных культур, добавляемых при посоле фарша, улучшают качественные характеристики и экономические показатели готового продукта.

Для оценки качества вырабатываемых изделий на различных стадиях технологического процесса (подготовка сырья, приготовление фарша, осадка, копчение, сушка) выбраны следующие показатели: микробиологические (общее количество микроорганизмов, санитарно-показательные бактерии из группы кишечной палочки и протей), органолептические (качество продукта по товарному виду, цвету на разрезе, аромату, вкусу, консистенции и общей оценке), физико-химические (величина рН, содержание влаги).

Для производства деликатесов из оленины используют: спинную и поясничную мышцу, тазобедренную часть оленины, мышечную часть из шейной части, плечелопаточную часть, пояснично-подвздошную мышцу. Для выработки рулетов применяют шпик свиной боковой и фарш, изготовленный из жилованной оленины 1с. Учитывая нежную структуру оленины механическую обработку фарша следует производить в щадящем режиме (Полянская, 2009). Посол мясного сырья для деликатесов проводят различными способами в зависимости от вида конечного продукта, шприцевание рассолом, натирка поверхности посолочной смесью со специями. Далее сырье заливают рассолом и после выдержки и стекания сырье подвергают варке в термоагрегатах до температуры внутри продукта 72°С и затем копчению. По завершении указанных технологических операций продукты охлаждают до температуры в толще продукта не выше 8°С, упаковывают и направляют на хранение (Донченко, 2008).

Имеющиеся в литературе данные о микроструктурных особенностях оленины довольно ограничены. В связи с чем, нами были определены микроструктурные показатели оленины в сравнении с говядиной. На полученных снимках заметна тонковолокнистость мышечных волокон оленины. На рисунках 1, 2 представлены продольные срезы мышц заднетазовых отрубов оленины и говядины.

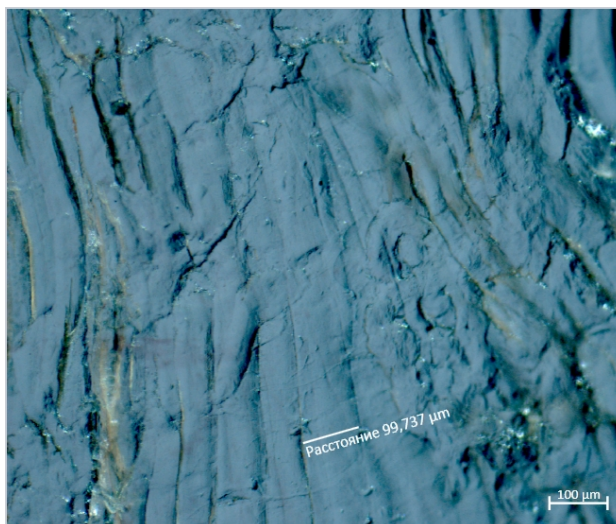


Рис. – 1 Продольный разрез мяса говядины

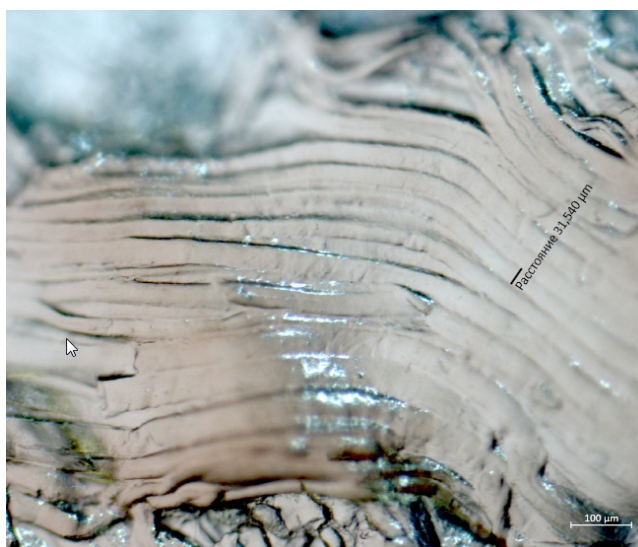


Рис. 2 – Продольный разрез мяса оленины

Основная часть мышечных волокон вытянута и имеет линейную форму. Границы между отдельными мышечными волокнами хорошо просматриваются, но эндомизий виден не отчетливо. Диаметр мускульного волокна оленины 31,54 мкм, говядины – 99,74 мкм. Очевидно, тонковолокнистость оленины и обеспечивают ему известную нежность (Углов и др., 2018).

Для производства сырокопченых колбас: северной, полярной, колбасок-снеков, охотничьих, норильских, сыровяленой колбаски к пиву была использована оленина 1 с; для сыровяленых колбас: таймырской, суджука и сырокопченной таймырской – оленина односортной жиловки. Так же использовался шпик хребтовый, мышечная ткань оленины, измельченная кубиками (4 × 4 мм) – охотничьи колбаски, шпик боковой для таймырской колбасы. Сыровяленые колбаски таймырские и колбаски к пиву изготавливаются без оболочки. При изготовлении сырокопченых и сыровяленых колбас были использованы стартовые культуры.

Закуски мясные сырокопченые и сыровяленые ТУ 10.13.14-001-0024348-2018 (снеки, сухарики, соломка, слайсы, хворост). В технологии производства используется оленина, лосятина, говядина, свинина, баранина, конина. Сроки годности закусок мясных с момента изготовления: при температуре минус 10°C – не более 12 месяцев; при температуре от 0°C до плюс 20°C при использовании герметичной упаковки или упаковки с использованием вакуума – не более 4 месяцев. Для производства данной группы колбас применяют оленину 1с или односортную. Мышечную ткань измельчают на волчке с диаметром отверстий 3-6 мм. Для варено-копченых колбас в рецептуру включают свинину полужирную и шпик боковой. Жилованную оленину солят в кусках, шпоте или мелкоизмельченном виде. Посоленное сырье выдерживают при 3...1°C в течение 5-7сут. Подготовленные батоны подвергают осадке и сушке. Сырокопченые колбасы подвергают сушке при общей продолжительности процесса 5-8 сут. в зависимости от диаметра оболочки, для суджука – 10-15сут. Выход продуктов из оленины в % к массе несоленого сырья составляет 66-92 % в зависимости от вида продукта и технологии его изготовления.

Продукты из оленины копчено-запеченные, сырокопченые, варено-копченые ТУ 9213-021-23611999-2015 (филей, балык, окорок, шейка, рулеты, мясо прессованное). Сыровяленые изделия из оленины: ТУ 9210-001-92373677-03 «Продукты говяжьих сыровяленые»; ТУ 9213-008-23611999-04 «Продукты из оленины деликатесные»; мясные палочки, вялики, сушеное мясо (ТУ 9213-001-85052621-04 «Мясо вяленое деликатесное к пиву»; ТУ 9213-009-23611999-04 «Оленина сушеная «Турист»»; ТУ 9213-037-23611999-10 «Вареные колбасные изделия из оленины»; Изделия колбасные из оленины; ТУ 9213-024-23611999-2015 (Колбасы сырокопченые, сыровяленые, полукопченые, варено-копченые, копчено-вареные), ТУ 9213-034-23611999-08 «Деликатесные продукты из мяса маралов»). Эти продукты имеют выраженный аромат пряностей, могут быть использованы как в натуральном виде, так и в качестве мясной добавки к первым и вторым блюдам.

Представленные продукты будут способствовать рациональной переработке оленины, расширению ассортимента и созданию группы деликатесных изделий для полноценного питания населения Крайнего Севера.

Библиографический список

1. Углов В.А., Шелепов В.Г., Бородай Е.В., Станкевич С.В., Мазалевский В.Б. Оценка технологических, физико-химических показателей оленины, говядины и создание продуктов функционального питания // АПК России. – 2018. – Т. 25. – №1. – С. 132-137.
2. Технология производства продукции северного оленеводства: методическое пособие / под ред. Донченко А.С. [и др.]. – М., 2008. – 138 с.
3. Сусь И.В. Оленина – дополнительный источник сырья мясной промышленности // Все о мясе. – 2012. – № 3. – С.5-9.
4. Полянская Е.В. Особенности переработки мяса северных оленей. Технология и оборудование химической и биотехнологической промышленности. – Бийск: Алтайский ГТУ, 2019. – С. 341-349.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПИЩЕВОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ГОТОВОГО ИЗДЕЛИЯ ИЗ МЯСА СТРАУСА

Я.М. Узakov, М.А. Калдарбекова, Р.К. Байгабылов

АО «Алматинский технологический университет» (Алматы, Республика Казахстан)

В данной статье авторы выработали продукцию из мяса страуса. Также авторы исследовали пищевую и энергетическую ценность, аминокислотный состав продукта из мяса страуса. По определенным микробиологическим показателям можно сделать заключение о том, что соленое изделие из страусиного мяса не содержит патогенных микроорганизмов и является доброкачественным и безопасным для употребления.

Ключевые слова: *мясо страуса, пищевая ценность, аминокислотный состав, органолептические показатели*

TO DETERMINE THE NUTRITIONAL AND ENERGY VALUE OF FINISHED PRODUCTS FROM OSTRICH MEAT

Ya. Uzakov, M. Kaldarbekova, R.K. Bajgabylov

Almaty Technological University (Almaty, Republic of Kazakhstan)

In this article, the authors have developed products from ostrich meat. The authors also studied the nutritional and energy value, amino acid composition of the product from ostrich meat. According to certain microbiological indicators, it can be concluded that the salted ostrich meat product does not contain pathogenic microorganisms and is benign and safe for use.

Key words: *ostrich meat, nutritional value, amino acid composition, organoleptic characteristics*

Введение. Высокая продуктивность страуса сравнении с другими сельскохозяйственными животными. Так, годовая продуктивность одной самки страуса в среднем в 5 раз превосходит продуктивность мясной коровы, а пожизненная продуктивность – 15-20 раз (период продуктивности самки страуса и мясной коровы составляет соответственно 25-40 и 8-10 лет) [1].

Мясо страуса относится к экзотическим продуктам, хотя с каждым днем оно становится все популярнее. Сегодня во многих уголках мира есть фермы, которые занимаются выращиванием этих птиц. Особой популярностью это мясо пользуется на территории Азии и Европы. Чаще всего на прилавках магазинов представлено мясо с бедер птицы, которое имеет красный цвет. По внешнему виду такой продукт многим напоминает телятину. При разделке ног птицы можно получить до 30 кг мяса. Этот продукт относится к высшей категории [2].

Материалы и методы. Объектами исследования явилось мясо африканского страуса – бедренная часть и голень (высшая категория). После выработки продукции «Рулет из мяса страуса» был определен ее общий химический состав (содержание белка, жира, влаги и золы), содержание аминокислот, минеральных веществ. Также были проведены исследования микробиологической безопасности в лабораториях Алматинского технологического университета (Приложения Н-О).

Результаты и обсуждение. Установлено, что усовершенствованное соленое изделие из мяса страуса в виде рулета содержит достаточное количество протеина (11,2 %); содержание жира в изделии составляет 7,4 %, что позволяет сделать вывод о том, что по сравнению с другими мясными продуктами из говядины, свинины, утки или гуся, рулет из страусиного мяса обладает малым количеством липидной фракции (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав готового продукта «Рулет из страусиного мяса»

Наименование показателей	Полученные результаты
Белок, %	11,212
Жир, %	7,4
Влага, %	60,788
Зола, %	3,746
Углеводы, %	3,74
Энергетическая ценность, ккал	126,4

В результате расчетов выявлено, что соленый продукт «Рулет из мяса страуса» обладает невысокой калорийностью (126,4 ккал), что подтверждает факт о том, что страусиное мясо может быть использовано для производства продуктов диетического питания. Данный фактор является благоприятным для населения, которое является потенциальным потребителем данного изделия, ведь на сегодняшний момент все больше людей беспокоится о состоянии своего здоровья и стремится к правильному питанию [3].

Согласно результатам лабораторного анализа по определению количества минеральных веществ в готовом продукте на основе мяса страуса, отраженным в таблице 2, массовая доля кальция составила 4,4 мг, калия – 252 мг, магния – 24 мг, натрия – 820 мг на 100 г продукта, а таких микроэлементов, как цинк, медь и железо – 1,84 мг, 4 мкг и 2 мг соответственно.

Таблица 2 – Содержание минеральных веществ готовом продукте «Рулет из мяса страуса»

Наименование показателей	Полученные результаты
Кальций, мг/100 гр	4,365
Калий, мг/100 гр	252,0
Магний, мг/100 гр	24,26
Натрий, мг/100 гр	819,27
Железо, мг/100 гр	1,86
Медь, мкг/100 гр	4,098
Цинк, мг/100 гр	1,84

При употреблении 100 грамм продукта суточная потребность организма человека в калии может быть удовлетворена на 84%; в цинке – на 20%, в меди – на 100%, а массовая доля натрия несколько превышает норму его потребления в сутки, в силу того, что готовый продукт является соленым изделием. Из аминокислот, входящих в состав белка продукта из страусиного мяса, наибольшая массовая доля приходится на комплекс лейцина и изолейцина (5,65 %), лизина (3,06 %), аланина (2,7 %), аргинина (1,99 %). В рулете отмечается низкий уровень метионина (0,83 %). Оставшаяся часть аминокислот находится в готовом продукте приблизительно в равном количестве (табл. 3).

Таблица 3 – Аминокислотный состав готового продукта «Рулет из мяса страуса»

Наименование показателей	Полученные результаты, %
Незаменимые аминокислоты:	
Валин	1,41
Лейцин+изолейцин	5,65
Лизин	3,06
Метионин	0,83
Фенилаланин	1,64
Треонин	1,64
Заменимые аминокислоты:	
Аргинин	1,99
Глицин	1,76
Серин	1,29
Аланин	2,7
Пролин	1,53
Тирозин	1,29

Поскольку незаменимые аминокислоты не синтезируются организмом человека, а поступают в него с потребляемой пищей, данный продукт является источником вышеперечисленных веществ, содержащихся в нем в количестве, достаточном для удовлетворения физиологической потребности человека [4, 5, 6].

После проведения микробиологического анализа образцов соленого изделия из страусиного мяса на наличие бактерий групп кишечной палочки цвет среды остался фиолетовым, посторонние запахи отсутствовали и поплавок не всплыл на поверхность, что свидетельствует об отсутствии газообразования. Бактерии групп кишечной палочки в исследуемых образцах обнаружены не были.

По истечению 72-х часов после обогащения проб и выдержки в термостате определялось общее количество микроорганизмов в 1 г продукта и наличие в нем сальмонелл. Все чашки Петри были

чистыми и не отличались от контрольного образца (чистого агара), а тетрационатная и селенитовая среды в колбах не изменили свой цвет, что свидетельствует о том, что сальмонеллы обнаружены не были. Общее количество микроорганизмов в 1 г продукта является благоприятным и не превышает допустимых значений.

Выводы. Таким образом, по определенным микробиологическим показателям можно сделать заключение о том, что соленое изделие из страусинового мяса не содержит патогенных микроорганизмов и является доброкачественным и безопасным для употребления.

Можно предположить, что увеличение содержания жира в составе рулетов из страусинового мяса благоприятно сказалось на органолептических свойствах готового продукта. Это способствовало улучшению качества соленых изделий из мяса страуса, придало им лучший вкус, консистенцию и сочность. При всем этом изготовленные соленые мясные изделия могут позиционироваться как диетический продукт за счет того, что в жировую эмульсию добавляется растительное масло, а не шпик или жирная свинина.

Этот продукт, разработанный на основе страусинового мяса, обладает полезными свойствами и подходит для людей, страдающих ожирением, сердечно-сосудистыми заболеваниями, поскольку в нем не содержится насыщенных жиров, которые являются одним из факторов риска для здоровья людей с данными болезнями.

Библиографический список

1. Есиркепова А.М., Жабаяева Б.О. Маркетинговое исследование и анализ казахстанского рынка мяса. – Шымкент: НИИ Проблем региональной экономики Южно-Казахстанского государственного университета им. М. Ауезова, 2013. – 80 с.
2. Полетавкин С.К., Шугурова Т.Б. Особенности переработки птицы // Мясная индустрия. – 2013. – № 4. – С. 68-70.
3. Багмут А.А. и др. Страусоводство на Кубани. – Краснодар, 2003. – 241 с.
4. Гагарин В.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза мяса страусов: Дис. ... канд. ветер. наук. – Москва, 2005. – 122 с.
5. Кузьмичев В.Ю. Качество мяса африканского страуса и технология функциональных пищевых продуктов на его основе: Дис. ... к.т.н. – Спб., 2009. – 151 с.
6. Газукина И.В., Турабаев Ш.Е. Изучение качественного состава мяса черного африканского страуса, выращенного в Казахстане // Научное обозрение. – 2014. – № 1. – С. 8-11.

УДК 637.5/65.9(075.8)

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

Я.М. Узakov¹, М.А. Калдарбекова¹, Ж.С. Тлеуова², О.Н. Кузнецова³

¹АО «Алматинский технологический университет» (Алматы, Республика Казахстан)

²Алматинский государственный колледж сервиса и технологий
(Алматы, Республика Казахстан)

³Университет Туран (Алматы, Республика Казахстан)

В данной статье авторы исследовали факторы влияющие на формирование мясной продуктивности сельскохозяйственных животных, объем производства мясных продуктов, динамический ряд мясной продуктивности в Казахстане. Также отметили, что обоснованное планирование координирует деятельность множества хозяйствующих субъектов, направляет их усилия в нужное русло и способствует повышению производственной эффективности в отрасли.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, выход мяса, мясная продуктивность, динамический ряд.

FACTORS INFLUENCING THE FORMATION OF MEAT PRODUCTIVITY OF FARM ANIMALS

Ya. Uzakov¹, M. Kaldarbekova¹, J.S. Tleuova², O. Kuznetsova³

¹Almaty Technological University (Almaty, Republic of Kazakhstan)

²Almaty State College of Service and Technology (Almaty, Republic of Kazakhstan)

³Turan University (Almaty, Republic of Kazakhstan)

In this article, the authors studied the factors influencing the formation of meat productivity of farm animals, the volume of production of meat products, the dynamic range of meat productivity in Kazakhstan. It was also noted that sound planning coordinates the activities of many economic entities, directs their efforts in the right direction and helps to improve production efficiency in the industry.

Key words: *cattle, meat yield, meat productivity, dynamic range*

Введение. Мясная продуктивность – это количество мяса и компонентов туши, полученных от животного за определенный интервал времени, пригодны для кулинарной обработки и других целей. Оценка и учет откормочных качеств и мясной продуктивности сельскохозяйственных животных производится при жизни животного и после убоя. Мясная продуктивность сельскохозяйственных животных, оценивается по количественным и качественным показателям: живая масса, убойная масса, масса туши и внутреннего жира, убойный выход, морфологический состав туши, химический состав мяса, коэффициент мясности и др. Необходимо различать откормочные и мясные качества мяса [1].

Мясная продуктивность сельскохозяйственных животных формируется под влиянием морфофизиологических особенностей организма, наследственности и факторов внешней среды. Влияние наследственности проявляется в породных и индивидуальных особенностях животных, обуславливающих уровень генетического потенциала мясной продуктивности. Из факторов внешней среды определяющими являются кормление, технология содержания и др. В перспективе, для наращивания объемов производства мясных продуктов в Казахстане необходимо увеличить выход мяса с одной головы животного, то есть перейти от экстенсивных систем ведения животноводства к интенсивным системам [2].

Результаты и обсуждение. В результате анализа среднего живого веса одной головы крупного рогатого скота, реализованного на убой в разрезе областей республики заметны значительные расхождения. Размах вариации между наибольшим и наименьшим значением вышеназванного показателя достигает 137 кг. В связи с этим целесообразно планирование по показателям передовых и племенных хозяйств. При этом методе необходимо равняться на результаты, достигнутые лучшими предприятиями, находящимися в одинаковых природно-климатических условиях. Их показатели могут служить ориентиром при обосновании планового среднего живого веса одной головы крупного рогатого скота, реализованного на убой. Так как продуктивность сельскохозяйственных животных зависит, в первую очередь, от уровня кормления, возможно планировать средний живой вес одной головы на основе сведений об организации кормления, рационе, сбалансированности по всем питательным веществам [3].

Следует отметить, что по сравнению с растениеводством в животноводстве показатели характеризуются устойчивостью, выравненностью. По этой причине, здесь весьма распространено применение метода экстраполяции. Это объясняется тем, что формирование мясной продуктивности обуславливается одновременным воздействием ряда объективных факторов, которые протекают во времени. А динамический ряд мясной продуктивности можно представить как функцию времени. Трендовые модели мясной продуктивности представляют собой уравнения, в которых главный фактор – время.

Планирование мясной продуктивности сельскохозяйственных животных является сложным и трудоемким процессом, так как здесь необходимо учесть влияние биологических, зоотехнических, экономических, природно-климатических и других факторов. От грамотного обоснования уровня исследуемого показателя зависят темпы и пропорции в формировании мясных ресурсов. Мясная продуктивность является обобщающим результативным показателем. В нем выражаются все условия содержания и выращивания, откорма животных.

По уровню продуктивности животных можно судить о культуре ведения хозяйства, особенностях кормления, соблюдении графика проведения зоотехнических мероприятий.

При планировании по достигнутому уровню для расчета плановой продуктивности необходимо знать две величины – средний или базовый уровень за ряд лет и резерв роста продуктивности. При экономико-статистическом методе вначале определяется фактический средний живой вес одной головы и темп прироста.

По данным таблицы 1, показатели мясной продуктивности в течение анализируемого периода подвергались незначительным изменениям. Так, средний живой вес одной головы крупного рогатого скота, реализованного на убой, составил в 2013 году 310 кг, одной головы овец и коз – 38 кг, а одной головы свиней – 98 кг [4, 5, 6].

Таблица 1 – Показатели мясной продуктивности животных в Казахстане (кг)

Виды скота	Годы					
	2010	2011	2012	2014	2016	2017
КРС	306	303	300	299	301	310
Овцы и козы	37	38	37	37	37	38
Свиньи	99	93	94	94	96	98

Чтобы получить прогноз среднего живого веса одной головы крупного рогатого скота, реализованного на убой на планируемый (седьмой) год, необходимо подставить в трендовое уравнение порядковый номер планируемого года (семь). Значит, прогнозируемая величина среднего живого веса одной головы крупного рогатого скота будет равна 304,5 кг.

Задания плана находят воплощение и выражение в системе взаимосвязанных показателей, служащих ориентиром для тех, кто задействован в технологической цепочке производства и реализации мясных продуктов. Так как мясная продуктивность является результативным показателем, то от научного определения его уровня на перспективу, зависят натуральные и стоимостные показатели плана развития животноводства в целом.

На мясную продуктивность влияют в первую очередь уровень кормления, уровень концентрации и специализации хозяйства, размеры предприятия, уровень механизации и автоматизации производственных процессов, профессионализм кадров, занимающихся разведением и выращиванием скота. Чтобы учесть количественную меру влияния перечисленных факторов или их совокупности на результативный признак, практикуется планирование на основе производственных функций.

Конечным результатом корреляционно-регрессионного анализа является уравнение регрессии, которое представляет собой математическое выражение зависимости между результативным признаком и факторами, определяющими его. Математическое выражение этой зависимости принято называть производственной функцией. Факторы для экономико-математической модели должны отбираться с учетом таких требований, как существенность, достоверность, возможность их количественного измерения.

Выводы. Как видно из вышеприведенного материала, плановые показатели мясной продуктивности животных можно определить несколькими методами. Какому из них отдать предпочтение и взять на вооружение зависит от специалиста, занимающегося планированием. Во всяком случае в животноводстве все методы дают сходные результаты, что можно объяснить выравниваемостью показателей по объектам и годам анализируемого периода.

Между тем, планирование показателей животноводства позволяет заблаговременно определить характер и масштабы преобразований, сосредоточить силы и средства на решении назревших проблем, а также адаптироваться к предполагаемым изменениям.

В рыночных условиях к работникам, занимающимся вопросами планирования предъявляются высокие требования. Им необходимо учитывать платежеспособный спрос на продукцию животноводства, конъюнктуру рынка и при ограниченности ресурсов принимать грамотные решения. Обоснованное планирование координирует деятельность множества хозяйствующих субъектов, направляет их усилия в нужное русло и способствует повышению производственной эффективности в отрасли.

Библиографический список

1. Узаков Я.М., Бельгибаева Ж.Ж., Бельгибаев А.А., Тлеуова Ж.С. Размещение поголовья скота и птицы по регионам Казахстана // Мясная индустрия. – 2012. – № 12. – С. 10-13.
2. Узаков Я.М., Бельгибаева Ж.Ж., Кузнецова О.Н. Экономика и организация мясной промышленности Казахстана. – Алматы: «Эверо», 2013. – С. 377.
3. Узаков Я.М., Бельгибаева Ж.Ж., Кузнецова О.Н. Совершенствование структуры производства мяса и мясопродуктов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2013. – № 7. – С. 52-54.
4. Сельское, лесное и рыбное хозяйство в Республике Казахстан: Статистический сборник. – Астана, 2012. – С. 198-202.
5. Предварительные данные за 2012 г.: Статистический сборник. – Астана, 2013. – С. 149.
6. <http://stat.gov.kz>

ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ И МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ПОСОЛА

Я.М. Узаков¹, М.О. Кожахиева¹, М.А. Калдарбекова¹, Ж.С. Тлеуова²

¹*АО «Алматинский технологический университет» (Алматы, Республика Казахстан)*

²*Алматинский государственный колледж сервиса и технологий
(Алматы, Республика Казахстан)*

Авторами разработаны рецептуры многокомпонентных рассолов и технологии посола мясного сырья. Многочисленными исследованиями установлено, что электромассирование существенно ускоряет процесс распределения посолочных ингредиентов в мясном сырье. Однако, при кратковременном воздействии электрического тока не достигается полное и равномерное перераспределение по объему обрабатываемого мяса. Поэтому для дальнейшей интенсификации и завершения процесса посола после ЭМ применяется механическая обработка (МО).

Ключевые слова: *процесс посола, шприцевание, электромассирование, рассол, ароматизатор*

STUDY DIFFERENT WAYS AND METHODS TO INTENSIFY THE PROCESS OF AMBASSADOR

Ya. Uzakov¹, M. Kozhakhieva¹, M. Kaldarbekova¹, J.S. Tleuova²

¹*Almaty Technological University (Almaty, Republic of Kazakhstan)*

²*Almaty State College of Service and Technology (Almaty, Republic of Kazakhstan)*

The authors developed formulations of multicomponent brines and technology of salting meat raw materials. Numerous studies have found that electric massaging significantly accelerates the distribution of salted ingredients in meat raw materials. However, short-term exposure to electric current does not achieve a complete and uniform redistribution in terms of the volume of processed meat. Therefore, mechanical treatment (MO) is used for further intensification and completion of the salting process after EM.

Key words: *salting process, syringe, electric massaging, brine, flavoring*

Введение. В последние годы в производстве соленых мясопродуктов наметилась тенденция расширения объема и ассортимента малосоленых продуктов с нежной консистенцией. Для изготовления таких продуктов по традиционной технологии требуются мягкие режимы посола с длительной выдержкой. Известно, что электростимуляция мяса в парном состоянии ускоряет его созревание в (2-3) раза, а электромассирование – скорость перераспределения посолочных ингредиентов.

В настоящее время, как зарубежом, так и в нашей стране накоплен значительный опыт по применению различных способов и методов интенсификации процесса посола, все многообразие которых можно классифицировать в соответствии с технологическим состоянием мясного сырья и физико-химической природой действующих факторов.

Многочисленными исследованиями установлено, что электромассирование существенно ускоряет процесс распределения посолочных ингредиентов в мясном сырье. Однако, при кратковременном воздействии электрического тока не достигается полное и равномерное перераспределение по объему обрабатываемого мяса. Поэтому для дальнейшей интенсификации и завершения процесса посола после ЭМ применяется механическая обработка (МО). Её положительный эффект связан с тем, что при механических воздействиях ускоряется поглощение рассола мышечной тканью, улучшается связывание кусков мяса и увеличивается выход готового продукта. При этом существенно повышается скорость проникновения, распределения и перераспределения рассола в мышечных волокнах, а также жировой и соединительных тканях [1].

Большаковым А.С. и др. установлено, что интенсивность изменения свободной активности катепсина Д в мышечной ткани, подвергнутой комплексному электромеханическому воздействию, зависит от характера автолиза. В частности, после ЭМ предварительно прошприцованной рассолом мышечной ткани в ней наблюдалось увеличение протеолитической активности в 2 раза по сравнению с парным сырьем. Большаковым А.С. и др. показано, что посол мяса в условиях ЭМ способствует ускоренному распределению посолочных ингредиентов, повышению влагосвязывающей способности и нежности мяса [2].

Узаковым Я.М. отмечено, что действие ЭМ на мясное сырье с высоким конечным значением рН обеспечивает увеличение выхода продукции на 5%. Узаков Я.М. и др. указывает, что длительное созревание перед посолом является условием накопления аминокислот, которые являются предшественниками вкуса и аромата. Согласно этому, имеются работы по интенсификации процессов ароматообразованием в мясе, посоленного в парном состоянии за счет использования ароматизаторов, ферментов и молочнокислых микроорганизмов. Существует ряд публикаций, в которых исследователи отмечают отсутствие существенной разницы в качественном составе летучих соединений определяющих аромат и вкус ветчинных изделий из парного и охлажденного сырья.

Материалы и методы. Данная технология была использована при производстве продуктов из конины второй категории. Авторами разработаны рецептуры многокомпонентных рассолов и технологии посола мясного сырья. В состав рассола кроме закваски введен ряд компонентов, ускоряющих процесс посола мяса, способствующих усилению ароматообразования, повышающих пищевую и биологическую ценности готового продукта. Рассол вводили в толщу мяса в количестве (25-30)% к массе не соленого сырья. Температура рассола (0-4)°С. Нашприцованное сырье подвергали двукратному массажированию: до шприцевания и после двух суточной выдержки в посоле нашприцованного сырья.

С целью получения более сочного продукта, повышения его биологической ценности и выхода применяются различного рода добавки, вводимые в продукт чаще всего в составе шприцовочного рассола. Широкое применение получило введение белковых продуктов на основе сои, крови, молока и жировых продуктов, включающих относительно низкоплавкие свиной и костный жир [3].

Результаты и обсуждение. Полученные данные свидетельствуют о положительном влиянии бактериальных культур на качество готового продукта. В опытных образцах наблюдается снижение концентрации ионов водорода по сравнению с контрольными, что имеет большое значение для образования окраски в соленых мясопродуктах. Влагоудерживающая способность в опытных образцах значительно выше, чем в контрольных.

Многими зарубежными и отечественными исследователями выполнены работы по определению влияния параметров электростимуляции на качественные показатели обрабатываемого мяса. [4]. В работах большинства отечественных и зарубежных исследователей подчеркивается, что механическая обработка интенсифицирует процесс посола и обеспечивает получение продукта более нежной консистенции.

Большаков А.С., Белоусов А.А. и другие исследовали изменение гисто- и ультраструктуры охлажденной свинины мышечной ткани в процессе массажирования. Механическая обработка включала предварительное массажирование в течение 40 минут, шприцевание рассолом (15% к массе сырья) и повторное массажирование в течение 4 часов с добавлением 5% рассола. Затем одну часть соленого полуфабриката подвергали тепловой обработке, а другую перед тепловой обработкой выдерживали в течение 12 часов. Контролем служили образцы, которые после шприцевания укладывали в емкость и заливали рассолом. Длительность их выдержки в посоле составила 168 часов.

Выводы. Анализ литературных источников показал, что обработка прошприцованных рассолом парных полутуш проводится, в основном, электрическим током напряжением 220 В промышленной частоты 50 Гц. На основании проведенных исследований Амирхановым К.Ж. было установлено, что длиннейшая мышца спины лошадей периодически сокращается под действием электрического тока в течение примерно (3-5) мин. Это обстоятельство оказалось решающим при выборе продолжительности проведения электромассажирования (ЭМ). При этом длительность импульсов и перерывов между ними составляла по 0,5 с.

Авторы отмечают, что нарушение целостности мембранных структур сарколеммы, лизосом, митохондрии, ядер саркоплазматического ретикулума приводит к повышению проницаемости структур мышечной ткани для посолочных веществ и к высвобождению внутриклеточных ферментов, что очень важно для ускорения просаливания и созревания мяса при выдержке в посоле. С учетом вышеизложенного становится очевидным, что процесс посола является одним из основных технологических процессов при выработке соленых мясопродуктов. При этом для разработки новых и интенсифицированных режимов посола необходимо знать изменения, происходящие в мясе на уровне структуры белка, то есть на макромолекулярном уровне, а это невозможно осуществить без использования современных методов исследования [5, 6].

Библиографический список

1. Лисицын А.Б., Сизенко Е.И., Чернуха И.М., Алексахина В.А., Семенова А.А., Дурнев А.Д. Мясо и здоровое питание. – М: ВНИИМП, 2007.
2. Кудряшов Л.С. Теория и практика интенсификации посола мяса // Вестник Марийского государственного университета. – 2009. – № 4. – С. 129-133.
3. Bulambaeva A.A., Uzakov Y.M., Vlahova-Vangelova D.B., Dragoev S.G., Balev. D.K. Development of New functional cooked sausages by addition of goji berry and pumpkin powder // American Journal of Food Technology. – 2014. – P. 180-189.
4. Узаков Я.М., Чернуха И.М. И снова о верблюжатице: исследование нутриентного состава // Мясная индустрия. – 2014. – № 12. – С. 30-32.
5. Узаков Я.М., А.М. Таева. Исследования аминокислотного и жирнокислотного составов верблюжатицы // Мясная индустрия. – 2015. – № 11. – С. 36-38.
6. Uzakov Y.M., Serikkaisai M.S., Vlahova-Vangelova D.B., Dragoev S.G. Effect of dry goji berry and pumpkin powder on quality of cooked and smoked beef with reduced nitrite content // Advance Journal of Food Science and Technology. – 2014. – P. 877-883.

УДК 637.525

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОСОЛЕ МЯСА ЯКА

Я.М. Узаков¹, Ж.Ж. Есенкулова¹, Т.Р. Кошоева²

¹АО «Алматинский технологический университет» (Алматы, Республика Казахстан)

²Кыргызский Государственный технический университет им. И. Раззакова (Бишкек, Кыргызстан)

В статье авторы исследовали процесс гидролиза мяса яка с применением ферментного препарата и массажира. Эффективность биотехнологического способа обработки мяса яка оценивали путем изучения технологических (величина рН, влагосвязывающая способность (ВСС)) показателей при различных температурных режимах. В качестве контрольных объектов использовали образцы мяса яка, шприцованные говяжьим пепсином. На основании проведенных исследований сделан вывод, что массажирование мяса, шприцованного пепсином из сычугов яка, оказывает существенное влияние на состояние белковой системы.

Ключевые слова: мясо яка, пепсин говяжий, ферментным препаратом «Пепсин», массажирование, биотехнологическая обработка мяса

THE USE OF BIOCHEMICAL AND PHYSICAL EFFECTS WHEN CURING OF MEAT YAK

Y.M. Uzakov¹, Zh.Zh. Esenkulova¹, T.R. Koshoeva²

¹Almaty Technological University (Almaty, Republic of Kazakhstan)

²Kyrgyz State Technical University after I. Razzakov (Bishkek, Kyrgyzstan)

In the article the authors investigated the process of hydrolysis of Yak meat with the use of enzyme preparation and massaging. The effectiveness of the biotechnological method of processing of Yak meat was evaluated by studying the technological (pH value, moisture binding capacity (BCC)) indicators at different temperature regimes. As test objects used samples of meat Yak, extruded bovine pepsin. On the basis of the research it is concluded that the massaging of meat, injected with pepsin from Yak rennet, has a significant impact on the state of the protein system.

Key words: Yak meat, beef pepsin, enzyme preparation "Pepsin", massaging, biotechnological processing of meat

Введение. При переработке мяса и мясопродуктов применяют разнообразные химические вещества и физические методы воздействия, вызывающие изменение их физико-химического состояния, а в связи с этим, свойств компонентов тканей и ферментативных процессов в них. В результате сложных своеобразных биохимических изменений в зависимости от особенностей используемых химических веществ и условий их применения мясо приобретает специфические органолептические свойства и лучше хранится.

Для улучшения качества мясных продуктов и придания им лечебно-профилактических свойств необходимы эффективные, относительно недорогие, благополучные в гигиеническом отношении ферментные препараты, позволяющих изменять особенности и состав исходного сырья. В этой связи пред-

ставляет интерес создание новых ферментных препаратов из эндокринно-ферментного сырья, полученного в процессе убоя маралов [1].

Отсутствие научно-обоснованных технологий лечебно-профилактических продуктов из мяса и продуктов убоя яка предопределили необходимость проведения исследований и рационального использования данного вида сырья.

Материалы и методы. Объектом исследования было мясо яка. Для ферментной обработки в качестве контроля использован пепсин говяжий, в качестве опыта – препарат «Пепсин» из сычугов маралов.

Биотехнологическую обработку мяса яка осуществляли методом инъектирования растворов в мышечную ткань, затем массировали в фаршемешалке Л5-ФМБ (рабочая концентрация ферментного препарата 4,0 ед. по (ПА) на 10 г белкового сырья). Объем раствора препарата составил 25 % к мясной массе. Массировали мясо от 2-х до 10-ти часов и наблюдали при различных температурах.

Эффективность биотехнологического способа обработки мяса яка оценивали путем определения технологических показателей (величина рН, ед, влагосвязывающая способность (ВСС, %)). Так как в процессе перемешивания мясо нагревается [2], то перечисленные технологические показатели определяли в охлажденном и нагретом мясе (от 4 до 50°С). Контролем служили образцы мяса яков, шприцованные говяжьим пепсином. Как свидетельствуют данные таблиц 1 и 2, механическая обработка приводит к изменению рН при всех температурных режимах во всех образцах.

Результаты и обсуждение. Так, в образцах, шприцованных пепсином из сычугов маралов, значение рН повысилось при массировании в течение 60-120 мин при температурах от 4 до 10°С, а при дальнейшем массировании существенно снизилось.

В образцах, шприцованных говяжьим пепсином, максимальное значение рН – 6,54 ед. наблюдалось при t = 4°С при массировании до 120 мин.

Изменения рН свидетельствуют об ускоренных процессах созревания мяса под действием ферментного препарата. После наступления посмертного окоченения, снижения величины рН и при накоплении молочной кислоты в мышцах начинаются протеолитические процессы. В результате изменения рН среды, температуры и других факторов происходит денатурация белков, которую можно охарактеризовать как физическую или внутримолекулярную перестройку. Эти перемены существенно влияют на растворимость и биохимическую активность различных белков. В табл. 1 приведены данные влияния различных температурных режимов и массирования на рН мяса яка, шприцованного пепсином из сычугов маралов.

Таблица 1 – Влияние различных температурных режимов и массирования на рН мяса яка, шприцованного пепсином из сычугов маралов

Температура мяса при массировании, °С	рН мяса яков (ед.), шприцованного пепсином из сычугов маралов, в зависимости от времени массирования (ч)					
	0	2	4	6	8	10
4	6,44	6,60	6,14	6,06	5,97	5,82
10	6,37	6,54	6,10	6,04	5,86	5,76
20	6,38	6,44	6,08	5,98	5,82	5,72
30	6,38	6,26	6,06	5,94	5,80	5,66
40	6,66	6,16	5,92	5,86	5,76	5,64
50	6,38	6,02	5,90	5,80	5,66	5,60

Показатели рН мяса яков, шприцованного говяжьим пепсином, при разных температурах в процессе массирования приведены в таблице 2.

Таблица 2 – рН мяса яков (ед.), шприцованного говяжьим пепсином, в зависимости от времени массирования (ч)

Температура мяса при массировании, °С	рН мяса яков (ед.), шприцованного говяжьим пепсином, в зависимости от времени массирования (ч.)					
	0	2	4	6	8	10
4	6,37	6,54	6,38	6,06	5,98	5,78
10	6,36	6,45	6,06	5,98	5,76	5,66
20	6,35	6,41	6,01	5,86	5,80	5,66
30	6,35	6,16	5,98	5,86	5,76	5,62
40	6,35	6,06	5,82	5,76	5,66	5,62
50	6,26	6,0	5,80	5,70	5,56	5,50

Исследования изменения влагосвязывающей способности мяса, шприцованного пепсином из сычугов маралов, в результате массирования показали, что данный показатель увеличился в течение 60-120 мин при температурах от 4 до 10°C, а при дальнейшем массировании и повышении температуры значительно снизился (табл. 3).

Таблица 3 – ВСС мяса яков (%), шприцованного пепсином из сычугов маралов, в зависимости от времени массирования (ч)

Температура мяса при массировании, °С	ВСС мяса яков (%), шприцованного пепсином из сычугов маралов, в зависимости от времени массирования (ч)					
	0	2	4	6	8	10
4	68	72	69	68	66	63
10	72	75	68	67	64	62
20	69	69	68	66	63	61
30	68	68	67	64	62	61
40	67	66	66	63	61	60
50	66	65	64	62	60	59

Таблица 4 – ВСС мяса яков (%), шприцованного говяжьим пепсином, в зависимости от времени массирования (ч)

Температура мяса при массировании, °С	ВСС мяса яков (%), шприцованного говяжьим пепсином, в зависимости от времени массирования (ч.)					
	0	2	4	6	8	10
4	66	70	67	66	64	61
10	70	73	65	63	62	60
20	67	66	65	64	61	59
30	66	65	64	62	60	58
40	65	64	63	61	59	58
50	64	63	62	59	58	57

Максимальное значение ВСС мяса яков, шприцованного говяжьим пепсином наблюдалось при $t = 10^\circ\text{C}$ и массировании до 120 мин – 73% (табл. 4).

Полученные экспериментальные данные свидетельствуют о том, что гидролиз ферментным препаратом приводит к явному улучшению ВСС и увеличению рН среды.

Применение протеолитических ферментов способствует интенсификации посола и созревания мяса. В наибольшей степени их действие проявляется в условиях активности тканевых протеиназ. Вводимые ферментные препараты показывают синергетические свойства совместно с тканевыми протеиназами, в результате чего увеличивается их действие на белковые макромолекулы. Обработка мяса яков ферментным препаратом «Пепсин» из сычугов маралов с последующим массированием повышает влагосвязывающую способность образцов и общее содержание влаги [3, 4].

Таким образом, применение биохимических и физических воздействий при посоле мяса яков дает существенный технологический эффект и обеспечивает выпуск готового продукта, отличающегося повышенной нежностью, достаточной сочностью и более высоким выходом при значительном сокращении длительности технологического цикла. Интенсивному передвижению посолочных компонентов способствует также разрыхление структуры при инъекции, массировании сырья и действия ферментного препарата. Указанные изменения обеспечивают ускорение распределения посолочных веществ и интенсификацию физико-химических и биохимических процессов, обуславливающих формирование необходимых показателей мясных продуктов.

Обработка сырья ферментным препаратом «Пепсин» из сычугов маралов приводит к существенной модификации соединительной ткани, при этом изменения в мышечной ткани носят умеренный характер, деструкция мышечной ткани выражается без существенных разрушений целостности сарколеммы. В свою очередь, это может оказывать положительное влияние на степень связывания влаги модифицированным сырьем. Исходя из этого, можно сделать вывод, что массирование мяса, шприцованного пепсином из сычугов маралов, оказывает существенное влияние на состояние белковой системы.

Библиографический список

1. Баженова Б.А., Данилов М.Б., Насатуев Б.Д., Мясо яка – экологичное сырье для мясopодуктов // Новини на научния прогресс: Материали за VIII Межд. науч.-практ. конф. (София, 2012). – София: Бел ГРАД-БГ, 2012. – С. 41-43.
2. Узакoв Я.М., Прянишников В.В., Ильтяков А.В. Белки и пищевые волокна в мясных технологиях. – Алматы: ТОО «Эверо», 2014. – 280 с.
3. Bulambaeva A.A., Uzakov Y.M., Vlahova-Vangelova D.B., Dragoev S.G., Balev. D.K. Development of New functional cooked sausesges by addition of goji berry and pumpkin powder // American Journal of Food Technology. – 2014. – P. 180-189.
4. Узакoв Я.М. Научно-практические аспекты комплексной переработки баранины: автореф. ... д.т.н.: 05.18.04. – Кемерово, 2006.

УДК 637.525

ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНОГО ВАРЕНО-КОПЧЕНОГО ПРОДУКТА ИЗ ГОВЯДИНЫ

Я.М. Узакoв, Д.Е. Нурмуханбетова, М.А. Калдарбекова

АО «Алматинский технологический университет» (Алматы, Республика Казахстан)

Авторами были проведены микроструктурные исследования варено-копченого продукта из говядины, которые показали, что применение бактериальной закваски в процессе посола мясного сырья приводит к увеличению набухания мышечных волокон, ослаблению и исчезновению поперечной исчерченности, увеличению поперечных микротрещин и щелевых промежутков с частичной фрагментацией волокон. Соединительно-тканые прослойки – гомогенные, набухшие, с участками фрагментации.

Ключевые слова: *говядина, микроструктура, жировая ткань, мышечные волокна, саркоплазма*

THE STUDY OF THE MICROSTRUCTURE OF WHOLE-MUSCLE DRY-CURED PRODUCT MADE FROM BEEF

Ya. Uzakov, D.E. Nurmukhanbetova, M. Kaldarbekova

Almaty Technological University (Almaty, Republic of Kazakhstan)

The authors conducted microstructural studies of boiled and smoked beef product, which showed that the use of bacterial leaven in the process of salting meat raw materials leads to an increase in swelling of muscle fibers, weakening and disappearance of transverse striations, increase in transverse microcracks and slits with partial fragmentation of fibers. Connective tissue layers – homogeneous, swollen, with areas of fragmentation.

Key words: *beef, microstructure, adipose tissue, muscle fibers, sarcoplasm*

Введение. С каждым годом увеличивается ассортимент мясных продуктов как отечественного, так и иностранного производства на потребительском рынке Республики Казахстан. Официальная оценка качества мясной продукции направлена преимущественно на определение ее безопасности и практически не затрагивает определения состава использованного сырья и выяснения соответствия продукции нормативным документам [1].

Микроструктурный анализ (технологическая гистология, наука о мясе) – это область морфологических исследований, изучающая структурные изменения мяса и продуктов животного происхождения в норме, а также при различных технологических процессах и хранении. Гистологический анализ – прямой метод определения состояния сырья и продукции, их состава. Микроструктурные исследования позволяют судить как о составе продукта в целом, так и об изменениях, происходящих в отдельных участках и компонентах исследуемых объектов [2]. При этом на основе тех или иных морфологических особенностей различных тканевых и клеточных структур можно установить не только сам факт их присутствия в продукте, но и определить их количество [3].

Материалы и методы. Объектами исследования являлись готовые мясные продукты (варено-копченый продукт из говядины), бактериальная закваска. Гистологические исследования мясной продукции проводились в соответствии с классическим микроструктурным анализом и разработанными стандартизованными методами. Гистологические срезы изготавливали на криостат-микротоме (MICROM HM – 525 CARL Zeiss, Германия). Изучение гистологических препаратов и их фотографирование осуществляли на световом микроскопе Axiolmaiger A 1 (CARL Zeiss, Германия) с помощью

подключенной видеокамеры AxioCam MRc5. Обработку изображений и проведение морфометрических исследований производили с применением компьютерной системы анализа изображений Axio-Vision 4.7.1.0, адаптированной для гистологических исследований. Для получения достоверных результатов эксперименты повторяли не менее трех раз.

Результаты и обсуждение. В результате проведенных гистологических исследований было установлено следующее. Мышечная ткань составляет основу большинства мясopодуKтов и должна содержаться в них в достаточном количестве. Наиболее важным ее элементом является клеточный компонент [4]. В зависимости от строения и свойств этих элементов различают поперечнополосатую (или скелетную) мышечную ткань, сердечную и гладкую мышечные ткани. Поперечнополосатая мышечная ткань составляет основу мяса, в состав которого, кроме мышечных волокон, также входят элементы соединительной ткани и жировая ткань [5]. Мышечная ткань реагирует на воздействие высоких температур прежде всего сильным ослаблением поперечной исчерченности волокон. При этом степень ослабления поперечной исчерченности разных волокон неодинакова. В большинстве волокон она полностью или почти полностью исчезает, в некоторых волокнах слабо проявляется и не по всей длине волокна, а в отдельных волокнах остается неизменной. Разная реакция поперечной исчерченности на температурное воздействие зависит от степени сокращенности волокон, подвергнутых тепловой обработке.

Тепловая обработка мышечной ткани мало отражается на видимости и форме ядер, а также целостности сарколеммы волокон. Наблюдается сближение волокон между собой, эндомизиум между соседними волокнами сильно утончается из-за потери воды мышечными волокнами. Коллагеновые волокна в прослойках соединительной ткани перимизия разбухают, увеличиваются в объеме и склеиваются, оставляя между пучками склеенных волокон более широкие щели, чем объясняется расширение прослоек перимизия в вареном мясе.

Жировая ткань при тепловой обработке почти не изменяется. После воздействия более высоких температур жир может выходить из жировых клеток и растекаться по щелям между мышечными волокнами. Оболочки жировых клеток обычно сохраняются хорошо и только иногда деформируются.

Срезы, полученные при микроскопии контрольных образцов продукта, демонстрируют следующее. Мышечные волокна в кусочках мяса прямые, набухшие, плотно прилегают друг к другу (рис. 1). Степень деструкции мышечных волокон высокая и проявляется в виде микротрещин, поперечных разрывов, их фрагментации. Расхождение образовавшихся концов волокон на данных участках незначительное. Поперечная исчерченность либо не выявляется, либо располагается неупорядоченно. На отдельных участках мышечных волокон сарколемма может сохраняться достаточно отчетливо, часто отслоена от саркоплазмы. Клеточные ядра расположены по периферии мышечных волокон и имеют характерную округлую или овальную форму.

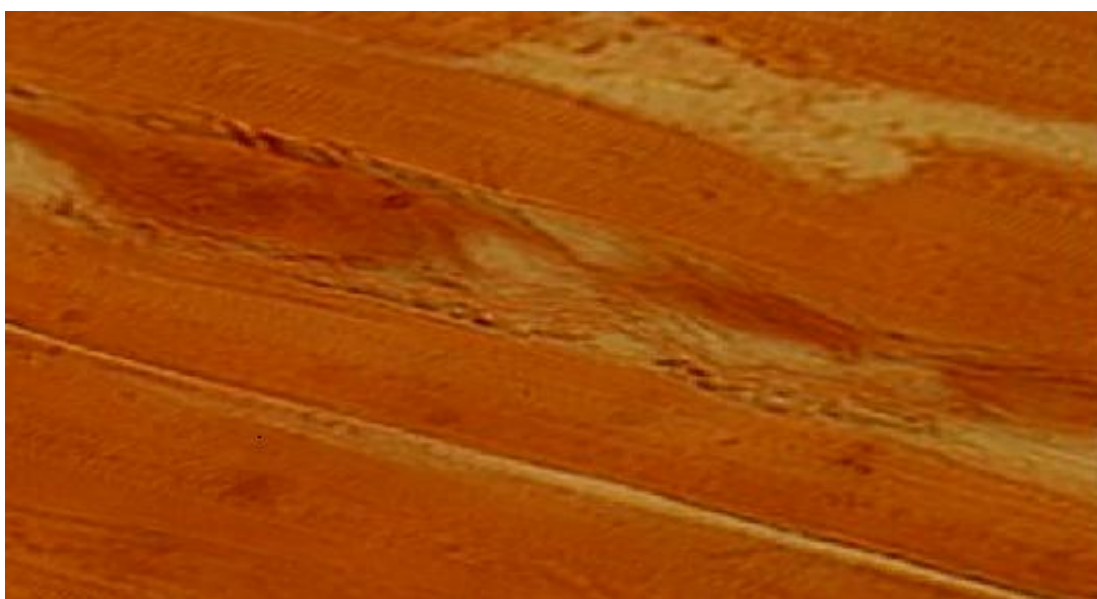


Рис. 1 – Микроструктура готового контрольного продукта

Сохранена общая архитектура жировой ткани в результате технологической обработки, микроструктура характеризуется умеренными признаками деструкции. Ограничено разрушение липоцитов, незначительно содержание внутримышечной жировой ткани.

Микроструктурные изменения элементов соединительной ткани, формирующей мышечный каркас, незначительны и проявляются в умеренном набухании входящих в ее состав коллагеновых волокон. Некоторое количество мелкозернистой белковой массы находится между мышечными волокнами и элементами соединительной ткани (рис. 2).

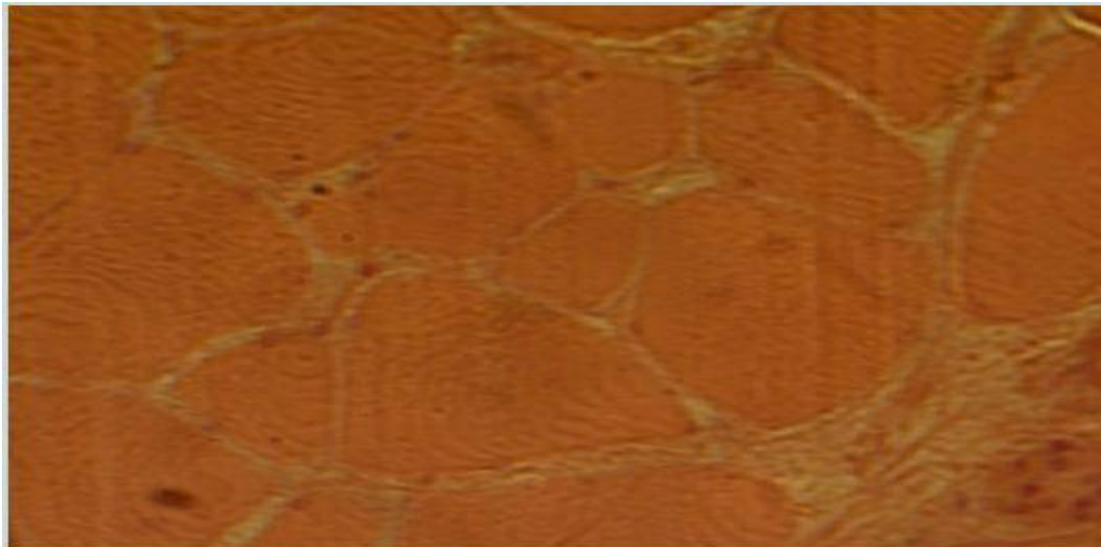


Рис. 2 – Микроструктура готового контрольного продукта

Изменения структурных элементов соединительной ткани каркаса в мышечной ткани значительнее, чем в образцах контрольной партии, проявляются в набухании и разрыхлении входящих в ее состав коллагеновых волокон (рис. 3). Значительное количество мелкозернистой белковой массы, придающей продукту лучшие механические и органолептические характеристики, находится между мышечными волокнами и элементами соединительной ткани.



Рис. 3 – Микроструктура готового опытного продукта

Выводы. Таким образом, микроструктурные исследования показали, что применение бактериальной закваски в процессе посола мясного сырья приводит к увеличению набухания мышечных волокон, ослаблению и исчезновению поперечной исчерченности, увеличению поперечных микро-

трещин и щелевых промежутков с частичной фрагментацией волокон. Соединительно-тканые прослойки – гомогенные, набухшие, с участками фрагментации.

Библиографический список

1. Узиков Я.М. Микроструктура мяса и мясопродуктов. – Алматы: Каз ГосИНТИ. – 2007 –72 с.
2. Скалинский Е.И., Белоусов А.А. Микроструктура мяса. – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 175 с.
3. Pospiech M., Rezacova-Lucasova Z., Tremlova B., Randulova Z., Bart P. Microscopic methods in food analysis // Maso international, Brno. – 2011. – Vol. 1. – P. 27-34.
4. Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С. и др. Производство мясной продукции на основе биотехнологии. – М. ВНИИМП, 2005. – 369 с.
5. Узиков Я.М., Прянишников В.В., Ильтяков А.В. Белки и пищевые волокна в мясных технологиях. – Алматы: ТОО «Эверо», 2013. – 280 с.

УДК 637.525

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОЗРАСТА НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КАЗАХСКИХ ДВУГОРБЫХ ВЕРБЛЮДОВ

Я.М. Узиков, А.М. Таева, К.К. Макангали, Ж.С. Медеубаева, Г.М. Токышева
Алматинский технологический университет (Алматы, Республика Казахстан)

На сегодняшний день в мире уделяется большое внимание не только на вкус и питательность продукта, но и на содержание жира и холестерина, наличие витаминов, макро- и микроэлементов. В связи с этим изучение пищевой ценности верблюжатины является актуальной. Нами приведены результаты изучения химического состава мякоти верблюдов казахских бактрианов. Приведены данные по морфологическому составу мяса подопытных групп верблюдов. Проанализированы масса костей и хрящей, масса соединительной ткани в процентном отношении к предубойной живой массе. Установлено уменьшение относительной массы парной туши к предубойной живой массе по мере увеличения возраста молодняка, при относительном увеличении горбового жира.

Ключевые слова: верблюжатины, мясная продуктивность, мясопереработка, пищевая ценность, горбовой жир, казахский бактриан

STUDY OF THE INFLUENCE OF AGE ON THE CHEMICAL COMPOSITION AND MEAT PRODUCTIVITY KAZAKH BACTRIAN CAMELS

Ya.M. Uzakov, A.M. Tayeva, K.K. Makangali, Zh.M. Medeubaeva, G.M. Tokysheva
Almaty Technological University (Almaty, Republic of Kazakhstan)

Today, the world pays great attention not only to the taste and nutritional value of the product, but also on the content of fat and cholesterol, the presence of vitamins, macro- and microelements. In this regard, the study of the nutritional value of camel is relevant. We have the results of the study of the chemical compositions pulp of the Kazakh bactrian. The data on the morphological composition of the meat of experimental group of camels. Performed bone mass analysis and cartilage, connective tissue mass as a percentage of pre-slaughter live weight. Established decrease in the relative weight of steam to the pre-slaughter carcass live weight with increasing age young, with a relative increase in hump fat.

Key words: camel meat, meat productivity, processing, nutritional value, hump fat, Kazakh Bactrian

Интерес населения к вопросам здорового питания стимулировал научные исследования о связи состава, свойств мяса с его пищевой и биологической ценностью.

Пищевая ценность мяса характеризуется, прежде всего, его химическим составом и зависит от количества и качества белковых веществ и наличия в нем жира. Пищевая ценность – понятие, интегрально отражающее всю полноту полезных свойств пищевых продуктов, включая степень обеспечения данным продуктом физиологических потребностей человека в основных пищевых веществах и энергии [1]. В системе продовольственного комплекса проблема увеличения производства продуктов животноводства является одной из приоритетных задач сельскохозяйственного сектора. Состояние животноводства определяет уровень продовольственной безопасности государства и социально-экономическую обстановку в обществе. В этой связи необходим комплексный подход к решению

существующих проблем и при необходимости пересмотр действующих программ. Мясная промышленность является одной из важнейших отраслей национальной экономики, которая призвана обеспечивать население страны пищевыми продуктами, являющимися основным источником белков и обеспечивающим продовольственную безопасность страны [2].

Все производство говядины, происходящее на территории страны, составляет большую часть со всего ассортимента – доля производства говядины составляет 41,8%. Многие эксперты прогнозируют, что к 2020 году страна может столкнуться с дефицитом говядины, а потребность в ней возрастет на 1,8%. Чтобы избежать данной ситуации, потребуются реформирование системы производства и пополнения поголовья скота. Данные реформы потребуют больших инвестиций, однако, исходя их опыта развитых в этой отрасли стран, это дело будет довольно рентабельным, и в среднем его прибыль составит около 40%.

В этой связи надо стараться охватить этот вопрос в полном объеме. Ведь также параллельно мы можем развивать переработку верблюжатины, которая по пищевой и биологической ценности ничем не уступает говядине. Верблюжатина является дополнительным резервом производства высококачественной, экологически чистой и конкурентоспособной продукции [3]. Верблюды, будучи приспособленными к существованию в суровых климатических и кормовых условиях, способны использовать пастбища в течение круглого года без ущерба для других видов сельскохозяйственных животных. Это позволяет при минимальных затратах получать продукцию с низкой себестоимостью [4].

Верблюжье мясо дает положительное влияние на здоровье человека, поскольку производимое мясо верблюда имеет меньшую жирность, чем говядина и баранина. Также полезна для пациентов с повышенной температурой из-за низкого содержания жира [3]. Верблюжатина также используется в качестве лекарственного средства при повышенной кислотности, гипертонии, пневмонии и дыхательных болезнях [5].

Из всех домашних животных только верблюды дают шерсть, мясо, молоко и используется как тяговая сила. В странах с хорошо развитой промышленностью и высоким уровнем механизации сельскохозяйственного производства и транспорта верблюд «корабль пустыни» постепенно теряет свое значение и превращается в высокопродуктивное мясошерстно-молочное животное. От него население пустынь получает продукты первой необходимости [6].

Результаты и обсуждение. Нами приведены результаты изучения химического состава мякоти верблюдов чистопородных казахских бактрианов. Проведен расчет пищевой и энергетической ценности по трем способам: по С.Я. Дудину, С.С. Гуткину и J. Bousset et al. Связано это с тем, что используемые способы расчета показывают разную пищевую ценность и энергетическую ценность мякоти мяса годовалых, двухлетних и трехлетних самцов. Используя, способ С.Я. Дудина для определения пищевой и энергетической ценности мяса, установлено, что у годовиков она составляет 2046,6 ккал и 8567,1 кДж, или на 261,9 ккал и 1096,3 кДж меньше чем у двухлетних, а также на 605,8 ккал и 2535,8 кДж меньше чем у трехлетних самцов. Энергетическая ценность мяса по С.С. Гуткину составила у годовиков 1680,2 ккал, двухлетних – 1989,8 ккал и трехлетних – 2338,5 ккал. Энергетическая ценность мяса составила соответственно в 1 группе 7033,3 кДж, во второй группе – 8329,3 кДж и третьей – 9788,9 кДж. Используя способ определения сухого вещества мяса по J. Bousset et al., установлена небольшая разница с фактическими данными. По J. Bousset et al. содержание сухого вещества в мякоти годовалых верблюжат составляет 29,06%, двухлетних – 32,21 % и трехлетних – 35,29%. В связи с чем энергетическая ценность мяса составляет у годовалых 6492,8 кДж, двухлетних – 7689,8 кДж и трехлетних – 8860,2 кДж.

Таблица 1 – Химический состав мякоти молодняка верблюдов казахских бактриан

Показатели	1	2	3
Вода, %	68,79	66,8	63,32
Белок, %	21,7	19,8	19,5
Жир, %	8,5	12,4	16,2
Зола	1,01	1,00	0,98
Пищевая ценность, ккал по С.Я. Дудину	2046,6	2308,5	2652,4
Энергетическая ценность, кДж по С.Я. Дудину	8567,1	9663,4	11102,9
Пищевая ценность, ккал по С.С. Гуткину	1680,2	1989,8	2338,5
Энергетическая ценность, ккал по С.С. Гуткину	7033,3	8329,3	9788,9
Сухое вещество, % по J. Bousset et al, %	29,06	32,21	35,29
Энергетическая ценность мяса по J. Bousset et al., кДж	6492,8	7689,8	8860,2

Наибольшие показатели энергетической и пищевой ценности у трехлетних верблюдов казахского бактриана.

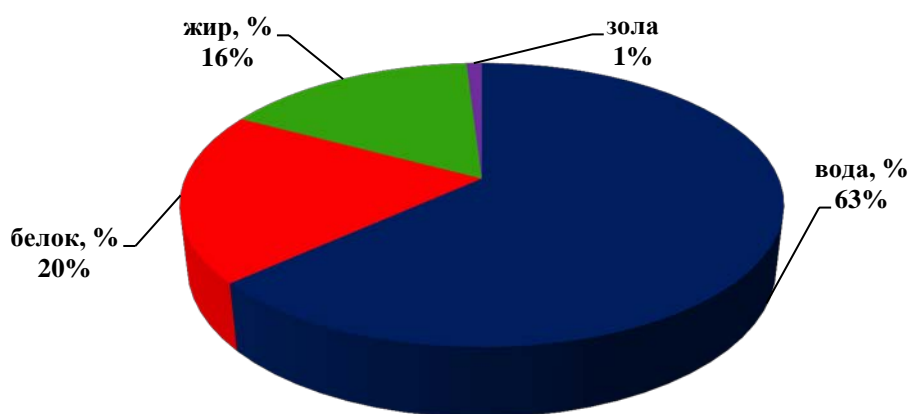


Рис. 1 – Химический состав мяса трехлетних верблюдов

Энергетическая ценность мяса по J. Bousset et al. трехлетних верблюдов казахского бактриана составила 8860,2 кДж. Установлено уменьшение влаги по мере увеличения отложения жира в мякоти верблюдов изучаемых возрастных групп. Химический состав мякоти молодняка верблюдов показал следующие соотношения воды, белка, жира, сухого вещества и золы: у годовиков – 68,79-21,7-8,5-30,2-1,01%, двухлеток – 66,8-19,8-12,4-32,2-1,00% и трехлеток – 63,32-19,5-16,2-35,7-0,98%. По содержанию жира трехлетний молодняк достоверно превосходит годовалых самцов, разница составила 7,7% ($P < 0,001$).

В таблице 2 приведены данные по морфологическому составу мяса подопытных групп верблюдов. Проанализированы масса костей и хрящей, масса соединительной ткани в процентном отношении к предубойной живой массе. Масса мякоти составила у годовалых верблюжат 157,7 кг (39,55%), двухлетних 207,0 (40,81%) и трехлетних – 220,8 кг (37,5 %). То есть по абсолютной массе мякоти двухлетние самцы превосходят годовалых на 49,3 кг, ($P < 0,001$) а трехлетки – годовалых на 63,1 кг ($P < 0,001$). Масса костей хрящей составила у годовиков 42,8 кг (10,73%), двухлеток – 16,6 кг (9,18%) и трехлеток – 65,0 кг (11,04%). Масса соединительной ткани в процентном отношении к предубойной живой массе оказалась менее 1% (0,29-0,79) и составила в абсолютном выражении у годовалых верблюжат 3,6 кг, двухлетнего молодняка – 4,0 кг и трехлетнего – 4,3 кг.

Таблица 2 – Морфологический состав мяса молодняка подопытных верблюдов

Признаки	1	2	3
	кг	кг	кг
Масса парной туши	204,1	257,6	290,1
Масса жира горба	17,4	25,1	34,6
Масса мякоти	157,7	207,0	37,50
Масса костей и хрящей	42,8	46,6	65,0
Масса соединительной ткани	3,6	4,0	4,3

Установлено уменьшение относительной массы парной туши к предубойной живой массе по мере увеличения возраста молодняка, при относительном увеличении горбового жира. В частности, масса парной туши и горбового жира составили у годовалых верблюжат 204,1 кг (51,2%) и 17,4 кг (4,36%), двухлетних самцов – 257,6 кг (50,8) и 25,1 кг (4,95%), а трехлетних – 290,1 кг (49,3%) и 34,6 кг (5,88%).

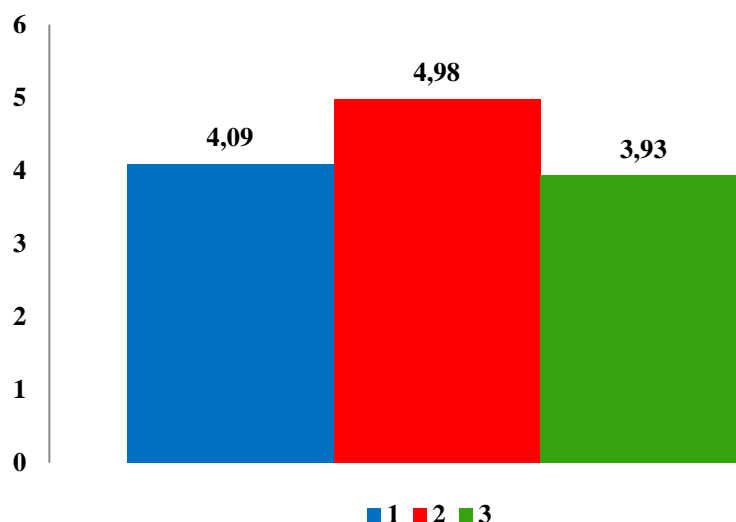


Рис. 2 – Коэффициент мясности верблюдов

Коэффициент мясности определяли как отношение суммы мякоти и жира к массе костей и хрящей. Коэффициент мясности наиболее высокий у двухлетних самцов – 4,98, в сравнении с годовалыми (18 месячными), – 4,09 и трехлетними (42-х месячные) – 3,93. Для мясного верблюдоводства коэффициент мясности более 3,5 является отличным показателем и характеризует возможность производства верблюжатины. В таблице 3 приведены данные, характеризующие мясную продуктивность казахского бактриана.

Таблица 3 – Мясная продуктивность молодняка верблюдов казахского бактриана

Показатели	Возраст, год		
	1	2	3
Съемная живая масса, кг	412,3	519,4	600,0
Предубойная живая масса после 24 ч голодной выдержки, кг	398,7	507,2	588,5
Масса туши с жиром горбовым, кг	221,5	282,7	324,7
Выход туши с жиром горбовым, %	55,56	55,75	55,18
Масса туши с горбовым жиром и внутренним салом, кг	225,4	291,0	333,8
Масса горбового жира, кг	17,4	25,1	34,6
Масса внутреннего сала, кг	3,9	8,3	9,1
Масса сырой шкуры, кг	16,9	21,7	27,2

Масса внутреннего сала составила у годовалых самцов 3,9 кг, двухлетних – 8,3 и трехлетних – 9,1 кг. То есть, по мере увеличения возраста молодняка верблюдов увеличивается абсолютные показатели отложения внутреннего сала – от годовалого до двухлетнего, и от годовалого до трехлетнего возраста.

Заключение. Таким образом, анализируя полученные данные видно, что верблюжатины по химическому составу и количественному содержанию незаменимых аминокислот, характеризующих их биологическую ценность, вполне соответствуют широко применяемой говядине и могут быть использованы для производства кулинарных изделий при условии применения технологических приемов размягчения жесткого по своей структуре мяса. Оптимальным возрастом для убоя, исходя из полученных данных, являются двух и трехлетние верблюды. У старых, рабочих и тощих верблюдов мясо, естественно, более жесткое, крупноволокнистое, поэтому плохо прожаривается, однако из-за большего содержания гликогена его успешно используют для приготовления различных консервных и колбасных изделий.

Библиографический список

1. Лисицын А.Б., Сизенко Е.И., Чернуха И.М., Алексахина В.А., Семенова А.А., Дурнев А.Д. Мясо и здоровое питание. – М: ВНИИМП, 2007.
2. Bulambaeva A.A., Uzakov Y.M., Vlahova-Vangelova D.B., Dragoev S.G., Balev. D.K. Development of New functional cooked sauseges by addition of goji berry and pumpkin powder // American Journal of Food Technology. – 2014. – P. 180-189.

3. Узаков Я.М., Чернуха И.М. И снова о верблюжатице: исследование нутриентного состава // Мясная индустрия. – 2014. – № 12. – С. 30-32.
4. Mahmud T., Rehman R., Anwar J., Muhammed S. Camel and nutritional composition of camel (*Camelus dromedarius*) meat in Pakistan // J. Chem. Soc. Pakistan. – 2011. – Vol. 33 (6). – P. 835-838.
5. Kurtu M.Y. An assessment of the productivity for meat and carcass yield of camel (*Camelus dromedarius*) and the consumption of camel meat in the Eastern region of Ethiopia // Trop. Anim. Health Prod. – 2004. – Vol. 36. – P. 65-76.
6. Узаков Я.М., Таева А.М. Исследования аминокислотного и жирнокислотного составов верблюжатицы // Мясная индустрия. – 2015. – № 11. – С. 36-38.

УДК 637.525

МИКРОСТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЯСА КАЗАХСКОГО ДВУГОРБОГО ВЕРБЛЮДА

Я.М. Узаков, А.М. Таева, К.К. Макангали, Ж.С. Медеубаева, Г.М. Токышева
Алматинский технологический университет (Алматы, Республика Казахстан)

В статье представлены результаты исследования микроструктуры мяса казахского двугорбого верблюда, выращиваемых в Кызылординской области, Республики Казахстан. В результате проведенных гистологических исследований было установлено следующее. Мышечные волокна прямые или слегка волнистой формы, границы между волокнами отчетливо выражены. Поперечная исчерченность равномерная, длина саркомеров составляет 3,1-3,3 мкм. Деструктивные изменения в структуре мышечных волокон выявляются в виде микротрещин. Прослойки перимизия плотные, сформированы из толстых пучков коллагеновых волокон, толщиной от 40 до 250 мкм. Между пучками мышечных волокон располагаются прослойки жировой ткани, сформированные из жировых клеток диаметром 30,0-35,0 мкм. Толщина жировых прослоек составляет 200-500 мкм. Собранные сведения о микроструктурных особенностях верблюжатицы позволяют провести идентификацию реального состава мясного сырья.

Ключевые слова: верблюжатица, бактриан, микроструктура мяса, мясопереработка

MICROSTRUCTURAL STUDIES MEAT KAZAKH BACTRIAN

Ya.M. Uzakov, A.M. Tayeva, K.K. Makangali, Zh.M. Medeubaeva, G.M. Tokysheva
Almaty Technological University (Almaty, Republic of Kazakhstan)

The article presents the results of a study of the microstructure of the Kazakh Bactrian meat, who live in the Kyzylorda region of Kazakhstan. As a result of histological examinations revealed the following. Muscle fibers straight or wavy shape, the boundaries between the fibers are clearly expressed. Transverse striations uniform, sarcomere length of 3.1-3.3 microns. Destructive changes in the structure of the muscle fibers are revealed in the form of microcracks. Perimysium dense layer are formed of thick bundles of collagen fiber thickness from 40 to 250 microns. Between bundles of muscle fibers arranged adipose tissue layer formed from the fat cells 30,0-35,0 microns diameter. The thickness of the fat layers is 200-500 microns. The collected information about the microstructural features camel meat allow for the identification of the real composition of the raw meat.

Key words: camel meat, Bactrian, meat microstructure, meat processing

Становление рыночных отношений и дальнейшее совершенствование требуют четкого и разностороннего подхода к оценке характеристик пищевых продуктов, и прежде всего мясных. Важную роль в этой оценке занимает идентификация товаров и их элементов, которая должна проводиться как на качественном, так и на количественном уровне. Увеличение выработки мясных продуктов на малотоннажных частных предприятиях и импорта нетрадиционных для казахстанского рынка пищевых изделий требуют усиления контроля на их качеством и развития новых современных методов анализа.

Официальная оценка качества мясной продукции направлена преимущественно на определение ее безопасности и практически не затрагивает определения состава использованного сырья и выяснения соответствия продукции нормативным документам. Метод гистологического анализа – прямой метод определения состояния сырья и продукции, их истинного состава. Микроструктурные исследования позволяют судить как о структуре продукта в целом, так и об изменениях, происходящих в отдельных участках и компонентах исследуемых объектов. При этом на основе тех или иных морфологических особенностей различных тканевых и клеточных структур, возможно, не только установить сам факт их присутствия в продукте, но и определить их количество [1].

В производстве мясных продуктов используется все больше различных добавок, а также наблюдается замена сырья высшего сорта на сырье 1-го или 2-го сорта [2]. При этом нередки случаи фальсификации продуктов, когда содержание мясного сырья (мышечной ткани) в продукте снижается до недопустимо низких количеств или в противоречие нормативной документации, мясо убойных животных заменяется более дешевым мясом птицы, субпродуктами, соединительной тканью или растительными компонентами [3]. Также, исследование микроструктуры верблюжатины актуально в связи с тем, что имеет место фальсификация говядины более дешевой в цене верблюжатиной.

Развитие массового питания в Республике Казахстан в условиях рыночных отношений непосредственно связано с решением таких задач, как: повышение качества вырабатываемой продукции, переход на лабильный ассортимент мясных продуктов с учетом запросов потребителей, разработка рецептур и технологий новых видов продуктов с своеобразным либо уникальными органолептическими показателями при максимальном использовании нетрадиционных видов сырья [4]. По вкусовым качествам верблюжатины напоминает говядину, в связи с чем нередко происходят случаи фальсификации говядины на верблюжатины.

Задачи исследования. В соответствии с поставленной задачей были проведены микроструктурные исследования верблюжатины.

Материалы и методы. Для определения микроструктуры верблюжатины. Мясное сырье приобреталось в фермерском хозяйстве Кызылординской области Республики Казахстан.

Для изучения мясного сырья использовали следующие общепринятые методы исследования мяса и мясных продуктов:

- определение микроструктурных показателей – по ГОСТ 51604-2000;
- органолептические исследования – по ГОСТ 9959-94.

Результаты и их обсуждение. В результате проведенных гистологических исследований было установлено следующее. Мышечные волокна прямые или слегка волнистой формы, границы между волокнами отчетливо выражены. Поперечная исчерченность равномерная, длина саркомеров составляет 3,1-3,3 мкм. Деструктивные изменения в структуре мышечных волокон выявляются в виде микротрещин. Прослойки перимизия плотные, сформированы из толстых пучков коллагеновых волокон, толщиной от 40 до 250 мкм. Между пучками мышечных волокон располагаются прослойки жировой ткани, сформированные из жировых клеток диаметром 30,0-35,0 мкм. Толщина жировых прослоек составляет 200-500 мкм. На поперечных срезах мышечные волокна полигональной формы. Границы между волокнами отчетливо выражены (рис. 1 а, б).

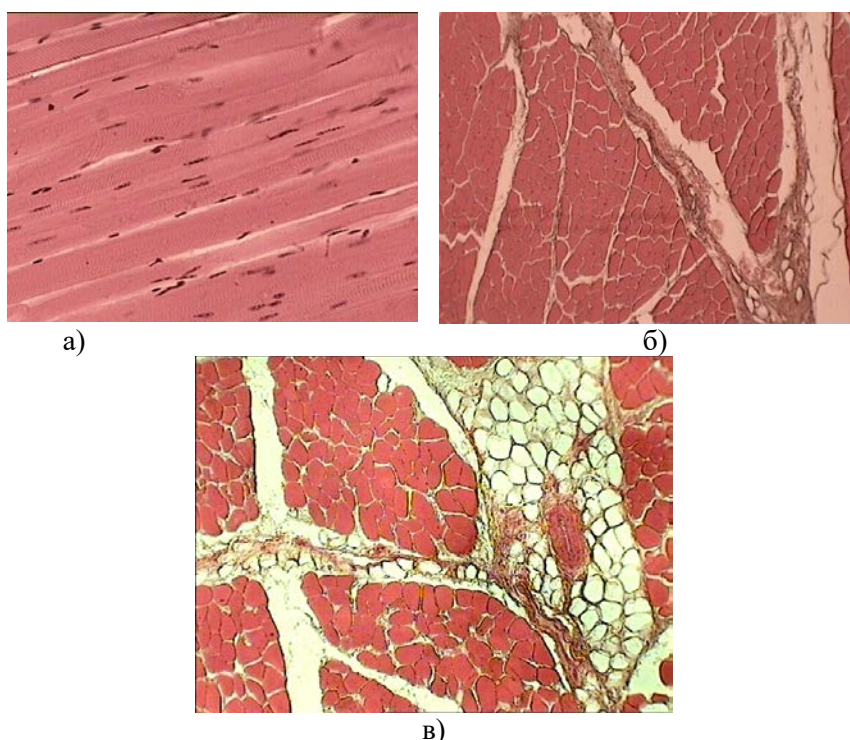


Рис. 1 – Микроструктура мышечной ткани длиннейшей мышцы верблюда: а) продольный срез, $\times 340$; б) поперечный срез; в) прослойки жировой ткани, $\times 260$.

На продольном срезе можно наблюдать, что мышечные волокна преимущественно имеют слабую волнистость или спрямленные. Ядра в мышечных волокнах располагаются непосредственно под сарколеммой и имеют слабо вытянутую овальную форму. В волокнах обнаруживаются протяженные участки с наличием продольной исчерченности, свидетельствующие о наличии зон сокращения. Функциональное состояние мышечной ткани в данной мышце достаточно однотипное. Повреждений сарколеммы, деструкции миофибрилл и разрывов мышечных волокон не обнаружено.

На поперечном срезе мышечные волокна характеризуются достаточно плотной упаковкой в пучках. Форма волокон полигональная или же слабо округлая. Прослойки эндомизия очень нежные и состоят преимущественно из клеточных элементов. Вследствие этого граница между отдельными мышечными волокнами устанавливается преимущественно на основании локализации ядер как в мышечных, так и соединительнотканых клетках, входящих в состав эндомизия. В отдельных участках мышечной массы наблюдается появляющиеся в результате развития процесса созревания мяса поперечно-щелевидные нарушения целостности мышечных волокон. Ядра в них имеют описанную в классической морфологической литературе овальную форму и располагаются субсарколеммально. Структура хроматина в них полностью сохраняется и различима на гистологических препаратах достаточно хорошо.

Между мышечными волокнами располагается плохо выраженный в этой группе мясного сырья эндомизий, представленный редкими и тонкими соединительноткаными волокнами. Прослойки перимизия, располагающегося между первичными и вторичными пучками мышечных волокон, более толстые, представлены почти исключительно коллагеновыми волокнами. На поперечных срезах хорошо различимы очертания мышечных волокон, которые в такой плоскости имеют многоугольную форму, с разной степенью сглаженности углов и округленности.

Заключение. Таким образом, собранные сведения о микроструктурных особенностях верблюжатины позволяют провести идентификацию реального состава мясного сырья. Сведения, полученные методами качественного и количественного гистологического анализа компонентов сырья, целесообразно использовать в процессе создания и отработки технологических режимов получения мясных изделий нового поколения, а также при выявлении случаев фальсификации состава мясных продуктов.

Библиографический список

1. Хвьяля С.И., Пчелкина В.А., Бурлакова С.С. Применение гистологического анализа при исследовании мясного сырья и готовых продуктов // Техника и технология пищевых производств. – 2012. – № 3.
2. Узаков Я.М., Таева А.М., Каимбаева Л.А. Исследование показателей мяса маралов в процессе послеубойного хранения // Все о мясе. – 2012. – № 3. – С. 14-16.
3. Лисицын А.Б., Сизенко Е.И., Чернуха И.М., Алексахина В.А., Семенова А.А., Дурнев А.Д. Мясо и здоровое питание. – М: ВНИИМП, 2007.
4. Каимбаева Л.А., Узаков Я.М. Использование мяса и субпродуктов маралов в производстве мясных изделий // Мясная индустрия. – 2015. – № 8. – С. 40-43.

УДК 579.63

ВЛИЯНИЕ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ МЯСОКОМБИНАТОВ НА ПОВЕРХНОСТНУЮ МИКРОФЛОРУ МЯСА

Л.Б. Умиралиева, А.В. Чижаева, М.Т. Велямов, Ш.М. Велямов

*Казахский научно-исследовательский институт перерабатывающей и пищевой промышленности
(Алматы, Республика Казахстан)*

Представлены результаты исследования санитарного состояния холодильных камер мясокомбинатов и образцов хранящегося в них мяса говядины. Создана модельная коллекция изолятов микробной флоры холодильного оборудования для разработки метода повышения сроков качественного и безопасного хранения мяса и мясных изделий. Поверхностная микрофлора мяса при хранении в охлажденном состоянии зависит от санитарного состояния холодильного оборудования.

Ключевые слова: санитарное состояние, холодильное оборудование, смывы, мясо, мясные изделия, плесневые грибы, бактерии

INFLUENCE OF THE REFRIGERATING APPLIANCES SANITARY CONDITION OF MEAT-PROCESSING PLANTS ON THE SUPERFICIAL MICROFLORA OF MEAT

L.B. Umiraliyeva, A.V. Chizhayeva, M.T. Velyamov, Sh.M. Velyamov
The Kazakh Research Institution of the Processing and Food Industry
(Almaty, Republic of Kazakhstan)

Results of a sanitary condition research of cold storage rooms in meat-processing plants and exemplars of the beef meat which is stored in them are presented. The model collection of microflora isolates from refrigerating appliances for development of a method of increase in terms of high-quality and safe meat and meat products storage is created. The superficial microflora of meat at storage in the cooled state depends on a sanitary condition of refrigerating appliances.

Key words: sanitary state, refrigerating appliances, washouts, meat, meat products, mold fungi, bacteria

Введение. Холодильная обработка мяса, мясных продуктов и их хранение при соответствующих низких температурах являются одним из наиболее совершенных приемов предупреждения или замедления порчи этих продуктов (Лисицын, 2005). Но даже при хранении в замороженном состоянии существует угроза микробиологической порчи мяса и мясных продуктов. Споровые бактерии, плесневые грибы, выжившие на мясе при низких температурах или развивающиеся на поверхности холодильного оборудования, при определенных условиях могут стать причиной пищевых отравлений. Для снижения уровня заболеваемости острыми кишечными инфекциями ключевое значение приобретает санитарно-микробиологический контроль воды, сырья и готовых продуктов питания на всех этапах производства и реализации, позволяющий принимать своевременные решения (Соколов, 2015). В связи с этим, исследования в направлении изучения влияния санитарного состояния холодильного оборудования на сроки хранения мяса и мясной продукции в современных условиях, а также совершенствование санитарных правил, технологических инструкций и рекомендаций для обеспечения безопасности хранения и оборота мяса и мясной продукции весьма актуальны.

Материалы и методы. Материалами исследований являлись смывы со стен и воздух холодильных камер мясокомбинатов Алматинской области Республики Казахстан. Смывы с поверхности стен и анализ воздуха проводили в соответствии с МУ2657-82 и санитарными правилами "Санитарно-эпидемиологические требования к объектам по производству пищевой продукции" (утвержденными постановлением Правительства Республики Казахстан от 3 февраля 2012 года № 200).

Количественный учет микроорганизмов проводили методом высева на питательные среды: для плесневых грибов и дрожжей – (СА) сусло-агар или среда Сабуро, для бактерий – (МПА) мясопептонный агар (Зверев и др., 2015; Камышева, 2016).

Результаты и обсуждение. Определение зараженности воздуха и стен холодильных камер бактериями, дрожжами и плесенями проводилось в трех камерах:

холодильник № 1 – для хранения кускового мяса и внутренностей ($t = -2^{\circ}\text{C}$), при загрузке 70% емкости;

холодильник №2 – для хранения тушевой говядины ($t = -18^{\circ}\text{C}$), при загрузке 50% емкости;

холодильник № 3 – для хранения мясных продуктов (колбас) ($t = 4^{\circ}\text{C}$), при загрузке 20% емкости.

Стены холодильных камер обследуемых мясокомбинатов покрыты панелями ПВХ, дезинфекция камер проводится один раз в неделю, (дезинфицирующее средство – Калгонит ЦФ 310). Смыв со стен и анализ воздуха проводился на 6-й день после дезинфекции методом смыва, микробиологическое исследование зараженности воздуха холодильных камер проводили методом оседания спор микроорганизмов на чашки Петри с питательной средой (смесь мясопептонного агара с сусло – агаром). Чашки культивировали в течение 7-14 суток при температуре $25\pm 2^{\circ}\text{C}$. Затем подсчитывали общее количество колоний микроорганизмов, отдельно из них дрожжей и плесеней на 1 см^2 поверхности (среднее по трем чашкам). Результаты микробиологических исследований санитарного состояния смывов стен холодильного оборудования и анализа воздуха холодильных камер мясоперерабатывающих предприятий Алматинской области представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Санитарное состояние холодильных камер мясоперерабатывающих предприятий

Образец	КМАФАМ КОЕ ед/см ²			
	Общее число	В том числе		
		Спорообразующие бактерии	Дрожжи	Плесени
<i>Стены холодильных камер</i>				
Холодильник №1	21	8	10	3
Холодильник №2	2	2	-	-
Холодильник №3	6	5	-	1
<i>Воздух холодильных камер</i>				
Холодильник №1	7	2	1	4
Холодильник №2	8	4	1	3
Холодильник №3	7	1	1	5

Согласно данным, представленным в таблице 1, степень зараженности стен холодильных камер с температурой охлаждения -18 °С довольно низкая и в основном представлена бактериальной и дрожжевой микрофлорой. Анализ воздуха, напротив, свидетельствует о преобладании в нем спор плесневых грибов и бактерий. Наиболее загрязненным был холодильник для хранения кусковой говядины. Это может свидетельствовать о недостаточном соблюдении санитарных требований персоналом и контаминации холодильников во время пребывания работников в холодильнике и размещении мяса на хранение.

Для идентификации изолятов микроорганизмов до рода проводили микроскопическое исследование морфологических свойств клеток. Исследование таксономического разнообразия 3-х холодильных камер мясокомбинатов показало:

В холодильнике №1, предназначенном для хранения кусковой говядины, выявлено небольшое количество клеток спорообразующих бактерий рода *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, *Sarcina flava*, дрожжей рода *Rhodotorula* и мицелиальных грибов рода *Penicillium*, *Alternaria*, *Mucor* и единичная колония гриба *Cladosporium* (из воздуха холодильника) (рис. 1).



Рис. 1 – Микрофлора холодильника для хранения кусковой говядины (t = -2 °С)

В холодильнике №2, предназначенном для хранения тушевой говядины, выявлено также небольшое количество клеток спорообразующих бактерий рода *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, *Sarcina flava*, дрожжей рода *Rhodotorula*, мицелиальных грибов рода *Penicillium*, *Cladosporium*, *Mucor*, *Alternaria* (рис. 2).

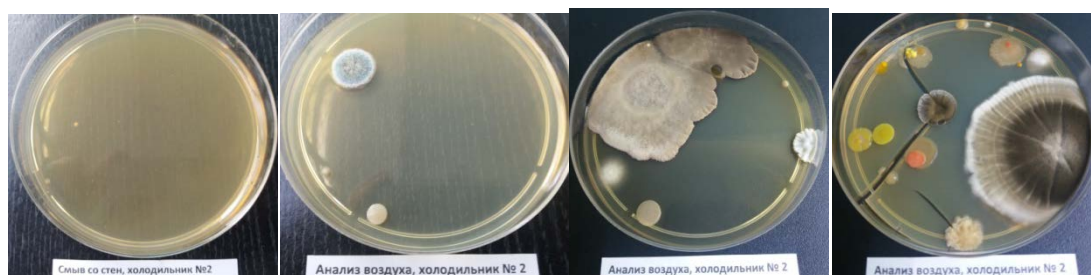


Рис. 2 – Микрофлора холодильника для хранения тушевой говядины (t = -18 °С)

В холодильнике №3, предназначенном для хранения мясных продуктов (колбас), выявлено небольшое количество клеток спорообразующих бактерий рода *Bacillus subtilis*, *Bacillus mesentericus*, дрожжей рода *Rhodotorula* и мицелиальных грибов рода *Penicillium* и *Mucor* (рис. 3).



Рис. 3 – Микрофлора холодильника для хранения мясных продуктов (колбасы) ($t = 4\text{ }^{\circ}\text{C}$)

Помимо изучения санитарного состояния холодильного оборудования нами был проведен анализ общей обсемененности говядины, находящейся на хранении в холодильнике № 1. Результаты по микробиологическому исследованию общей обсемененности мяса представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Исследование мяса говядины, хранящейся в холодильнике при температуре $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ на выявление общей микрофлоры

№ образца	КМАФАМ КОЕ ед/г				
	Общее число	В том числе			
		Молочнокислых бактерий	Спорообразующие бактерии	Дрожжи	Мицелиальные грибы
1	$8,6 \times 10^5$	$6,7 \times 10^5$	$1,7 \times 10^5$	$1,8 \times 10^4$	-

Исследование образца мяса говядины на общее микробное число, выявило наличие в нем значительного количества клеток молочнокислых бактерий, спорообразующих бактерий рода *Bacillus subtilis* и *Pseudomonas*, а также небольшого количества дрожжей рода *Candida* (рис. 4). Плесеней в образце нет.

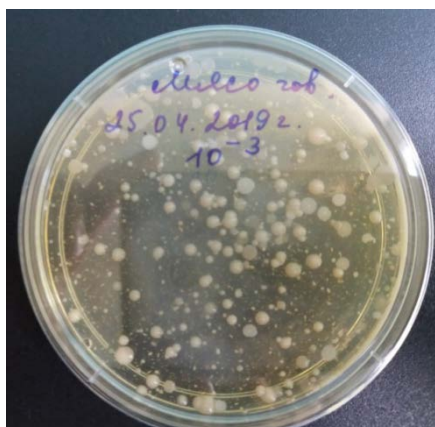


Рис. 4 – Микрофлора образца мяса говядины, хранившегося в холодильнике №1 для кусковой говядины при $t = 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ (разведение 10^{-3} , среда МПА)

Все изоляты микроорганизмов, выделенные в ходе исследований, были заложены в коллекцию для дальнейшей видовой идентификации и использования в качестве модельных штаммов при разработке метода повышения сроков качественного и безопасного хранения мяса и мясных изделий.

Выводы. Санитарная оценка холодильных камер по степени их зараженности показала, что общая микробная обсемененность холодильных камер довольно низкая, что свидетельствует о хорошем санитарном состоянии холодильных камер мясокомбинатов Алматинской области и об эффек-

тивности проводимых на предприятии мероприятий по дезинфекции холодильного оборудования. Микрофлора холодильного оборудования представлена в большей степени бактериальной микрофлорой, не характерной для мяса (видимо, занесенной извне с корзинами для мяса, одеждой и обувью персонала), плесневые грибы представлены в основном родами *Penicillium* и *Mucor*, однако в воздухе встречаются единичные клетки *Cladosporium* и *Alternaria*, которые при размножении могут вызывать порчу мяса и мясопродуктов.

Финансирование. Материалы подготовлены в рамках выполнения бюджетной программы 267 «Повышение доступности знаний и научных исследований» по подпрограмме 101 «Программно-целевое финансирование научных исследований и мероприятий» Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан научно-технической программы «Разработка интенсивных технологий по отраслям животноводства» по проекту «Переработка мяса КРС» мероприятия «Изучение влияния санитарного состояния холодильного оборудования на сроки хранения мяса и мясной продукции».

Библиографический список

Лисицын А.Б., Липатов Н.Н., Кудряшов Л.С., Алексахина В.А. Производство мясной продукции на основе биотехнологии/ Под редакцией академика РАСХН Липатова Н.Н., – М.:ВНИИМП, 2005. – 369 с.

Соколов Д.М., Соколов М.С. Экспресс-тесты Singlepath и Duo-path для выявления патогенных микроорганизмов и токсинов в пищевых продуктах //Молочная промышленность. – 2015. – № 1. – С. 4-6.

Камышева К. Микробиология, основы эпидемиологии и методы микробиологии: учебное пособие. – М.: Феникс, 2016. – 382 с.

Зверев В.В и др. Микробиология, вирусология: руководство к практическим занятиям / под ред. В.В. Зверева, М.Н. Бойченко – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. – 411 с.

УДК 663.2+663.26

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ФРУКТОВЫХ ДИСТИЛЛЯТОВ ПУТЕМ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ

О.Н. Урсул, А.А. Пушкарь, Е.П. Кулагова,
А.Н. Матиевская, О.Л. Зубковская, Н.Р. Рабчонок

*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»
(Минск, Республика Беларусь)*

В статье представлена актуальность использования яблочных выжимок и головной фракции яблочного дистиллята в качестве вторичных сырьевых ресурсов для производства фруктовых дистиллятов. Установлены оптимальные технологические режимы переработки яблочной выжимки путем экстрагирования при температуре от 50 С до 60 С в течение 30 – 45 мин с добавлением и без добавления головной фракции и гидромодуле 1:1. Установлена целесообразность использования полученных диффузионных соков в количестве до 20 % по объему на этапе брожения яблочных виноматериалов, предназначенных для перегонки, а также использование головной фракции яблочного дистиллята в количестве до 0,5 % по объемной доле этилового спирта, обеспечивающие улучшение физико-химических и органолептических показателей сбраживаемых материалов по сравнению с действующей технологией.

Ключевые слова: вторичные сырьевые ресурсы, выжимка, диффузионный сок, головная фракция, фруктовые дистилляты

IMPROVEMENT THE TECHNOLOGY OF FRUIT DISTILLATES PRODUCTION BY RECYCLING OF SECONDARY RAW MATERIALS

V. Ursul, A. Pushkar, K. Kulagava, G. Macieyskaya, A. Zubkouskaya, N. Rabchonak
Scientific-Practical Center for Foodstuffs NAS of Belarus (Minsk, Belarus)

The article presents the relevance of the use of apple pomace and head fractions of apple distillate as *secondary raw materials* for the production of fruit distillates. Optimal process conditions were established for processing of apple pomace at a temperature of 50 °C to 60 °C for 30 - 45 minutes with or without addition of the head fraction and a ratio of 1:1. The expediency of using the obtained diffusion juices in the amount of up to 20% by volume at the stage of fermentation of apple wine materials intended for distillation was established, as well as the use of the head fraction of apple distillate in the amount of up to 0.5% by volume of ethyl alcohol, providing improved physicochemical and organoleptic indicators of the fermented materials in comparison with the existing technology.

Key words: pomace, secondary raw materials, diffusion juice, head fraction, fruit distillates

Введение. Приоритетным направлением развития винодельческой отрасли в Республике Беларусь является фруктовое виноделие, основанное на максимальном использовании собственного сырья и применении ресурсосберегающих технологий производства. Крепкая винодельческая продукция из фруктового сырья в республике изготавливается на основе фруктовых и кальвадосных дистиллятов. Основным видом фруктов при этом является яблочное сырье. В настоящее время технология производства фруктовых и кальвадосных дистиллятов в Республике Беларусь предусматривает перегонку фруктовых (яблочных) сброженных соков и виноматериалов.

Формирование отходов в виноделии происходит на следующих основных этапах:

- переработка фруктов – образование выжимок;
- брожение – образование сброженных выжимок, дрожжевых осадков;
- перегонка – образование барды и спиртосодержащих отходов (головная и хвостовая фракции дистиллята).

Потери при переработке фруктового (яблочного) сырья составляют до 30 % (Narashans Alok Sagar, 2018). Выжимки составляют основной объем отходов первичного виноделия. Яблочные выжимки содержат остаточное количество экстрактивных веществ, которые могут быть извлечены (García-Lomillo, 2017; Kim, 2019). Их целесообразно использовать в качестве вторичных сырьевых ресурсов для полного использования технологического потенциала сырья (Разуваев, 1975). Переработка вторичных сырьевых ресурсов для целей производства фруктовых и/или кальвадосных дистиллятов в производственных условиях не отработана. В то же время в мировой практике виноделия предусматривается переработка фруктовых выжимок и спиртосодержащих осадков, фракций виноделия (дрожжевых и гущевых осадков, головной и хвостовой фракций) для производства дистиллятов (Агеева, 1999), однако научного обоснования способов их переработки не установлено.

Выжимки быстро подвергаются микробиологической порче ввиду остаточного содержания сахаров и кислот, а их консервирование общепринятым для виноделия сернистым ангидридом для целей производства дистиллятов не допускается. В предложенной работе будут рассмотрены способы переработки выжимок с целью недопущения их инфицирования посторонней микрофлорой и проведения чистого спиртового брожения с последующим изготовлением из них фруктовых дистиллятов. Кроме того, предложенная работа предусматривает ресурсосбережение технологии путем отработки технологических режимов получения головной фракции и ее последующего использования на различных этапах технологического процесса производства дистиллятов. Использование указанных режимов позволит сократить безвозвратные потери безводного спирта и повысит рентабельность производства. Целью данной работы было исследование режимов переработки вторичных сырьевых ресурсов (яблочных выжимок и головной фракции яблочного дистиллята) для целей производства фруктовых дистиллятов путем научного обоснования режимов переработки яблочных выжимок с обеспечением их микробиологической стабильности, установления возможности использования головной фракции на этапе переработки выжимок и спиртового брожения яблочных материалов, а также режимов брожения яблочных материалов для целей производства фруктовых дистиллятов.

Материалы и методы. В работе использованы следующие материалы:

- 1) сортосмесь яблок для промышленной переработки в стадии технической зрелости;
- 2) яблочные выжимки, полученные на гидравлическом прессе марки Bucher HP-5000 производительностью 5 – 6 тонн/ч;
- 3) головная фракция фруктового (яблочного) дистиллята с объемной долей этилового спирта 70,3 %, полученная на установке периодического действия АД-2;
- 4) вода питьевая подготовленная, соответствующая требованиям СТБ 1188-99 и СанПиН 10-124 РБ 99;
- 5) барда, полученная при перегонке яблочного дистиллята на установке периодического действия АД-2;
- 6) сок яблочный прямого отжима, полученный на гидравлическом прессе марки Bucher HP-5000 производительностью 5 – 6 тонн/ч с массовой концентрацией сахаров 52,2 г/дм³ и массовой концентрацией титруемых кислот 7,8 г/дм³;
- 7) активные сухие дрожжи Oenoferm вида *Saccharomyces cerevisiae* производства ERBSLOEH Geisenheim AG Оеноферм Фреддо Ф3;
- 8) сахар белый по ГОСТ 33222-2015.

Экстракцию яблочных выжимок с получением диффузионного сока осуществляли на водяной бане при следующих условиях: температура – 25 °С (без подогрева), 50 °С – 65 °С с шагом в 5 °С;

период экстракции – 0 – 60 мин с шагом в 15 мин; экстрагент – подготовленная вода 100 %; подготовленная вода – барда в соотношении 95 : 5; подготовленная вода – головная фракция в соотношении 95 : 5, подготовленная вода – головная фракция – барда в соотношении 90 : 5 : 5. По завершению экстракции выжимку отжимали на лабораторном прессе до массовой доли сухих веществ – 24 – 25 %.

Брожение осуществляли с внесением регидратированных активных сухих дрожжей в количестве 0,2 г/дм³ при температуре 18 – 20 °С до полного сбраживания сахаров (не более 4 г/дм³). Сусло изготавливали в зависимости от исходного содержания сахаров в сусле путем внесения дополнительных сахаров в виде сахара белого в 2 приема до накопления объемной доли этилового спирта 11,0 %. Соотношение сырья в сусле: сок прямого отжима : диффузионный сок ^ головная фракция яблочного дистиллята в количестве от 100 : 0 : 0 до 80 : 19 : 1. Физико-химические и микробиологические исследования сырья и полученных продуктов оценивали общепринятыми в виноделии методами.

Результаты и их обсуждение. Выжимки и спиртосодержащие отходы виноделия в настоящее время актуально использовать в качестве вторичных сырьевых ресурсов с целью более полного использования исходного потенциала сырья. В то же время технология переработки фруктовых выжимок для целей производства фруктовых дистиллятов не отработана и представляет научный и производственный интерес. В данной статье рассмотрен способ использования выжимок при производстве дистиллятов в виде диффузионных соков, сброженных совместно с соками прямого отжима.

Проведен анализ способов переработки фруктовых выжимок на примере яблочных путем их экстрагирования и получения диффузионных соков с растворенными в них экстрактивными компонентами. Основные способы направлены на максимальное экстрагирование ценных компонентов (сахаров, кислот, остатков сока), предотвращение экстракции нежелательных компонентов (пектинов), предотвращение окислительной деструкции и микробиальной порчи

С целью оценки потенциала извлечения экстрактивных веществ из выжимок и последующего подбора оптимальных параметров экстракции яблочные выжимки, полученные при получения сока прессовой фракции, были исследованы по физико-химическим показателям (табл. 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели яблочных выжимок

Наименование показателя	Единицы измерения	Значение
Массовая доля влаги	%	74,3 ± 0,2
Массовая доля сухих веществ	%	25,7 ± 0,2
Массовая доля титруемых кислот	г/100 г, или %	0,38 (соответствует 3,79 г/дм ³)
Массовая доля сахаров	г/100 г, или %	3,88 (соответствует 38,78 г/дм ³)

Данные таблицы 1 свидетельствуют, что яблочные выжимки обладают высокой влажностью и содержат в растворенном виде высокое остаточное содержание сахаров и кислот, которые могут быть извлечены в процессе экстракции при получении диффузионных соков. С другой стороны высокое содержание влаги и наличие в ней растворенных веществ является благоприятной средой для протекания микробиологических процессов.

С целью установления способов обеспечения микробиологической стабильности яблочной выжимки в процессе переработки яблок был проведен ее микробиологический анализ. На основании результатов микробиологических исследований установлено наличие дрожжей и МАФАНМ в выжимках, направленных на хранение. По истечении 2 суток хранения отмечен рост МАФАНМ и подавление развития дрожжей, что может свидетельствовать о начале порчи выжимок. Таким образом, возникает вопрос о способах переработки выжимок в кратчайшие сроки с целью недопущения их инфицирования посторонней микрофлорой, развития МАФАНМ и проведения чистого спиртового брожения.

Для производства фруктовых дистиллятов целесообразно перерабатывать выжимки путем их экстракции в выбранных условиях. В качестве экстрагента кроме подготовленной воды были выбраны: барда – с целью использования потенциала остаточного содержания кислот, и головная фракция яблочного дистиллята – с целью увеличения изучения увеличения эффективности экстракции, предотвращения микробиального загрязнения выжимок и материалов, направленных на брожение, а также сокращения производственных потерь безводного этилового спирта.

Воздействие температуры обеспечивает увеличение скорости экстракции выжимок. Выбор температурных режимов осуществляли с целью обеспечения максимального экстрагирования низко-

молекулярных сахаров и кислот, минимального экстрагирования нерастворимых полисахаридов, крахмала, пектиновых веществ, микробиологической стабильности процесса экстракции.

С целью выбора оптимальных режимов экстракции по выбранным параметрам было изготовлено 100 образцов диффузионных соков. На основании данных по растворимым сухим веществам были установлены оптимальные технологические режимы экстракции (табл. 2).

Таблица 2 – Оптимальные технологические режимы экстракции

№ образца	Гидромодуль	Экстрагент, %		Температура экстракции, °С	Период экстракции, мин
		подготовленная вода	головная фракция, б.с.		
1	1 : 1	100	-	50	45
2	1 : 1	96,5	3,5	50	45
3	1 : 1	96,5	3,5	60	30

На основании полученных результатов (таблица 2) оптимальными условиями экстрагирования являются температурные режимы от 50 °С до 60 °С в течение 30 – 45 мин с добавлением и без добавления головной фракции. Использование барды, содержащей в своем составе кислоты в качестве экстрагента, препятствовало переходу экстрактивных компонентов, соответственно она не будет использоваться для экстракции выжимок.

Диффузионные соки, полученные путем экстрагирования в соответствии с таблицей 2, были исследованы по массовой концентрации титруемых кислот и сахаров (табл. 3).

Таблица 3 – Массовые концентрации титруемых кислот и сахаров диффузионных соков

Наименование показателя	№ образца		
	1	2	3
Массовая концентрация сахаров, г/дм ³ :	25,2	20,0	16,1
– глюкоза	5,4	3,7	3,0
– фруктоза	18,4	16,3	13,1
– сахароза	1,4	н/о	н/о
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	2,9	3,2	2,7

Данные таблицы 3 свидетельствуют о высокой эффективности экстракции сахаров и кислот из яблочных выжимок. Таким образом, диффузионные соки, полученные путем экстракции выжимок в выбранных условиях, могут быть использованы для изготовления виноматериалов, направленных на брожение с целью последующей перегонки и получения яблочного дистиллята и будут способствовать развитию органолептических характеристик изготовленных из них виноматериалов (Parker, 2019)

С учетом того, что из 1 тонны яблок в среднем обеспечивается выход 700 – 750 дал сока пресовой фракции, образуется от 250 до 300 кг выжимок. При применении гидромодуля 1 : 1 и эффективности экстракции и прессования 70 – 75 %, выход диффузионного сока составит 150 – 200 дал. Исходя из фактического выхода диффузионных соков из яблочных выжимок, оценку эффективности их использования для производства дистиллятов проводили на этапе брожения путем внесения в сок яблочный прямого отжима в количестве до 20 % по объему.

Массовая концентрация сахаров яблочного сока прямого отжима является невысокой (52,2 г/дм³) и обеспечит накопление объемной доли этилового спирта в виноматериале, сброженном насухо, до 3,0 %. Кроме того, следует учитывать разбавление яблочного сока диффузионными соками более низкой сахаристости. С целью увеличения объемной доли этилового спирта в виноматериале, предназначенном для перегонки, были добавлены сахаросодержащие вещества в виде сахарного сиропа для обеспечения объемной доли этилового спирта естественного брожения 11,0 %.

Специфика виноматериалов, предназначенных для перегонки заключается в их быстром окислении и подверженности микробиальной порче, что приводит к снижению процессов эфиобразования. Ввиду того, что применение диоксида серы при производстве дистиллятов ограничено, с целью обеспечения чистого брожения и предотвращения микробиологической порчи к яблочным материалам добавляли головную фракцию яблочного дистиллята до достижения объемной доли этилового спирта до 0,5 %.

Для проведения брожения было изготовлено 4 образца сула: К – сок прямого отжима яблочный, 1 – сок прямого отжима : диффузионный сок в соотношении 80 : 20, 2 и 3 – сок прямого отжима : диффузионный сок в соотношении 80 : 20 с добавлением головной фракции в количестве 0,5 % и 0,10 %

соответственно. По завершению брожения (35 суток) были исследованы объемная доля этилового спирта, массовые концентрации титруемых кислот и сахаров и органолептические показатели (табл. 4).

Таблица 4 – Физико-химические и органолептические показатели сброженных материалов

Наименование показателя	Характеристика (значение) для образца			
	К	1	2	3
Объемная доля этилового спирта, %	10,7	11,0	11,3	11,6
Массовая концентрация титруемых кислот, г/дм ³	6,0	5,1	5,0	5,1
Массовая концентрация сахаров в пересчете на инвертный, г/дм ³	4,0	3,0	н/о	н/о
Цвет	От светло-янтарного до янтарного			
Аромат	Интенсивный, развитый, свежий, с тонами зеленого яблока	Чистый, легкий, яблочный с легкими фруктовыми оттенками	Чистый, сложный, фруктовый, свежий с оттенками барбариса	
Вкус	Развитый, высококислотный	Яблочный, с пикантной горчинкой в послевкусии	Чистый, гармоничный, сложный	Развитый, гармоничный, округлый, мягкий, сложный, интенсивный

Образцы сбродили насухо (массовая концентрация сахаров менее 3,0 г/дм³) с достижением заданной объемной доли этилового спирта около 11 %. Из органолептических характеристик следует, что добавление головной фракции (образцы 2 и 3) способствует развитию аромата и вкуса сброженных материалов и усложнению их структуры. По исследуемым показателям образец К не имел преимуществ по сравнению с материалами, сброженными с использованием диффузионных соков из яблочной выжимки (1-3).

Выводы. Проведенные исследования подтверждают актуальность и эффективность использования вторичных сырьевых ресурсов (яблочных выжимок, головной фракции яблочного дистиллята) при производстве одноименных фруктовых дистиллятов. Установлены технологические режимы переработки яблочной выжимки путем экстрагирования при температуре от 50 °С до 60 °С в течение 30 – 45 мин с добавлением и без добавления головной фракции и гидромодуле 1:1. Предложенные режимы позволяют экстрагировать до 75 % экстрактивных веществ выжимки (сахаров и органических кислот) и способствуют сохранению ее микробиологической стабильности. Установлена целесообразность использования диффузионных соков в количестве до 20 % по объему на этапе брожения яблочных виноматериалов, предназначенных для перегонки, а также использование головной фракции яблочного дистиллята в количестве до 0,5 % по объемной доле этилового спирта, обеспечивающие улучшение физико-химических и органолептических показателей сброживаемых материалов по сравнению с действующей технологией. Последующие исследования будут направлены на изучение технологических режимов перегонки яблочных виноматериалов и отбора фракций яблочного дистиллята.

Библиографический список

- 1 Fruit and Vegetable Waste: Bioactive Compounds, Their Extraction, and Possible Utilization / Narashans Alok Sagar et al. // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2018. – Vol. 17, Iss. 3. – P. 512- 531.
- 2 García-Lomillo J., Sanz M.L., González-San José. Applications of wine pomace in the food industry: Approaches and functions // *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. – 2017. – Vol. 16, Iss. 1. – P. 3- 22.
- 3 A comparison of the chemical composition and antioxidant activity of several new early- to mid-season apple cultivars for a warmer climate with traditional cultivars / I. Kim [et al.] // *Journal of the Science of Food and Agriculture*. – 2019. – Точка доступа: <https://doi.org/10.1002/jsfa.9712>. – Дата доступа: 10.05.2019.
- 4 Разуваев Н.И. Комплексная переработка вторичных продуктов виноделия. – М.: Пищевая промышленность, 1975. – 168 с.
- 5 Агеева Н.М. и др. Оценка качества винных дистиллятов применяемых в виноделии // *Виноград и вино России*. – 1999. – № 4. – С. 20-22.
- 6 Parker M. et al. Don't miss the marc: phenolic-free glycosides from white grape marc increase flavour of wine // *Australian Journal of Grape and Wine Research*. – 2019. – Vol. 25, Iss. 2. – P. 212-223.

УДК 636.5.087.7+631.95

КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСА ПЕКИНСКОЙ УТКИ ПТИЦЕФАБРИКИ «УЛЫБИНО» ИСКИТИМСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.В. Усова¹, Л.А.Рябуха¹, Н.Н. Ланцева¹, М.В. Речкунов^{2,3}

¹Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

²Донской государственный аграрный университет

³ООО Птицефабрика «Улыбино» (Искитимский район, Новосибирская область, Россия)

В данной статье представлены данные исследований мяса пекинской утки на показатели качества и безопасности. Исследования проводились по результатам выращивания пекинской утки на птицефабрике Улыбино, Искитимского района, Новосибирской области. Пекинская утка была завезена из Франции, компанией Гримо Фрер Селексион с целью содержания и разведения. Исследование качества мяса проводились в соответствии с ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Убой птицы производился в возрасте 110 дней. Экспериментальным путем достоверно доказано, что по органолептическим и микробиологическим показателям, а также содержание токсичных элементов, антибиотиков, пестицидов, радионуклидов и диоксидов мясо тушки пекинской утки соответствуют нормам ТР ТС 034/2013 и ТР ТС 021/2011.

Ключевые слова: качество продукции, безопасность, пекинская утка, птицефабрика Улыбино, Искитимского района, Новосибирской области

THE QUALITY AND SAFETY OF MEAT PEKING DUCK POULTRY "ULYBINO" ISKITIM DISTRICT, NOVOSIBIRSK REGION

T.V. Usova¹, L.A. Ryabukha¹, N.N. Lantseva¹, M.V. Rechkunov^{2,3}

¹Novosibirsk State Agrarian University (Novosibirsk, Russia)

²Don State Agrarian University (Rostov-on-Don, Russia)

³ООО Ptitsefabrika "Ulybino" (Iskitim district, Novosibirsk Region)

This article presents the data of studies of Beijing duck meat on the indicators of quality and safety. Studies were conducted on the results of growing Peking duck at the poultry farm Ulybino, Iskitim district, Novosibirsk region. Peking duck was introduced from the French company Grimaud frères Selection with the aim of keeping and breeding. The study of meat quality was conducted in accordance with TR CU 034/2013 "On safety of meat and meat products", TR CU 021/2011 "On safety of food products". The bird was killed at the age of 110 days. Experimentally proved that organoleptic and microbiological parameters, as well as the content of toxic elements, antibiotics, pesticides, radionuclides and dioxides of meat carcasses of Beijing duck meet the standards of TR CU 034/2013 and TR CU 021/2011.

Keywords: product quality, safety, Peking duck, poultry farm Ulybino, Iskitim district, Novosibirsk region

Утиное мясо относится к нетрадиционным видам мяса птицы, к этим видам мяса можно также отнести мясо индейки, гуся и цесарки. На российском рынке утиное мясо считается нишевым продуктом и менее распространено, чем куриное. Емкость рынка оценивается экспертами 1-3% от общего производства мяса птицы. Тем не менее, эксперты дают положительные прогнозы

относительно перспективы развития рынка утиного мяса. Рост рынка будет связан с возрастающим интересом населения РФ к нетрадиционным видам мяса, который представляет собой функциональные продукты для питания человека.

Первоочередной задачей для развития данной отрасли птицеводства является производство качественной и безопасной продукции, создание собственной генетической базы, селекция прародительского стада. Птицефабрика «Улыбино» Новосибирской области, Искитимского района начинает свое развитие с разработки технологии получения безопасной продукции птицеводства, которая будет способствовать укреплению здоровья нации [1, 2, 5].

Цель работы: Изучить показатели качества и безопасности мяса пекинской утки птицефабрики «Улыбино», Искитимского района, Новосибирской области.

Материалы и методы. Материалом для исследования является тушка утки пекинской, кросса STAR 53 (тяжелый). Исследования мяса тушки проводились в ФГБУ «Новосибирская межобластная ветеринарная лаборатория», г. Новосибирск. Утка выращивалась на Птицефабрике «Улыбино» Новосибирской области, Искитимского района, условия содержания и кормления соответствовали рекомендациям производителя кросса.

Результаты и их обсуждение. Анализ качества и безопасности образцов мяса пекинской утки представлен в таблице 1-7.

Таблица 1 – Микробиологические показатели

№ п/п	Показатель	Ед. измерения	Норма	Нормативная документация	Результат испытаний
1	КМАФАнМ (количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов)	КОЕ/г	$1 \cdot 10^3$	ТР ТС 021/2011	Менее $1,5 \cdot 10^2$
2	Патогенные микроорганизмы, в т.ч. сальмонеллы	г	Не допускается в 25,0	ТР ТС 021/2011	Не обнаружены в 25 г.
3	<i>Listeria monocytogenes</i>	г	Не допускается в 25,0	ТР ТС 021/2011	Не обнаружены в 25 г.

Анализируя полученные данные в таблице 1, мы видим, что прослеживается положительная динамика количества мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ), *Salmonella* и *Listeria monocytogenes* в исследуемых пробах. Полученные данные свидетельствуют о соблюдении производителем технологических режимов, и санитарно-гигиенических условий производства.

Таблица 2 – Токсичные элементы

№ п/п	Показатель	Ед. измерения	Норма	Нормативная документация	Результат испытаний
1	Свинец	мг/кг	Не более 0,5	ТР ТС 021/2011	Менее 0,01
2	Мышьяк	мг/кг	Не более 0,1	ТР ТС 021/2011	Менее 0,05
3	Кадмий	мг/кг	Не более 0,05	ТР ТС 021/2011	Менее 0,01
4	Ртуть	мг/кг	Не более 0,03	ТР ТС 021/2011	Менее 0,005

По результатам исследований (табл. 2) видно, показатели токсичных элементов находятся в допустимых пределах в соответствии с ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Таблица 3 – Пестициды

№ п/п	Показатель	Ед. измерения	Норма	Нормативная документация	Результат испытаний
1	ГХЦГ (гексахлорциклогексан)	мг/кг	Не более 0,1	ТР ТС 021/2011	Менее 0,001
2	ДДТ и его метаболиты	мг/кг	Не более 0,1	ТР ТС 021/2011	Менее 0,007

При исследовании содержания остатков хлороорганических пестицидов (таблица 3) установлено, что они не превышают пределы допустимых уровней в соответствии с ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции»

Таблица 4 – Антибиотики

№ п/п	Показатель	Ед. измерения	Норма	Нормативная документация	Результат испытаний
1	Левомецетин	мг/кг	Не допускается (<0,01 мг/кг)	ТР ТС 021/2011	Не обнаружен (<0,000006 мг/кг)
2	Бацитрацин (цинкбацитрацин)	мг/кг	Не допускается (<0,02 мг/кг)	ТР ТС 021/2011	Не обнаружен (<0,009 мг/кг)

Остаточные количества антибиотиков в исследуемых пробах не обнаружены.

Таблица 5 – Радионуклиды

№ п/п	Показатель	Ед. измерения	Норма	Нормативная документация	Результат испытаний
1	Цезий-137	Бк/кг	Не более 200	ТР ТС 021/2011	Менее 4

Исследования концентрации радионуклидов в исследуемых пробах показали результат мене 4 Бк/кг, при норме 200 Бк/кг, что намного меньше допустимого предела.

Таблица 6 – Органолептические показатели

№ п/п	Показатель	Характерные признаки мяса (тушек) птицы
1	Внешний вид	тушка утки имеет хорошо развитые мышцы, форма груди округлая, киль грудной кости не выделяется, имеются отложения подкожного жира на груди, животе, спине.
2	Цвет	от бледно-розового до розового
3	Запах	свойственный свежему мясу данного вида птицы.

При исследовании органолептических показателей мяса тушки установлено, что по внешнему виду тушка имеет хорошо развитые мышцы, форма груди округлая, киль грудной кости не выделяется, имеются отложения подкожного жира на груди, животе, спине. Цвет от бледно-розового до розового. Запах свойственный свежему мясу данного вида птицы. Полученные данные соответствуют требованиям нормативной документации. В результате проведенных исследований, установлено, что выращивание пекинской утки на ООО ПФ «Улыбино», Искитимского района Новосибирской области без применения антибиотиков, химических препаратов, обеспечивает получение качественной и безопасной продукции птицеводства, которая полностью соответствует требованиям ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции», ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».

Таким образом, производитель пекинской утки, Птицефабрика «Улыбино» Новосибирской области, Искитимского района, реализует Государственную программу направленную на развитие сельского хозяйства и регулирования агропродовольственного рынка, предусматривающую комплексное развитие всех отраслей и подотраслей, а также сфер деятельности агропромышленного комплекса с учетом членства России во Всемирной торговой организации (далее – ВТО), ее участия в Евразийском экономическом союзе и других региональных объединениях на экономическом пространстве СНГ.

Библиографический список

1. Слободяник В.С. и др. Мясо уток в технологии мясных полуфабрикатов // Современные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. – Краснодар, 2019. – С. 96-100.
2. Фисинин В.И., Калашников В.В. Современное состояние зоотехнической науки и пути научно-обеспечения АПК России // Научно-технический прогресс в животноводстве России – ресурсосберегающие технологии производства экологически безопасной продукции животноводства: матер. II Междунар. науч.-практ. конф. / Пленарное заседание. – Дубровицы: ВИЖ, 2004. – Ч. 1. – С. 43-51.
3. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции».
4. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».
5. Kowalczyk A., Łukaszewicz E., Adamski M., Kuźniacka J. Carcass composition and meat characteristics of Pekin ducks in relation to age at slaughter and level of maize distiller's dried grains with solubles in diets // Journal of Animal and Feed Sciences. – 2012. – Vol. 21. – P. 157-167.
6. Реймер В.А., Ланцева Н.Н., Степаненко Ж.Р. Оптимальная технология выращивания мускусных утят в условиях западной Сибири // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – № 5. – С. 44-48.

7. Швыдков А.Н., Кобцева Л.А., Ланцева Н.Н. Влияние кормовых добавок на качество и экологическую безопасность птицеводческой продукции // Передовые технологии и техника для агропромышленного комплекса (АПК) и разработки недр: Сб. тр. V Междунар. науч.-практ. конф. (Юрга, 22-23 мая 2014 г.). – Юрга, 2014. – Т. 2. – С. 333-338.

УДК 631.145.2

НАПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В АПК СИБИРИ

Т.И. Утенкова

*Сибирский НИИ экономики сельского хозяйства СФНЦА РАН
(г. Краснообск, Новосибирская обл., Россия)*

В Сибири, для развития производства основных продуктов питания сформирован большой потенциал за счет наличия сельскохозяйственных угодий и рабочей силы, привлечения в отрасль сельского хозяйства дополнительной техники, оборудования, новых сортов сельскохозяйственных культур и высокопродуктивных пород животных и птицы. Производство продуктов питания является важным для продовольственной безопасности страны. Основной проблемой развития перспективных направлений в агропромышленном производстве Сибири является ограниченность сырьевых ресурсов. Необходим рост доли отечественной аграрной продукции при повышении экономической доступности продовольствия для всего населения. Основной целью развития агропромышленного производства является обеспечение национальной безопасности, устойчивости и жизнеобеспеченности сельского населения.

Ключевые слова: направления, питание, специализация, мясо, молоко, качество, себестоимость, потребность, эффективность

DIRECTIONS OF PRODUCTION THE MAIN FOOD PRODUCTS IN THE AGRIBUSINESS OF SIBERIA

T.I. Utenkova

*Siberian research Institute of Agricultural Economics SFNCE RAS
(Krasnoobsk, Novosibirsk Region, Russia)*

In Siberia, for the development of basic food production, a great potential has been formed due to the availability of agricultural land and labor, the involvement of additional machinery, equipment, new varieties of crops and highly productive breeds of animals and poultry in the agricultural sector. Food production is important for the country's food security. The main problem of the development of promising areas in the agro-industrial production of Siberia is the limited raw materials. It is necessary to increase the share of domestic agricultural products while increasing the economic availability of food for the entire population. The main objective of the development of agro-industrial production is to ensure national security, sustainability and livelihoods of the rural population.

Keywords: directions, nutrition, specialization, meat, milk, quality, cost, need, efficiency

Введение. Сибирь обладает разнообразными природно-климатическими условиями. Учет всех природных и экономических факторов важное условие рационального размещения и специализации агропромышленного производства, особенно в условиях рыночных реформ. Стремление регионов к самообеспечению собственным продовольствием, не редко путем нерационального использования производственных ресурсов привели к спаду производства и удорожанию сельскохозяйственной продукции, что вызвало ухудшение ее качества. Поэтому повышение эффективного развития агропромышленного производства Сибири осуществляется на основе рационального использования материально-технических средств и труда, а также природных условий. Для эффективного развития агропромышленного производства основным критерием является обеспечение высокой окупаемости затрат, поиск путей в направлении повышения качества и снижения себестоимости продукции, как важнейших показателей конкурентоспособности (Бессонова, Утенкова, 2018). Собственное производство продуктов питания в Сибири способно удовлетворить 8-40% потребности. Сегодня не менее 50% продуктов питания поставляется на рынок из-за рубежа (мировой опыт показывает, что доля импорта в продовольственном обеспечении не должна превышать 35%). От 40 до 83% объема продуктов питания на Сибирском рынке не соответствует российским стандартам качества, что способствует росту заболеваемости, снижению работоспособности населения, ухудшению наследственности и здоровья будущих поколений.

Материалы и методы. Основанием для определения перспективных направлений производства основных продуктов питания в АПК Сибири является применение статистических методов на основе исследования показателей по производству основных продуктов питания. Изучение агропромышленного производства по регионам Сибири занимающихся производством зерновых культур, картофеля, овощной продукции, молока и молочных продуктов, мяса и мясопродуктов, а также других видов, позволяет делать анализ применительно к суровым сибирским условиям. Иными словами, сельское хозяйство следует рассматривать не только с позиций производства продуктов питания, но и как сложную многофункциональную систему, функционирование которой направлено на выполнение широкого спектра народнохозяйственных функций: различные виды несельскохозяйственной деятельности, демографическую, трудоресурсную, экологическую, природоохранную и др. Также будут применяться абстрактно-логический и расчетно-конструктивный методы исследования данного вопроса.

Результаты и обсуждение. Эффективность развития агропромышленного производства Сибири зависит от рационального использования материально-технических средств и труда, а также природных условий. Сибирь отличается наличием обширных территорий со сложными условиями для развития сельского хозяйства (Утенкова, 2016). Несмотря на суровые природно-климатические условия, она считается важным районом России, участвующим в формировании фондов продовольствия как для внутрирегионального потребления, так и для межрегионального продуктообмена (Межрегиональная схема, 2016). На сегодняшний день подорваны ресурсно-сырьевые основы развития производства основных продуктов питания объективными и субъективными причинами. К объективным относятся деградация земель, климатические условия, дисбаланс транспортных, энергетических тарифов и т.д. - поставщики отдельных территорий Сибири оказались лишены традиционных рыночных связей. Субъективные причины обусловлены организационно-технологическим состоянием производственного комплекса, отсутствием единой методики технико-экономического обоснования выбора новых направлений, предусматривающих ввод современных технологий, реконструкции и оздоровления производств.

В Стратегии устойчивого развития сельских территорий Российской Федерации на период до 2030 года (утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 февраля 2015 года № 151-р) сказано, что для регионов Западной Сибири традиционными является возделывание продовольственных пшениц, в т.ч. в определенных зонах – твердых сортов, а также производство мяса крупного рогатого скота, свиней, овец и птицы. В этих районах дальнейшее развитие должны получить предприятия мукомольно-крупяной промышленности, предприятия по выработке широкого ассортимента молочной продукции, особенно масла животного и сыров. В регионах Восточной Сибири развитие сельского хозяйства связано с удовлетворением потребностей населения в картофеле, овощах и продукции животноводства, за исключением отдельных видов мяса. Вместе с тем эти регионы обладают высоким потенциалом по производству и формированию экспортных ресурсов пшеницы и сои. Создание ферм в зонах товарного сосредоточения зерна, подсолнечника и др. культур позволит использовать имеющиеся там естественные кормовые угодья, создать новые рабочие места, повысить устойчивость малого агробизнеса за счет расширения сферы деятельности и сгладить сезонность труда. В расчете на душу населения приходится 1,2 га пашни, при среднем уровне по стране – 0,8 га и на условную голову скота (без свиней и птицы) естественных сенокосов и пастбищ – 4,0 га. Сибирь является крупнейшим производителем зерновых и животноводческих продуктов, его удельный вес в России в производстве зерна в 2018 г. составил 15,8%, картофеля – 17,5%, овощей – 8,4%, мяса в уб. м. – 11,2%, молока – 16,1% и яиц – 17,4%.

Наш организм должен получать все необходимые элементы и витамины, которые содержатся только в натуральных продуктах, обогащенных активными элементами. Из таких продуктов можно сформировать полезный рацион, в который входят: овощи и фрукты, кисломолочные продукты (молоко, кефир, творог), мясные продукты. Мясо и мясные продукты относятся к наиболее известным пищевым продуктам, которые имеют большое значение в питании современного человека как полноценные в биологическом отношении. Доказано, что мясо и мясные продукты содержат в значительном количестве все необходимые аминокислоты, жиры, углеводы, которые так необходимы человеку в суровых сибирских условиях. Динамично развивающаяся отрасль мясной продукции это производство мясных полуфабрикатов. Актуальной проблемой является создание функциональных продуктов питания, которые содержат такие элементы, которые приносят пользу здоровью человека, повышают его сопротивляемость заболеваниям, способны улучшить многие физиологические процессы в организме человека, и помогают ему долгое время сохранять активный образ жизни.

Известно, что на здоровье человека имеет влияние здравоохранение 8–12%, социально-экономические условия, что составляет 52–55%, к важным составляющим этих условий ученые относят экологию питания, поэтому создание функциональных мясных полуфабрикатов — одно из важных направлений в развитии производства основных продуктов питания (Гаязова и др., 2014). Потребление животного белка это важный показатель качества рациона людей. В мире произведено около 70 млн. т животного белка в наиболее потребляемых продуктах, или немного более 10 кг на человека в год, или около 30 г в сутки (Ежегодник продовольственной ..., 2018). Благодаря достижениям научно-технического прогресса, были реализованы новые технологии, которые дали возможность перейти на устойчивое производство зерна, сои и других бобовых и масличных культур. По последним данным ФАО, в мире производится мяса всех видов по 42,9 кг на человека в год, из них говядины 9,1, свинины- 15,9, мяса кур – 13,0 кг, баранины и козлятины – 2,0 кг. Статистика показывает, что потребление мяса и мясных продуктов на душу населения в России ниже рациональных норм, рассчитанных Институтом питания АМН РФ. Они составляют (Черешнева и др., 2012): мяса и мясных продуктов в общем объеме 70-75 кг в год на одного человека, в том числе: мяса птицы – 30 кг в год на человека; говядины – 25 кг; свинины – 14 кг; баранины – 1 кг в год на человека.

В основу показателей, характеризующих уровень сложившихся параметров обеспечения региона продовольствием и сырьем, положены научно обоснованные нормы питания. При этом примерный нормативный суточный набор продуктов питания должен обеспечить общую калорийность в зависимости от климатических условий 2800-2950 ккал и содержание 80-90 г белков, 100-105 г жиров, 380-385 г углеводов, включая в натуре хлеб – 330-360 г, макаронные изделия – 15, крупы – 25, бобовые – 5, картофель – 265-285, овощи и бахчевые – 385-450, фрукты и ягоды (свежие и консервированные) – 200-220, сахар и кондитерские изделия – 50-100, растительные масла и продукты их переработки – 30-40, мясо и мясные продукты – 190-215, рыба и рыбные продукты – 50-55, молочные продукты в пересчете на молоко – 980-1050, в том числе непосредственно молоко – 350-450 г, яйца – 2 шт. на 3 дня. Следует также иметь в виду, что каждая категория потребителей предъявляет свои требования к ассортименту, качеству продовольствия с учетом приемлемого уровня цен. Рост животноводческой продукции происходит на фоне лимитирующих и негативных факторов. Главным является – ограниченность мировых земельных ресурсов на фоне ухудшения экологической обстановки, нерационального использования сельскохозяйственных угодий. Рассмотрим производство продукции птицеводства Сибири, как наиболее доступной продукции в условиях падения покупательной способности населения, что приводит к росту спроса на мясо птицы, при одновременном сокращении потребления более дорогих видов мяса.

В 1990 г. птицеводство России, а также Сибири мало чем уступало зарубежным странам с развитым птицеводством, на каждого жителя производилось по России 12 кг мяса птицы и 320 шт. яиц, по Сибири – 11 кг и 280 шт. яиц (Фисинин, 2009). В 2018 г. в Сибири производится на душу населения 26 кг мяса птицы и 340 шт. яиц. Лидерами в производстве мяса птицы на одного жителя среди сибирских регионов является Томская область, около 50 кг, Омская область и Алтайский край – 30 кг, Новосибирская область – 25 кг, Иркутская область – 18 кг. В 2018 году уровень потребления мяса птицы по России составляет 34 кг на душу населения, для сравнения, 5 лет назад оно находилось на уровне 29,0 кг, 10 лет назад – 22,5 кг, 15 лет назад – 16,1 кг, в то же время производство составляет 31,8 кг на душу населения, что говорит о необходимости наращивания экспортных поставок. Например, в Израиле и Канаде потребление мяса птицы на душу населения составляет 36 кг, в Европе – более 40 кг, в США более 49 кг (Буяров и др., 2013). В этой связи, импорт мяса существенно снизился. Это высвободило ощутимую долю рынка для российских производителей, привело к росту цен, особенно на такие виды мяса как говядина, что, в свою очередь, усилило спрос на мясо птицы, как на наиболее недорогой вид мяса (Быков, 2017). Так, если ещё в 2013 году доля мяса птицы в общем объеме потребления всех видов мяса в РФ составляла 39,7%, то в 2017 году она достигла 44,4%, в 2018 году превысила 45,0%. Для сравнения, 10 лет назад на мясо птицы приходилось 35,0% потребляемого в стране мяса, 15 лет назад – 30,5%. На экспорт отправляется около 3,3% всего производимого мяса птицы в РФ. По итогам 2018 года, этот показатель достигнет 3,7%. Потребление мяса в России продолжит расти, по итогам 2018 г. потребление свинины увеличилось на 1,1%, птицы – на 1,3%, мяса всех видов – на 0,9%. Это происходит на фоне снижения оптовых и розничных цен на свинину и птицу и расширения отечественного производства с усилившейся внутренней конкуренции. Потребление свинины за прошлый год увеличилось почти на 180 тыс. т, что полностью компенсировало прирост, составивший около 170 тыс. т. В 2018 г. среднее потребление мяса и мясопродуктов в пересчете на мясо возросло с 74 до 75,7 кг при рекомендуемом Минздравом уровне в 73 кг в год (Першукевич, Тю, 2017). Для сравнения, в США общее потребление мяса было на уровне 98,6, в странах ЕС

– 69,6, в Бразилии – 78,6, в Китае – 50,3 кг/чел. Потребительские цены на мясо и птицу в целом в прошлом году уменьшились на 2,3%, в том числе мясо птицы подешевело на 6,6%, свинина – на 1,9%, хотя уровень цены производителей на индейку около 200 руб./кг, бройлеру – 100 руб./кг. Все зависит от реально располагаемых доходов населения, т.к. их уровень продолжает снижаться и уменьшился в 2017 г. на 1,7% к 2016 г.

Выводы. Специализация выступает как форма выражения общественного разделения труда и экономических отношений и является важнейшим направлением развития сельскохозяйственного производства основных продуктов питания, для эффективного использования земли, труда и капитала. Развитие агропромышленного производства в Сибири предполагает обеспечение потребности населения региона в продуктах питания необходимых для активной деятельности. Главной задачей является создание условий для расширенного производства сельскохозяйственной продукции, роста доходов товаропроизводителей, а также повышение доходов населения до уровня, достаточного для реальной доступности продуктов питания. Необходимо поддерживать инвестирование в сферу производства отечественных продуктов питания, как одного из прибыльных и быстро окупаемых. Это будет способствовать рациональному использованию сырьевой базы, приблизит предприятия к потребителям, а самое главное необходима адекватная ценовая политика.

Библиографический список

1. Бессонова Е.В., Утенкова Т.И. Концептуальные основы рационального разделения труда агропромышленного производства Сибирского федерального округа // *Фундаментальные исследования* – 2019. – № 2. – С. 5-9.
2. Утенкова Т.И. Проблема обеспечения продовольственной безопасности страны в условиях импортозамещения // *Продовольственная безопасность, импортозамещение и социально-экономические проблемы развития АПК: Матер. межд. науч.-практ. конф.* – Новосибирск, 2016. – С. 452-456.
3. Межрегиональная схема размещения и специализации сельскохозяйственного производства в субъектах Российской Федерации Сибирского федерального округа: рекомендации/ ФГБНУ СФНЦА РАН. – Новосибирск, 2016. – 283 с.
4. Гаязова А.О., Ребезов М.Б., Паульс Е.А., Ахмедьярова Р.А., Косолапова А.С. Перспективные направления развития производства мясных полуфабрикатов // *Молодой ученый*. – 2014. – № 9. – С. 127-129.
5. Ежегодник продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) – официальный интернет сайт ФАО, 2018 г.
6. Экономическая безопасность России: уроки кризиса и перспективы роста / под ред. В.А. Черешнева, А.И. Татаркина, М.В. Федорова. – Екатеринбург: Институт экономики УрО РАН, 2012. – Т. 1. – 531 с.
7. Фисинин В.И. Промышленное птицеводство России: состояние, инновационные направления развития, вклад в продовольственную безопасность: Матер. V Международного конгресса по птицеводству (Москва, 21-24 апреля 2009 г.). – М., 2009.
8. Научные основы ресурсосберегающих технологий производства мяса бройлеров / под ред. Буярова В.С., Столляр Т.А., Буярова А.В. [Монография]. – Орел, 2013. – 284 с.
9. Быков А.А. Направления государственного регулирования агропродовольственного рынка // *Стратегические направления развития АПК стран СНГ: Матер. XVI Международ. науч.-практ. конф.: в трех томах*. – 2017. – С. 129-131.
10. Стратегия социально-экономического развития АПК Сибирского федерального округа в условиях глобализации и интеграционных процессах в мировой экономике (научные основы) / Под научной ред. П.М. Першукевича, Л.В. Тю / СибНИИЭСХ СФНЦА РАН. – Новосибирск, 2017. – 288 с.

ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ ПОРОШКА ИЗ КОРНЯ ЦИКОРИЯ НА КАЧЕСТВО РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

А.Г. Фадеева, Т.Л. Шевелева

*ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»
(Тюмень, Россия)*

Продукты питания для организма человека служат не только источником энергии, но и регулируют различные его функции. Поскольку хлеб является продуктом повседневного питания, обогащение его функциональными ингредиентами целесообразно. Богатым источником пищевых волокон, инулина и олигофруктозы служит цикорий, при переработке которого получают порошок. Использование порошка из корня цикория в рецептурах хлебобулочных изделий позволит расширить ассортимент изделий, обогатит и придаст изделиям функциональные свойства. В работе обосновано внесение порошка из корня цикория в хлебобулочные изделия и определено его влияние на показатели качества ржано-пшеничного хлеба. Рекомендована оптимальная дозировка, которая не изменяет качество хлеба, улучшает внешний вид, вкус и аромат готовых изделий.

Ключевые слова: *ржано-пшеничный хлеб, корень цикория, порошок из корня цикория, органолептические показатели качества, влажность, кислотность, пористость*

INFLUENCE OF THE INTRODUCTION OF THE POWDER FROM THE CHICORY ROOT ON THE QUALITY OF RYE-WHEATED BREAD

A.G. Fadeeva, T.L. Sheveleva

Northern Trans-Ural State Agricultural University (Tyumen, Russia)

Food products for the human body are not only a source of energy, but also regulate its various functions. Since bread is a daily food product, it is advisable to enrich it with functional ingredients. A rich source of dietary fiber, inulin and oligofructose is chicory, the processing of which produces powder. The use of chicory root powder in bakery recipes will expand the range of products, enrich and give the products functional properties. The paper substantiates the introduction of chicory root powder into bakery products and determines its effect on the quality indicators of rye-wheat bread. Recommended optimal dosage, which does not change the quality of bread, improves the appearance, taste and aroma of finished products.

Key words: *rye-wheat bread, chicory root, chicory root powder, organoleptic quality indicators, humidity, acidity, porosity*

Введение. Цикорий – многолетнее травянистое растение с толстым многоглавым стержневым корнем. В РФ и ряде стран мира культивируется как корнеплод, используемый в качестве суррогата кофе и для приготовления различных напитков. Корни цикория обыкновенного содержат: инулина 60,0%, фруктозы 4,5–9,5%, левулозы 10–20%, дубильных веществ 20% (Даников, 2012). Химический состав корня цикория представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав корня цикория

Наименование	Содержание нутриентов в 100 граммах продукта, мг
Витамины	
Аскорбиновая кислота (С)	2,8
Ниацин (В3)	0,16
Пантотеновая кислота (В5)	0,145
Тиамин (В1)	0,062
Пиридоксин (В6)	0,042
Фолиевая кислота (В9)	0,037
Рибофлавин (В2)	0,027
Бета-каротин (А)	0,001
Макроэлементы	
Калий	211
Фосфор	26
Кальций	19
Магний	10
Натрий	2

Микроэлементы	
Железо	0,24
Цинк	0,16
Марганец	0,1
Медь	0,051
Селен	0,0002

Инулин и олигофруктоза имеют низкую калорийность: инулин – 1ккал/г, олигофруктоза – 1,5 ккал/г, что существенно ниже калорийности жира и сахарозы. Вместе с низким гликемическим индексом, этот факт имеет значение в питании людей, страдающих сахарным диабетом и ожирением. В порошкообразных и растворимых продуктах переработки цикория сохраняются в значительных количествах инулин и фруктоза, что даёт основание для использования их в технологии хлебобулочных изделий для придания им функциональных свойств (Резникова, 2009).

Материалы и методы. Материалы исследований: порошок из корня цикория, ржано-пшеничный хлеб с добавлением порошка из корня цикория. Методы исследований – лабораторные. Органолептическая оценка качества хлеба проведена по следующим показателям: внешний вид, состояние мякиша, вкус и запах. Определены следующие физико-химические показатели: влажность и пористость мякиша, кислотность хлеба (ГОСТ 2077-84 «Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Технические условия»).

Результаты и их обсуждения. Исследования проведены на кафедре «Технологии продуктов питания» Государственного аграрного университета Северного Зауралья (г. Тюмень) в учебной лаборатории-пекарне механико-технологического института. Лабораторным методом определены физико-химические показатели (влажность, пористость и кислотность) качества хлеба с добавлением порошка из корня цикория. В качестве контроля служили образцы, приготовленные по утвержденным рецептурам хлеба «Столовый». Для хлеба с добавлением порошка из корня цикория в тесто вносили 1,5% и 3% порошка к массе муки. Тесто готовили путем смешивания муки ржаной обдирной, муки пшеничной, дрожжей хлебопекарных, закваски и других рецептурных компонентов. Замес теста производился на лабораторной тестомесилке в один прием из всего количества сырья по рецептуре. Брожение теста проходило в течение 1,5 часов, через 50-60 минут тесто подвергалось обминке. Затем тестовые заготовки массой 330 грамм укладывали в смазанные растительным маслом формы и отправляли на расстойку при температуре 35°C и относительной влажности 85 % в течение 40 минут. Выпечку проводили в при температуре 180° – 220°C в течение 45 минут. После выпечки хлеб охлаждали в течение 2 часов для дальнейшего определения органолептических и физико-химических показателей. (Ауэрман, 2005)

Согласно ГОСТ 2077-84 «Хлеб ржаной, ржано-пшеничный и пшенично-ржаной. Технические условия» определяют следующие показатели: внешний вид (форма, поверхность, цвет); состояние мякиша (пропеченность, промесс, пористость); вкус и запах. Внешний вид изделия определяли, осматривая каждый образец при дневном свете. Для определения состояния мякиша образцы разрезали по ширине и определяли прикасаясь кончиками пальцев к поверхности мякиша в центре изделия. У пропеченных изделий мякиш сухой, у недостаточно пропеченных изделий - влажный, сырой. При определении вкуса пробу разжевывали в течение 3-5 с и вкусовые ощущения сравнивали с описанием. Запах определяли путем 2-3 разового глубокого вдыхания воздуха через нос как можно с большей поверхности в начале целого изделия, а затем после его разрезания. Запах хлеба сравнивали с описанием в стандарте. (Позняковский., 2017).

Показатели органолептической оценки качества ржано-пшеничного хлеба приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели качества ржано-пшеничного хлеба с добавлением измельченного корня цикория

Показатели	Ржано-пшеничный хлеб по ГОСТ 2077-84 (контроль)	Ржано-пшеничный хлеб с добавлением порошка из корня цикория (1,5%)	Ржано-пшеничный хлеб с добавлением порошка из корня цикория (3%)
Форма	Соответствующая хлебной форме, без боковых выплывов.	Соответствующая хлебной форме, без боковых выплывов.	Соответствующая хлебной форме, без боковых выплывов.
Поверхность	Гладкая, без крупных трещин и подрывов	Гладкая, без крупных трещин и подрывов	Гладкая, без крупных трещин и подрывов
Цвет	Светло-коричневый	Коричневый	Темно-коричневый

Пропеченность	Пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму.	Пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму.	Пропеченный, не липкий, не влажный на ощупь, эластичный. После легкого надавливания пальцами мякиш принимает первоначальную форму.
Промес	Без комочков и следов непромеса	Без комочков и следов непромеса	Без комочков и следов непромеса
Пористость	Развитая, без пустот и уплотнений.	Развитая, без пустот и уплотнений.	Развитая, без пустот и уплотнений.
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без постороннего привкуса.	Свойственный данному виду изделия, со слабым вкусом цикория.	Свойственный данному виду изделия, со вкусом цикория.
Запах	Свойственный данному виду изделия, без постороннего запаха.	Свойственный данному виду изделия, со слабым запахом цикория.	Свойственный данному виду изделия с запахом цикория.

При добавлении в рецептуру ржано-пшеничного хлеба порошка из корня цикория в количестве 1,5 % к массе муки форма хлеба не изменяется, окраска становится более насыщенной от светло-коричневого у контрольного варианта до темно-коричневого, состояние мякиша не изменяется, вкус хлеба тесто имеет незначительный привкус и запах цикория. При увеличении дозировки порошка цикория до 3 % к массе муки форма хлеба не изменяется, но ухудшаются вкусовые качества, окраска корки поле становится интенсивной, хлеб имеет выраженный вкус и запах цикория.

Оценка физико-химических показателей качества хлебобулочных изделий с добавлением порошка из корня цикория проведена после их остывания по следующим показателям: влажность по ГОСТ 21094-95, кислотность по ГОСТ 7045-90, пористость по ГОСТ 5669-96. Полученные данные приведены в диаграмме (рис. 1).

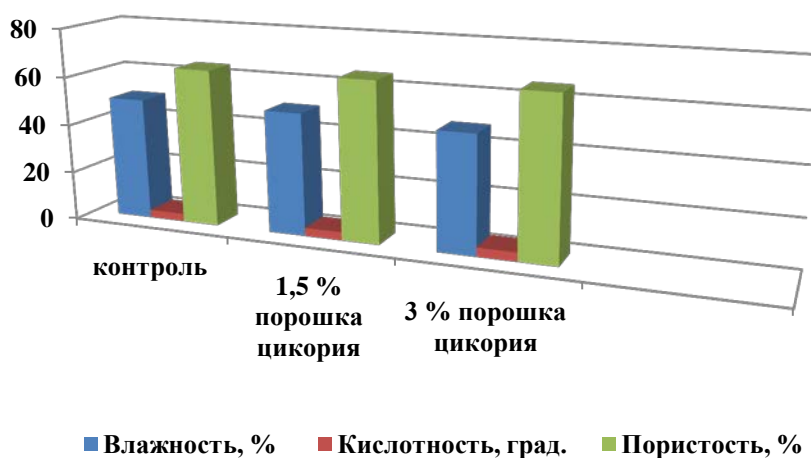


Рис. 1 – Физико-химические показатели качества ржано-пшеничного хлеба с добавлением порошка цикория

С увеличением дозировки вносимого корня цикория влажность уменьшается на 2%, кислотность увеличивается на 0,6%. Проведены расчеты для составления рецептуры, выполнена оценка органолептических показателей, определены физико-химические показатели качества. На основе проведенных пробных выпечек и лабораторных исследований сделано заключение, что оптимальная дозировка порошка из корня цикория для внесения в ржано-пшеничный хлеб составила 1,5% к массе муки.

Выводы. 1. Определение качества готовых изделий с добавлением из порошка из корня цикория показало, что лучшим по органолептическим и физико-химическим показателям был вариант ржано-пшеничный хлеб с добавлением его в количестве 1,5 % к массе муки.

2. Внесение порошка цикория в качестве функционального ингредиента позволит снизить гликемический индекс и получить хлебобулочные изделия с функциональными свойствами.

3. Доказано положительное влияние порошка из корня цикория в рекомендованной дозировке на вкусовые свойства и показатели качества готовых изделий.

Библиографический список

1. Ауэрман Л.Я., Пучкова Л.И. Технология хлебопекарного производства: Учебник.-9-е изд.; перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2005. – 416 с.
2. Даников Н.И. Целебный цикорий. – М.: «Эксмо-экспресс», 2012. – 224 с.
3. Позняковский В.Н. Экспертиза хлебобулочных изделий. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 344 с.
4. Пашенко Л.П., Жаркова И.М. Технология хлебобулочных изделий. – М.: КолоС, 2006. – 390 с.
5. Резникова Л.Г., Малкина В.Д., Славянский А.А. Влияние продуктов переработки цикория на свойства пшеничной муки и качество хлеба // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2009. – № 4. – С. 45-48.

УДК 663.052/664.8.022.3

БЕЗОПАСНОСТЬ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВЛАЖНОСТЬЮ В ОТНОШЕНИИ БАКТЕРИЙ *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

А. Фатхуллаев, А.А. Хакимов, О.А. Верушкина, М.А. Ташматова
Ташкентский государственный аграрный университет
(Кибрайский район, Ташкентская область, Узбекистан)

Сегодня достижения в области биотехнологии и современной техники, технологий в производстве мясных продуктов требуют новых подходов и взглядов. Если раньше мясные продукты производились по традиционным классическим рецептурам, то в настоящее время мясные продукты изготавливаются по новым технологиям, с применением различных пищевых добавок, бактериальных препаратов и ингредиентов, которые способствуют улучшению органолептических показателей, а также увеличению выхода готовой продукции. Исследованы показатели безопасности в производстве мяса и мясопродуктов. Исследованы общая бактериологическая обсемененность, мезофильные аэробные и факультативно анаэробные микроорганизмы, бактерии группы кишечных палочек, сальмонеллы, протей, стафилококки, сульфитредуцирующие клостридии.

Ключевые слова: бактерии, микроорганизмы, этеротоксин, обсеменение, концентрация, влажность, штаммы, инфекция, интоксикация

SAFETY IN THE PRODUCTION OF MEAT PRODUCTS WITH INDICATORS HUMIDITY WITH RESPECT TO BACTERIA *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

A. Fathullaev, A.A. Khakimov, O.A. Verushkina, M.A. Tashmatova
Tashkent State Agrarian University (Kibray district, Tashkent region, Uzbekistan)

Today, advances in biotechnology and modern technology, technologies in the production of meat products require new approaches and attitudes. If earlier meat products were produced according to traditional classical recipes, now meat products are produced using new technologies, with the use of various food additives, bacterial preparations and ingredients that contribute to the improvement of organoleptic characteristics, as well as an increase in the yield of finished products. The general bacteriological contamination, mesophilic aerobic and optionally anaerobic microorganisms, bacteria of the group of intestinal sticks, salmonella, proteus, staphylococcus, sulfite-reducing clostridia were studied.

Keywords: bacteria, microorganisms, eterotoxin, contamination, concentration, humidity, strains, infection, intoxication

В мясных продуктах количество биологически свободной воды ограничивается связывающими ее растворенными веществами, причем до такой степени, что уровень активности воды в них устанавливается по промежуточным значениям. Это последнее характеризует ППВ (Показатели промежуточной влажности) лучше всего, так как продукты этой категории могут значительно различаться по влажности. Тем не менее, в хранении они должны быть устойчивыми не только с точки зрения микробиологии, но и с точки зрения питательной ценности, запаха, вкуса, текстуры и цвета.

По своей природе *St. aureus* (*Staphylococcus aureus*) – вездесущий микроорганизм. Его обычной средой обитания является кожный покров, кожные железы и слизистые оболочки теплокровных животных. Потенциально он может быть патогенным, вызывая всякого рода инфекции и интоксикации. Некоторые штаммы могут быть причиной пищевых отравлений. Присутствие *St. aureus* в ППВ указывает на низкий уровень санитарно-гигиенической обработки продукта. Кроме того, этот микро-

организм продуцирует энтеротоксин, концентрация которого может быть высокой и вызвать пищевое отравление [1].

Пищевые отравлений как-то связаны с национальными традициями в приеме пищи. В США это связано, вероятно, с тем, что население употребляет в пищу в основном продукты промышленной переработки, а также с тем, что многие в этой стране привыкли питаться в заведениях общественного питания, в меню которых полуфабрикаты из рубленого мяса и продукты с рубленным мясом на ППВ [2].

Для улучшения микробиологического состояния производят тепловую обработку отдельных компонентов или всего продукта [3]. Затем после смешивания, продукт упаковывают в герметичную полимерную тару и хранят при температуре окружающей среды. Трудности, возникающие при производстве ППВ и торговле ими, сводятся к следующему:

- 1) возможность попадания в пищевой продукт энтеротоксигенных штаммов *St. aureus*;
- 2) вероятность их выживания и последующего развития в продукте;
- 3) потребность в соответствующих методах анализа, позволяющих обнаружить выжившие споры *St. aureus*.

St. aureus широко распространен в среде обитания человека и животных. Этот микроорганизм повсеместно присутствует в свежем говяжьем и курином мясе, свиной печени, обработанной специями ветчине, колбасных изделий и целом ряде продуктов, подвергавшихся кулинарной обработке. Таким образом, заражение ППВ возможно от человека к человеку. Поэтому вероятность занесения энтеротоксигенных стафилококков одинаково велика как для ППВ, так и для других многосоставных пищевых продуктов промышленного производства. Единственные возможные меры защиты сводятся к соблюдению жестких стандартов санитарно-гигиенической обработки на всех стадиях производства, совмещенной с эффективной системой микробиологического контроля. Следует руководствоваться инструкциями по санитарной обработке, а также общими санитарно-гигиеническими принципами, изложенными в FAO/WHO Codex Alimentarius.

К тепловой обработке прибегают для улучшения микробиологического качества подготовленного продукта в целом или его ингредиентов. Нагреванию подвергаются клетки, находящиеся в водной среде, в которой присутствуют связывающие воду растворенные вещества и другие компоненты. Если, продукты организмы подвергаются нагреву в среде, содержащей растворенные вещества, их теплоустойчивость меняется. Как правило, ППВ обладают высокой концентрацией растворенных веществ и, следовательно, можно ожидать, что теплоустойчивость содержащихся в них стафилококков будет иной, чем у клеток, нагреваемых в разбавленных средах. Изменение теплоустойчивости не является предсказуемым событием, так как увеличение теплоустойчивости наблюдается в присутствии высоких концентраций растворенных веществ в большинстве случаев, но не всегда.

Таким образом, существует вероятность того, что продукты с промежуточной влажностью могут быть заражены токсигенными стафилококками в процессе производства. Микробную обсемененность можно уменьшить тепловой обработкой, хотя вполне возможно, что в упакованных ППВ, отгружаемых с предприятия, могут находиться жизнеспособные клетки. Если тепловой обработкой не уничтожить присутствующие в ППВ клетки *St. aureus*, они могут расти и развиваться.

Вопросам роста и выживания ряда штаммов *St. aureus* в пищевых продуктах и модельных средах посвящено много исследований. В них рассматривается влияние pH, активности воды, концентрации растворенного вещества, температуры и аэриоза. Стафилококки лучше всего развиваются при значениях a_w , значительно превышающих диапазон этого параметра для ППВ. Оптимальный рост наблюдается при $a_w = 0,995$.

Активность воды регулировали глицерином. Клетки инокулята выращивали в бульоне из 5 аминокислот до состояния лаг-фазы, затем вводили в 20 мл того же бульона с добавлением глицерина в колбы на 250 мл и термостатировали в вибрирующей водяной бане при температуре 37° С. Пробы разводили в 0,1-молярном фосфатном буфере, высевали в чашки с агаром на бульоне из 5 аминокислот и термостатировали при температуре 37° С.

В действительности медленный рост некоторых штаммов *St. aureus* наблюдался при $a_w = 0,84$ и 0,83. Помимо этого мы смогли установить, что пороговая величина a_w для роста *St. aureus* S6 в питательной синтетической среде составляет 0,865. При минимальном наличии в среде питательных веществ рост клеток штамма возможен при $a_w = 0,93$ и выше. Таким образом, если активность воды в ППВ ниже 0,85, значительное увеличение числа клеток маловероятно.

По мере снижения a_w гибель клеток происходит со все возрастающей скоростью, пока не достигнет максимума, после чего при продолжающемся снижении a_w она приостанавливается.

Наибольшая выживаемость стафилококков установлена при $a_w = 0,0-0,22$, а наибольшая летальность – при $a_w = 0,53$.

По нашим данным наибольшая летальность проявлялась при $a_w = 0,68-0,73$ в бульоне, активность воды которого регулировалась глицерином.

Выживаемость St. aureus в бульоне. Активность воды бульонов регулировали глицерином. Клетки выращивали до состояния лаг-фазы в бульоне из 5 аминокислот. Клетки из образца *a* высевали на агар из 5 аминокислот, клетки из образца *б* – на агар из 18 аминокислот.

Однако отмирание организмов происходит со скоростью, на которую все факторы системы оказывают как положительное, так и отрицательное действие. Разумеется, на скорость гибели влияет питательный состав среды, и чем питательней среда в ППВ, тем большим будет период выживания клеток. Сейчас уже видно, что рост организма регулируется не только величиной a_w , но и концентрацией растворенного вещества. Что касается самих пищевых продуктов, то, кроме a_w , pH и концентрации растворенного вещества, для микробиологического контроля имеет значение и содержание воды.

Следует отметить, что существующая возможность заражения *St. aureus* одинакова как для полуфабрикатов, так и для других продуктов сложного состава. При значениях $a_w = 0,65-0,9$ микроорганизм быстро развиваться не может. В данном диапазоне активности воды возможен либо медленный рост, либо сохранение клетками жизнеспособности в течение нескольких месяцев. При более высоких значениях a_w ингибируется продуцирование токсинов, но не рост клеток. Однако полностью исключить накопление токсинов нельзя. При разработке методики обнаружения стафилококков нужно исходить из принципа восстановления поврежденных клеток лишь с последующим использованием стандартных сред. Следует избегать нанесения клеткам повреждений гипотоническим разбавителем.

Таблица 1 – Значение a_w и факторы, способствующие к снижению микробной обсемененности некоторых традиционных ППВ

Продукты	* a_w	Факторы
Котлеты, шницели	0,9-0,8	a_w , pH, консерванты
Мясо	0,9-0,6	a_w , pH, t, консерванты
Колбасы	0,75-0,6	a_w , pH, консерванты
Замороженные полуфабрикаты	0,9-0,6	t

Примечание: * – Сорбиновая кислота, нитриты, ** – Lactobacillaceae, *Staphylococcus aureus*, плесени

Таким образом, на рост и выживание стафилококков в ППВ влияют многие факторы. Корреляция всех имеющихся по этому вопросу данных затруднительна, поскольку условия экспериментов различны.

Авторы статьи выражают благодарность кафедре «Агробиотехнология» Ташкентского государственного университета за оказанную помощь в проведении исследований.

Библиографический список

1. Рогов И.А., Дунченко Н.И., Позняковский В.М., Бердугина А.В., Купцова С.В. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов. – Новосибирск: Наука, 2007. – С. 244.
2. Позняковский В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевой продукции. – Новосибирск: Наука, 2005. – С. 167.
3. Фатхуллаев А., Султанов Ш.Ж. Биохимия мяса. – Ташкент: «Иктисод-молия», 2015. – С. 357.
4. Фатхуллаев А. Совершенствование технологии применения пищевых добавок из растительного сырья местного сорта в производстве эмульгированных мясных продуктов. Монография. – Ташкент: Иктисод-молия, 2015. – 207 с.
5. Фатхуллаев А. Научные аспекты производства и применения функциональных пищевых добавок на основе растительного сырья местного происхождения для лечебно-профилактического питания. Монография. – Ташкент: Иктисод-молия, 2015. – 202 с.

ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ГИГРОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ ВОДЫ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Е.В. Фатьянов, А.К. Алейников

Саратовский государственный аграрный университет (Саратов, Россия)

Дана критическая оценка гигрометрического метода определения активности воды в пищевых продуктах. Представлены результаты анализа динамических характеристик анализатора активности воды гигрометрического типа. Предложены пути повышения точности определения показателя активности воды в пищевых продуктах, как с высокой, так и с промежуточной влажностью.

Ключевые слова: *активность воды, пищевые продукты, определение, гигрометрический метод, точность*

EVALUATION OF THE APPLICATION OF THE HYGROMETRIC METHOD OF DETERMINING WATER ACTIVITY IN FOODS

E.V. Fatyanov, A.K. Aleynikov

Saratov State Agrarian University (Saratov, Russia)

A critical evaluation of the hygrometric method for determining the water activity in food products is given. The results of the analysis of dynamic characteristics of the water activity analyzer of hygrometric type are presented. Ways to improve the accuracy of determining the index of water activity in food products, both with high and intermediate humidity.

Key words: *water activity, food products, determination, hygrometric method, accuracy*

Введение. Контроль показателя «активность воды» (a_w) имеет большое значение при формировании качества и безопасности пищевых продуктов. Несмотря на то, что основное внимание при использовании этого показателя уделяется, прежде всего, продуктам, подвергаемым посолу и/или сушке, таким как копченые и вяленые мясные продукты (Фатьянов, 2012), но и для пастеризованных и затем упакованных пищевых продуктов (Ляйтнер, 2006). Определение и управление показателем a_w важно, прежде всего, с позиции обеспечения достаточного уровня микробиологической безопасности.

Среди используемых в настоящее время методов определения показателя a_w наибольшее распространение получил гигрометрический метод, вошедший в число 8 основных методов (ГОСТ ISO 21807-2015). В анализаторах, основанных на гигрометрическом методе определения активности воды, выходным параметром служит равновесная относительная влажность, определяемая путем измерения изменения физических или электрофизических характеристик влажочувствительного материала (ВЧМ) (Рогов, 1986). Постоянными параметрами служат температура, объем и общее давления. При этом определение показателя «активность воды» в пищевых продуктах осуществляется с использованием первичных преобразователей разных типов, в том числе электролитических, электро-сорбционных, сорбционно-частотных, кулонометрических.

Уже на первом этапе использования этих приборов были отмечены недостатки, в разной степени присущие первичным преобразователям, применяемых при реализации гигрометрического метода (Pham, 1985). Это ошибка нуля, ошибка интервала, нелинейность отклика, особенно при высокой равновесной относительной влажности ($a_w > 0,75$), температурные эффекты, сорбционный гистерезис, дрейф показаний – сильный при равновесной относительной влажности выше 90% и эффект насыщения зонда (первичного преобразователя – ПП). Первые три момента связаны с особенностью конструкции первичных преобразователей и в настоящее время проблемы с ними, в принципе решены современными методами обработки статических характеристик, а также путем проведения обязательной, как указано в технических инструкциях – «частой» калибровки.

Температурные эффекты обусловлены разными причинами. Это специфическая зависимость собственных характеристик первичных преобразователей от температуры, влияние температуры на активность воды пищевых систем и изменение температуры и относительной влажности на поверхности ВЧМ и исследуемого материала за счет сорбционных процессов при явлениях массопереноса влаги между ПП и ВЧМ в замкнутом пространстве, в котором они конструктивно располагаются. По

этой причине определение активности воды анализаторами гигрометрического типа и их калибровку рекомендуют проводить при постоянной температуре, как правило, при 25°C. При этом обязательно термостатирование исследуемых образцов с целью достижения ими температуры окружающей среды, что требует дополнительного времени при проведении исследований (Фатьянов, 2017).

С целью исключения последствий эффекта сорбционного гистерезиса, международным стандартом ГОСТ ISO 21807-2015 рекомендуется проводить исследования с использованием анализаторов гигрометрического типа адсорбционно. Для этого изначально проводится выдержка ПП в условиях относительной влажности воздуха ниже предполагаемой равновесной относительной влажности (РОВ). Известно, что РОВ соответствует показателю a_w умноженному на 100%. Предварительная выдержка ПП актуальна, как для пищевых продуктов с высокой влажностью (ППВВ), так и для пищевых продуктов промежуточной влажности (ПППВ), имеющих показатель a_w выше 0,6. Это обусловлено тем, что относительная влажность воздуха в помещениях лабораторий редко превышает уровень в 60% и лежит обычно в диапазоне 30-50%. При этом в зимний период относительная влажность воздуха ниже, чем в летний. В то же время известно, что подавляющему большинству готовых пищевых продуктов (за исключением сушеных) и сырья животного происхождения характерен уровень активности воды от 0,75 до 0,99 (Рогов, 2003). В настоящее время для определения активности воды в пищевых продуктах используются анализаторы гигрометрического типа разных производителей. Несмотря на конструктивные различия, эти анализаторы оснащены близкими по характеристикам первичными преобразователями, преимущественно электросорбционного типа. К таким анализаторам относятся «HygroPalmAw» и «HygroLab-3» (Rotronic, Швейцария), «Pawkit» и «Aqualab Lite» (Decagon, США) «Humimeter RH-1» (Schaller, Австрия), «Testo-650» (Testo, Германия) (Фатьянов, 2005).

Целью наших исследований являлась разработка рекомендаций по совершенствованию методологии определения показателя «активность воды» гигрометрическим методом, учитывающая при этом особенности приборов, основанным на этом методе недостаткам.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования служили насыщенный раствор хлорида натрия с активностью воды равной 0,752, 3,5% раствор хлористого натрия с активностью воды равной 0,980, а также образец мясных снеков с уровнем активности воды равным 0,710. Исследования проводились с использованием анализатора активности воды «HygroPalmAw», оснащенного цифровой вентилируемой станцией «AwVC-DIO» (Галстян А.Г., 2007) путем построения кривых разгона (переходных характеристик) при переносе станции из воздушной среды с разной относительной влажностью, как адсорбционно – от меньшего уровня a_w и РОВ к большему, так и десорбционно – наоборот, от большей влажности к меньшей. Также проводилась выдержка станции при комнатной относительной влажности воздуха, лежащей в пределах 50-60%. Выбор насыщенного и разбавленного растворов хлорида натрия обусловлен охватом наиболее широкого диапазона активности воды, присущего подавляющему большинству пищевых продуктов. Температура исследования лежала в пределах 22-24°C. Следует отметить, что используемый анализатор активности воды является одним из самых распространенных анализаторов гигрометрического типа.

Результаты и обсуждение. На рисунках 1-3 приведены полученные переходные характеристики при определении активности воды в разных объектах как адсорбционно (а), так и десорбционно (б).

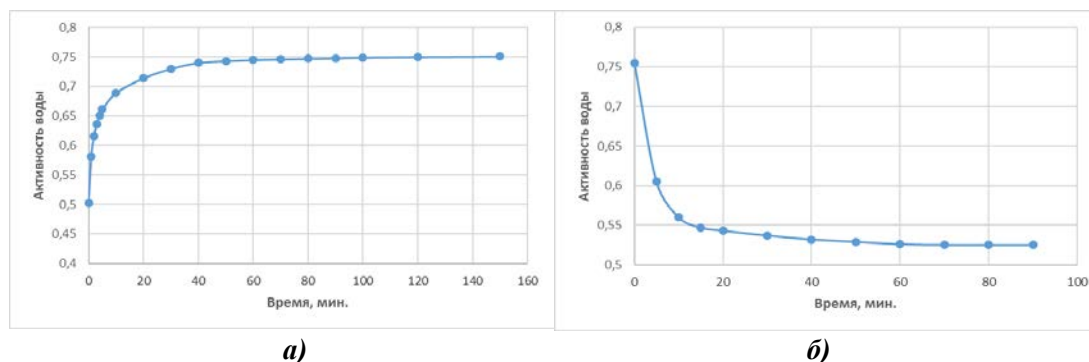


Рис. 1 – Переходные характеристики при исследовании насыщенного раствора NaCl

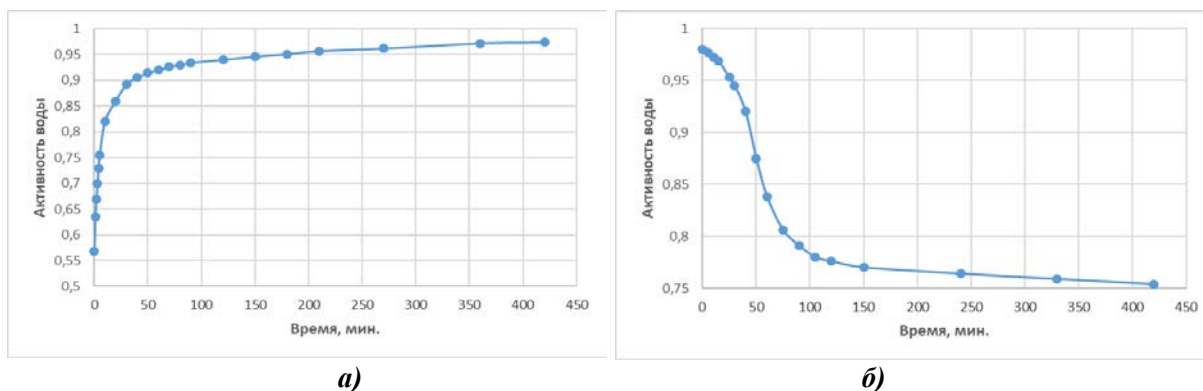


Рис. 2 – Переходные характеристики при исследовании разбавленного раствора NaCl

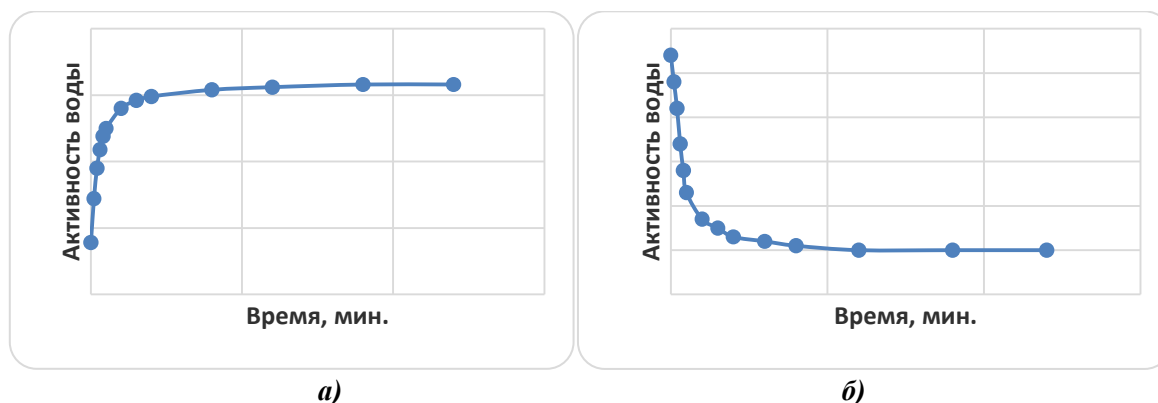


Рис. 3 – Переходные характеристики при исследовании снегов

При определении активности воды «адсорбционно» (рис. 1а) насыщенного раствора хлорида натрия, продолжительность установления гигротермического равновесия составила около 120 минут. При переносе станции из среды с $a_w = 0,752$ (РОВ 75,2 %) в комнатную атмосферу, равновесие наступает примерно через 70-80 минут (рис. 1б).

В случае «адсорбционного» способа измерения, как рекомендовано ГОСТ ISO 21807-2015, при определении активности воды в диапазоне ее значений выше 0,95 (рис. 2а), продолжительность наступления гигротермического равновесия, свидетельствующего об окончании измерения, существенно больше, чем при определении активности воды в области ПППВ (рис. 1-3). В случае «десорбционного» способа измерения наблюдается участок «запаздывания» на переходной характеристике (рис. 2б), что свидетельствует о «насыщении зонда» и продолжительность процесса определения активности воды возрастает по сравнению с измерениями в зоне ПППВ.

Дрейф показаний при $a_w > 0,90$ частично устраняется калибровкой прибора при равновесной относительной влажности растворов солей близкой к ожидаемому значению a_w образца. Однако, как следует из графика переходной характеристики (рис. 1а), сама калибровка при высоком уровне активности воды затруднена из-за большой продолжительности установления равновесия. Следует отметить, что в диапазонах пониженных и повышенных значений активности воды наблюдается снижение точности измерения. Об этом, например, свидетельствуют данные известной в области разработки техники и технологий пищевых производств австрийской компании «Schaller» об особенностях характеристик, разработанного компаний анализатора активности воды гигроскопического типа марки «Humimeter RH-1». Так, точность определения этим прибором в диапазоне a_w от 0,10 до 0,80 составляет $\pm 0,01$, характерную и для приборов других изготовителей, а в диапазонах a_w менее 0,10 и особенно важно более 0,80 – $\pm 0,04$ (Schaller GmbH, 2019).

Выводы. Анализаторы активности воды гигрометрического типа следует использовать преимущественно при определении активности воды в пищевых продуктах промежуточной и низкой влажности. При определении активности воды в пищевых продуктах с высокой влажностью определение следует проводить с учетом возникающего эффекта «насыщения зонда». В этом случае из-за потери точности определения активности воды, гигрометрический метод можно использовать для определения предварительного уровня активности воды в продукте, в том числе и при использовании метода экстраполяции, путем применения программных продуктов типа «AwQuick». С целью более

точного получения сведений по уровню активности воды в продуктах с a_w выше 0,95 следует использовать анализаторы «точки росы» или анализаторы криоскопического типа (Фатьянов, 2017). Следует отдельно подчеркнуть необходимость для обеспечения достаточной достоверности полученных результатов проведения тщательного контроля температуры, как исследуемых образцов, так и окружающей среды.

Библиографический список

1. Фатьянов Е.В., Мокрецов И.В. Изменение показателя активности воды при созревании-сушке ферментированных колбас // Аграрный научный журнал. – 2012. – № 6. – С. 50-53.
2. Ляйтнер Л., Гоулд Г. Барьерные технологии: комбинированные методы обработки, обеспечивающие стабильность, безопасность и качество продуктов питания. – М.: ВНИИМП, 2006. – 236 с.
3. Рогов И.А., Кулагин В.Н., Фатьянов Е.В. Методы определения активности воды в пищевых продуктах. – М., 1986. – 38 с.
4. Pham Q.T. Use of a dielectric type hygrometer to study vapor pressure of frozen meat // Int. J. Refrig. – 1985. – № 4. – P. 227-230.
5. Фатьянов Е.В., Алейников А.К., Петрашкевич Э.В. Определение активности воды гигрометрическим методом // Пища. Экология. Качество. – Новосибирск, 2017. – С. 33-36.
6. Определение активности воды в пищевых системах и продуктах криоскопическим методом / И.А. Рогов [и др.]. – М.: МГУПБ, 2003. – 27 с.
7. Фатьянов Е.В., Алейников А.К. Анализ современного состояния средств определения показателя активности воды в пищевых продуктах // Вавиловские чтения – 2005. – Саратов, 2005. – С. 177-180.
8. Галстян, А.Г., Петров А.Н. К вопросу изотерм сорбции влаги сухих молочных продуктов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – № 6. – С. 32-35.
9. Schaller GmbH. Humimeter RH2 // <https://www.humimeter.com/de/klima-und-umwelt/thermohygrometer-klimamessgeraet/aw-wert-messgeraet-wasseraktivitaet-lebensmittel/>
10. Фатьянов Е.В., Алейников А.К. Совершенствование криоскопического метода определения активности воды в пищевых продуктах // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 8. – С. 61-65.

УДК 636.32:591.469

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА

Н.С. Федорова, Н.Н. Задорова

*ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»
(Чебоксары, Россия)*

Проведена оценка качественных показателей молока 20 кобыл – помесей русской и советской тяжело-возных пород кумысной фермы. Обнаружен недостаток сухого обезжиренного молочного остатка (на 0,1–0,5 %), массовой доли белка (на 0,2 %) и плотности (0,5 °А). Необходимо скорректировать кормовые рационы по энергетической и протеиновой питательности.

Ключевые слова: кобыла, молочная железа, молоко, сырьё, качество, продуктивность

ASSESSMENT OF THE QUALITY OF MARE'S MILK

N.S. Fedorova, N.N. Zadorova

Chuvash State Agrocultrual Academy (Cheboksary, Russia)

Qualitative indicators of milk of 20 mares (hybrids of Russian and Soviet heavy-load breeds of koumiss-farm) were studied. The lack of dry skimmed milk residue (0.1–0.5 %), protein mass fraction (0.2 %) and density (0.5 °A) was found. It is necessary to adjust feed rations for energy and protein nutrition.

Key words: mare, mammary gland, milk, raw materials, quality, productivity

Введение. Кобылье молоко, это уникальное сырьё для производства продуктов детского и диетического питания, поэтому, важно соблюдение требований к его качеству (Мироненко, 1990; Павлова, 2017; Потапова, 2018). Мониторинг качественных показателей кобыльего молока дает надежное представление о наличии воспалительной реакции в организме животного и других изменениях, например, количество соматических клеток является критерием оценки условий содержания живот-

ных, полноценности кормления, качества доения. От санитарно-гигиенических условий получения зависит качество производимых из него продуктов и, как следствие, здоровье потребителей. Молоко от здоровых кобыл с правильной технологией переработки приносит огромную пользу, благодаря своим богатым биологическим и пищевым свойствам (Задорова, 2008, 2018; Смирнов, 2012; Сергеева, 2015; Федорова, 2016). В связи с этим тема данной исследовательской работы является актуальной.

Цель работы – сравнительная оценка качественных показателей кобыльего молока.

Материалы и методы. Объектом исследования стало молоко от кобыл – помесей русской и советской тяжеловозных пород, содержащихся на кумысной ферме ВНИИКоневодства Рязанской области. Лошади находились в конюшенно-пастбищных условиях, в типовом помещении, там же, в соответствии с технологией, проводилась машинная дойка аппаратом типа ДДА2-М. Первичная обработка молока, его хранение до поступления в переработку и производство кумыса осуществлялось в молочном блоке кумысного цеха. За период исследований все опытное поголовье дойных кобыл находилось в одинаковых условиях кормления, содержания и зооветеринарного обслуживания.

Пробы общего сборного молока от 20 кобыл брали по ГОСТ 26809-86 и исследовали в лаборатории ВНИИКоневодства по органолептическим, физико-химическим и санитарно-гигиеническим показателям в соответствии с ГОСТ Р 52973-2008 «Молоко кобылье сырое. Технические условия». Органолептическим методом определили консистенцию, вкус, запах и цвет молока. Физико-химические показатели определяли стандартными методами: кислотность – титрованием по ГОСТ 3624-92, плотность – ареометрически по ГОСТ 3625-84, белка и СОМО – рефрактометрически по ГОСТ 25179-90 и ГОСТ 3626-73, жирность – кислотным методом Гербера по ГОСТ 5867-90, содержание лактозы по ГОСТ 3628-78, количества соматических клеток по ГОСТ 23453-90.

Провели микроскопирование пробы сборного молока. Мазки готовились нанесением образцов на предметное стекло, с последующей фиксацией клеток парами формальдегида (окрашивание по методике Май-Грюнвальда). Для фотофиксирования результатов микрометрии использовали цифровую камеру DCM300 совпадающую с полем зрения оптического микроскопа 18 мм. Объектив камеры вставлялся в окулярную трубку микроскопа вместо окуляра и фиксировался крепежом. Изображение передавалось в компьютер с помощью программы «ScopePhoto».

Результаты и их обсуждение. По органолептическим параметрам молоко кобыл полностью соответствовало требованиям ГОСТ Р 52973-2008. По консистенции оно представляло собой белую, с голубоватым оттенком однородную жидкость без осадка и хлопьев; с чистым, сладковатым вкусом и запахом без посторонних привкусов и запахов, не свойственных свежему натуральному молоку.

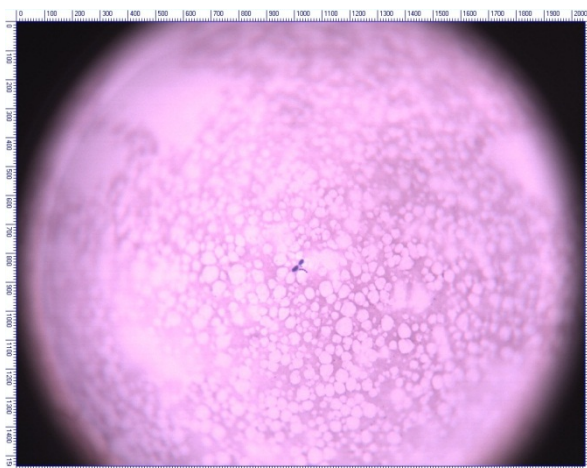


Рис. 1 – Клеточный состав средней пробы общего сборного молока от клинически здоровых кобыл

При воспалении тканей вымени в молоке растет количество соматических клеток, увеличивается доля лейкоцитов, выполняющих фагоцитарную (защитную) функцию. По внешним характеристикам молока не всегда можно определить признаки мастита, поэтому диагноз ставят на основании клинических симптомов и исследования проб. Представление о наличии воспалительной реакции и изменениях молока, сопровождающих маститы, дает метод определения количества соматических клеток (Смирнов, 2012; Курак, 2019). На рисунке показан клеточный состав сырого молока средней пробы общего сборного молока от клинически здоровых кобыл. В поле зрения мазка наблюдается равномерное распределение жировых шариков. Также кокки в малых количествах, не превышают допустимую норму. Их присутствие говорит о том,

что при процессе получения и транспортировки молока необходимо строго соблюдать санитарную чистоту и стерильность, чтобы избежать бактериальной загрязненности молока-сырья. В целом, клеточная картина отражает нормальное физиологическое функционирование молочной железы.

В таблице показана сравнительная оценка физико-химических показателей молока между средними данными за лактацию, фактическими значениями пробы сборного молока взятого в июле и с требованиями стандарта.

Таблица 1 – Соответствие физико-химических показателей молока кобыл кумысной фермы ВНИИКоневодства с требованиями стандарта, (n = 20 голов)

Показатели, метод определения	Проба молока		Требования к качеству кобыльего молока по ГОСТ Р 52973-2008
	средняя, за лактацию	общего сборного, в июле	
Массовая доля жира, % (по ГОСТ 5867-90)	1,5±0,036	1,2±0,136	не менее 1
Массовая доля белка, % (по ГОСТ 25179-90)	1,8±0,010	2,0±0,023	не менее 2
Массовая доля лактозы, % (по ГОСТ 3628-78)	6,46±0,650	6,37±1,018	от 5,8 до 6,4 включи- тельно
Массовая доля сухих обезжиренных веществ (СОМО), % (по ГОСТ 3626-73)	8,4±0,150	8±0,870	от 8,5 до 10,7
Плотность, кг/м ³ (по ГОСТ 3625-84)	1031,4±0,118	1031,6±0,216	1032
Кислотность, °Т (по ГОСТ 3624-92)	6	6	6
Количество соматических клеток в 1 см, (по ГОСТ 23453-90)	Не более 2·10 ⁵	Не более 2·10 ⁵	Не более 2·10 ⁵

На основании данных таблицы видно, что в целом молоко кобыл кумысной фермы соответствует стандарту по содержанию массовой доли жира, белков и лактозы, за исключением содержания СОМО, которое в обоих случаях оказалось ниже нормы (8,4 % и 8 %). Это не является противопоказанием к использованию молока для производства кумыса и, как отмечают М.С. Мироненко (1990), А. Курак (2019) и др., обусловлено технологией пастбищного содержания кобыл с преобладанием в рационе сочных (зеленых) кормов. По показателям плотности и кислотности молока, значительных отклонений от нормы не наблюдалось. Исходя из очевидного недостатка сухого обезжиренного молочного остатка на 0,1-0,5 %, массовой доли белка на 0,2 % и плотности на 0,5 °А в молоке следует, что необходимо пересмотреть рационы кормления лактирующих кобыл и подсосных жеребят, сбалансировать их по энергопротеиновой питательности, увеличить дачу концентрированных и комбинированных кормов.

Вывод. В молоке кобыл кумысной фермы обнаружен недостаток сухого обезжиренного молочного остатка на 0,1-0,5 %, массовой доли белка на 0,2 % и плотности на 0,5 °А.

Рекомендуем проводить мониторинг качества кобыльего молока и корректировать зооветеринарную работу с поголовьем лошадей, прежде всего, балансировать рационы кобыл и подсосных жеребят по энергопротеиновой питательности.

Библиографический список

1. ГОСТ Р 52973-2008 «Молоко кобылье сырое. Технические условия». – М.: Стандартиформ. – 2009. – 6 с.
2. Задорова Н.Н. Проявление закономерности ритмичности роста у сельскохозяйственных животных и птицы: Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – Казань, 2008. – Т. 193. – С. 91-95.
3. Задорова Н.Н., Семёнов В.Г., Тихонов А.С. Характеристика воспроизводительных способностей кобыл русской рысистой породы чувашского конного завода // Известия МААО. – 2018. – № 43. – С. 156-160.
4. Курак А. Коварные соматические клетки. Как держать их «в узде»? // Белорусское сельское хозяйство: ежемесячный научно-практический аграрный журнал. – 2019. – № 1. – С. 73-76.
5. Сергеева М.А., Шишкова Т.В., Задорова Н.Н. Эффективность использования приборов экспресс-анализа для оценки качества сырого молока // Наука, образование, общество: актуальные вопросы и перспективы развития: Сб. науч. тр. по матер. Международ. науч.-практ. конф. в 3-х частях (г. Москва, 30 мая 2015 г.). – М.: ООО "АР-Консалт", 2015. – С. 80-81.
6. Смирнов, А.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза сырого кобыльего молока // Вопросы ишпологии и ветеринарии. – 2012. – № 3. – С. 36-39.

7. Федорова Н.С., Задорова Н.Н. Сравнительная оценка качественных показателей кумыса // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: матер. междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2016. – С. 229-232.
8. Мироненко М.С., Гладкова Е.Е., Бухвостова И.В., Родионов А.А. Рекомендации по технологии молочного коневодства в условиях конюшенного содержания лошадей. – ВНИИКоневодства, 1990. – 70 с.
9. Павлова Ю.М., Киргизова Е.М., Задорова Н.Н. Экспресс-анализ качества молока // Пища. Экология. Качество: тр. XIV междунар. науч.-практ. конф. (г. Новосибирск, 8-9 ноября 2017 г.). Новосибирск: НГАУ, 2017. – С. 84-87.
10. Потапова О.В., Ильина Д.А., Задорова Н.Н. Особенности технологии производства творога разными способами // Биологизация земледелия – основа воспроизводства плодородия почвы: Сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 214-217.

УДК 636.32:591.469

МОЛОЗИВО КОБЫЛ И ОСОБЕННОСТИ ЕГО КЛЕТОЧНОГО СОСТАВА

Н.С. Федорова¹, В.Х. Хотов²

¹*ФГБОУ ВО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия»
(Чебоксары, Россия)*

²*Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
(Москва, Россия)*

Изучен состав соматических клеток в молозиве здоровых кобыл и его изменения при воспалении молочной железы. В первые дни после выжеребки содержание соматических клеток в молозиве здоровых кобыл существенно низкое, к 7 дню лактации появляются эозинофилы, палочкоядерные нейтрофилы, лимфоциты и другие эпителиальные клетки в количестве, соответствующем нормальному. У больных маститом кобыл картина клеточного состава молозива свидетельствует о воспалительном процессе, увеличивается число лимфоцитов, эозинофилов, появляются базофилы и клетки эпителия, содержащие крупные молочные жировые шарики.

Ключевые слова: *молозиво, соматические клетки, мастит, клеточный состав, молочная железа*

COLOSTRUM OF MARES AND PECULIARITIES OF ITS CELL COMPOSITION

N.S. Fedorova¹, V. Kh. Khotov²

¹*Chuvash State Agrocultrual Academy (Cheboksary, Russia)*

²*Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy (Moscow, Russia)*

The composition of somatic cells in colostrum of healthy mares and its changes in breast inflammation were studied. In the first days after vegeable content of somatic cells in colostrum of mares healthy significantly low, to 7 day of lactation appear eosinophils, stab neutrophils, lymphocytes and other epithelial cells in an amount corresponding normal. In patients with mares, the picture of the cellular composition of colostrum indicates an inflammatory process, the number of lymphocytes, eosinophils increases, basophils and epithelial cells containing large milk fat balls appear.

Key words: *colostrum, somatic cells, mastitis, cellular composition, mammary gland*

Введение. Молозиво, это секрет молочной железы в первые 7 дней лактации. С молозивом матери, которое богато лактозой и обладает иммунными и профилактическими свойствами, новорожденные получают все необходимое для роста и развития их молодого организма (Корякина, 2011; Дубинина, 2015; Корзенникова, 2016; Федорова, 2017). Воспаление молочной железы (мастит) является одной из серьезных проблем продуктивного коневодства. Определение количества соматических клеток в молоке дает верное представление о наличии воспалительной реакции и изменениях молока, сопровождающих маститы. Количество соматических клеток в молоке является критерием оценки условий содержания животных, полноценности кормления, качества доения животных, от которых, в свою очередь, зависит качество производимых из него продуктов, а как следствие, здоровье их потребителей (Сергеева, 2015; Федорова, 2016; Павлова, 2017; Задорова, 2018; Курак, 2019).

Целью работы ставилось изучение состава соматических клеток в молозиве здоровых кобыл и при развитии воспаления молочной железы. Задачи предусматривали исследовать молозиво здоровых и больных кобыл на наличие соматических клеток и составить лейкограмму.

Материалы и методы. Объектом исследования стало молоко и молозиво, полученное от кобыл – помесей русской и советской тяжеловозных пород, содержащихся на кумысной ферме ВНИИКоневодства Рязанской области. Лошади находились в конюшенно-пастбищных условиях, в типовом помещении, там же проводилась машинная дойка аппаратом типа ДДА2-М в соответствии с технологией. Первичная обработка молока, его хранение до поступления в переработку и производство кумыса осуществлялось в молочном блоке кумысного цеха. Сформировано 2 группы по 4 кобылы в каждой. Животные подбирались по принципу аналогов по живой массе, возрасту и происхождению. В первую группу входили клинически здоровые кобылы. Во вторую группу входили кобылы с клиническими признаками мастита. За период исследований все опытное поголовье дойных кобыл находились в одинаковых условиях кормления, содержания, зооветеринарного обслуживания.

Микробиологические исследования проб молозива проводили в соответствии в лаборатории ВНИИКоневодства. В первый и седьмой день лактации были получены образцы молозива. Мазки готовились нанесением образцов на предметное стекло, с последующей фиксацией клеток парами формальдегида (окрашивание по методике Май-Грюнвальда), затем под микроскопом проводили подсчёт клеток и определяли лейкограмму. Результаты микроскопии фотофиксировали с помощью цифровой камеры DCM 300. Объектив камеры вставлялся вместо окуляра в окулярную трубку микроскопа и фиксировался крепежом. Изображение выгружалось в компьютер с помощью программы «ScorePhoto».

Результаты и их обсуждение. По внешним характеристикам секрета молочной железы не всегда можно выявить признаки мастита, поэтому диагноз ставят на основании клинических симптомов и исследования проб. Результаты микробиологических исследований показали, что клеточный состав молозива первого дня после выжеребки весьма беден. В мазках замечены лишь следы соматических клеток (рис. 1). На седьмой день лактации клеточный состав молозива кобыл немного меняется, обнаружено наличие эозинофилов, палочкоядерных нейтрофилов, лимфоцитов и других эпителиальных клеток в небольшом количестве, соответствующем нормальному.

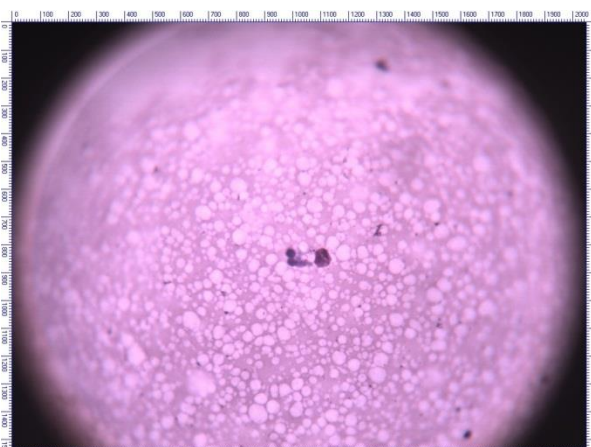


Рис. 1 – Клеточный состав молозива здоровой кобылы (1-й день лактации)

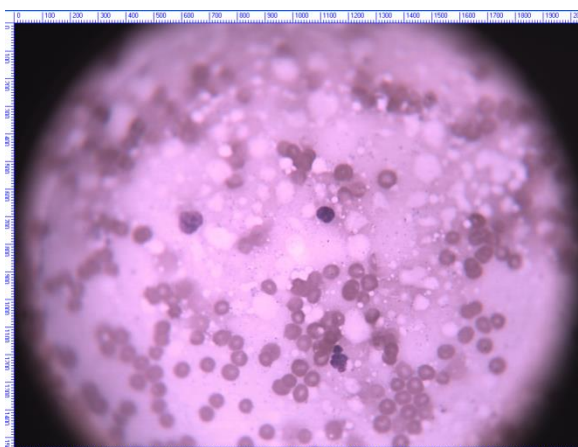


Рис. 2 – Клеточный состав молозива кобылы с признаками клинического мастита (1-й день лактации)

Во второй группе в молозиве из маститной доли отмечено наличие большого количество лимфоцитов, что свидетельствует о воспалительном процессе, протекающем в поражённой доле. Все эти клетки есть и в молоке здоровых кобыл, однако при воспалении тканей вымени их число растёт, увеличивается доля лейкоцитов, выполняющих фагоцитарную (защитную) функцию (Корякина, 2011; Смирнов, 2012; Корзенников, 2016; Курак, 2019).

Обращает на себя внимание тот факт, что наряду со значительным количеством лейкоцитов в поле зрения микроскопа присутствуют и клетки эпителия, содержащие крупные молочные жировые шарики (рис. 2). На основании проведенных исследований составлена лейкограмма образцов кобыльего молозива (табл.). Лейкограмма, или лейкоцитарная формула, это процентное соотношение различных видов лейкоцитов, определяемое при их подсчёте в окрашенном мазке под микроскопом.

Таблица 1 – Клеточный состав (лейкограмма) молозива здоровых и больных маститом кобыл, (%)

Период лактации	Нейтрофилы (Н)	Эозинофилы (Э)	Базофилы (Б)	Лимфоциты (Л)	Моноциты (М)
Молозиво от клинически здоровых кобыл (n = 4)					
1 день лактации	0	1	0	2,3	3,2
7 день лактации	66,9	0	0	0	0
Молозиво от кобыл с клиническими признаками мастита (n = 4)					
1 день лактации	20,51	0	1	75,9	0
7 день лактации	18,2	8,9	4,0	77,1	0

Морфологические особенности клеточного состава в молозиве соответствуют данным количественного анализа лейкограммы молозива. Молозиво от здоровых кобыл по клеточному составу существенно отличается наличием соматических клеток, по сравнению с молозивом из воспаленного вымени. Это подтверждает данные Л.П. Корякиной (2011), что в первые дни лактационного цикла клеточный состав молозива характеризуется выраженной агрегацией лейкоцитов и наглядно иллюстрирует иммунобиологические свойства молозива.

Выводы: В молозиве здоровых кобыл количество соматических клеток существенно низкое, обнаруживаются различные формы лейкоцитов в количестве, соответствующем нормальному. В молозиве больных кобыл увеличивается количество лимфоцитов, эозинофилов, появляются базофилы, присутствуют и клетки эпителия, содержащие крупные молочные жировые шарики

Рекомендуем проводить мониторинг лейкограммы молозива, по результатам корректировать зооветеринарную работу с поголовьем продуктивных кобыл.

Библиографический список

1. Дубинина М.Н., Задорова Н.Н. Особенности проявления закономерности ритмичности роста у сельскохозяйственных животных // Наука, образование, общество: актуальные вопросы и перспективы развития: Сб. науч. тр. по матер. Международ. науч.-практ. конф. в 3-х частях. – ООО "АР-Консалт", 2015. – С. 76-77.
2. Задорова Н.Н. О воспроизводительной функции рысистых кобыл // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: Сб. матер. Международ. науч.-практ. конф. – 2018. – С. 265-271.
3. Задорова Н.Н., Семёнов В.Г., Тихонов А.С. Характеристика воспроизводительных способностей кобыл русской рысистой породы чувашского конного завода // Известия МААО. – 2018.– № 43.– С. 156-160.
4. Корзенников С.Ю. Клеточный состав молозива свиноматок // Иппология и ветеринария: научно-производственный журнал. – Санкт-Петербург, 2016.– С. 70-74.
5. Корякина Л.П. Особенности клеточного состава молозива коров в первые сутки лактации // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 2. – С. 54-55.
6. Курак А. Коварные соматические клетки. Как держать их «в узде»? // Белорусское сельское хозяйство: ежемесячный научно-практический аграрный журнал. – 2019. – № 1. – С. 73-76.
7. Сергеева М.А., Шишкова Т.В., Задорова Н.Н. Эффективность использования приборов экспресс-анализа для оценки качества сырого молока // Наука, образование, общество: актуальные вопросы и перспективы развития: Сб. науч. тр. по матер. Международ. науч.-практ. конф. в 3-х частях. –ООО "АР-Консалт", 2015.– С. 80-81.
8. Смирнов А.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза сырого кобыльего молока // Вопросы иппологии и ветеринарии. – 2012. – № 3.– С. 36-39.
9. Федорова Н.С., Задорова Н.Н. Сравнительная оценка качественных показателей кумыса // Научно-образовательная среда как основа развития агропромышленного комплекса и социальной инфраструктуры села: Матер. межд. науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2016.– С. 229-232.
10. Федорова Н.С., Хотов В.Х. Молозиво кобыл и его клеточный состав // Сборник студенческих научных работ: Матер. конф. – 2017. – С. 145-148.
11. Павлова Ю.М., Киргизова Е.М., Задорова Н.Н. Экспресс-анализ качества молока // Пища. Экология. Качество: Матер. XIV международ. науч.-практ. конф. – 2017.– С. 84-87.

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ

С.В. Фелик, Е.С. Симоненко, А.Е. Седова, М.С. Копытко

НИИ Детского питания – филиал ФГБУН Федерального исследовательского центра питания, биотехнологии и безопасности пищи (Истра, Россия)

В данной статье рассматривается растительное сырье, в качестве ингредиента богатого источника биологически активных веществ, для использования в пищевой продукции. Продукты питания, содержащие такие ингредиенты необходимы для употребления человеком для поддержания здоровья организма в любом возрасте.

Ключевые слова: *растительное сырье, биологически активные компоненты, экстракт, детское питание, здоровое питание, фейхоа, пихта сибирская, *Ácca sellowiana*, *Abies sibirica**

VEGETABLE INGREDIENTS IN FOOD PRODUCTS

S.V. Felik, E.S. Simonenko, A.E. Sedova, M.S. Kopytko

Scientific Research Institute of Children's Nutrition – branch of Federal State Budgetary Institution of Federal Research Center of Nutrition, Biotechnology and Food Safety (Istra, Russia)

This article discusses plant materials, as an ingredient of a rich source of biologically active substances, for use in food products. Foods containing such ingredients are necessary for human consumption to maintain the health of the body at any age.

Keywords: *vegetable raw materials, biologically active components, baby food, healthy food, feijoa, extract, Siberian fir, *Ácca sellowiana*, *Abies sibirica**

Продолжительность и качество жизни, а также укрепление здоровья населения страны стоит в приоритете государственной политики Российской Федерации. Обеспечение безопасности, в том числе и качества продуктов питания, являются первостепенными задачами в области переработки сырья и продуктов растительного происхождения. Приоритетным направлением в области питания населения, как в России, так и во всем мире, являются новые разработки пищевых продуктов, а также детские, с помощью обогащения их биологически активными компонентами.

Природные объекты растительного происхождения часто содержат комплекс биологически активных соединений благодаря чему, некоторые из них могут использоваться в качестве сырья и ингредиентов в продуктах питания как в нативной форме, так и в форме различных экстрактов или концентратов. Для производства продуктов питания рационально использовать натуральное сырье. Таким сырьем могут служить растительные компоненты (фруктовые, ягодные, овощные, злаковые и пр.), обладающие высоким содержанием витаминов, минеральных веществ, аминокислот, пищевых волокон и других не менее важных нутриентов. Важную роль играет понятие о «здоровой пище» и здоровье нации, что может определить продовольственную безопасность. У большинства населения нашей страны, организм испытывает нехватку в витамине С, также понижены уровни витаминов А, В1, В2, В6, в дефиците находятся в организме и минеральные вещества, все это связано с неполноценным, неправильным питанием.

Существуют факторы, влияющие на здоровье человека, одним из которых является экологический фактор. Пища является самым главным экологическим фактором. От ее качества и количества зависит продолжительность жизни, развитие и смертность всех живых существ, в том числе и человека. Разнообразие в рационе ставит задачи производителям продуктов питания в расширении их ассортимента (Денисов и др., 2002). В связи с повышенным спросом потребителей на продукцию сбалансированного питания и увеличивающийся ассортимент на рынке таких продуктов, большой интерес представляют напитки и продукты с использованием растительного сырья в виде различных наполнителей, добавок, экстрактов и пр., такие ингредиенты являются источниками минеральных веществ и витаминов, повышают пищевую ценность продуктов. Например, для приобретения напитками еще большей привлекательности и полезности в рецептуру наряду с фруктовыми соками в последнее время предлагается вводить всевозможные растительные экстракты (женьшень, зверобой, мелисса, зеленый чай, лимонника, имбиря и ромашки и пр.)

Поиск природных биологически активных соединений, способных повысить устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды, поддерживающих и корректирующих здоровье, остается актуальной задачей. При производстве новых продуктов для детского питания рационально использовать натуральное растительное сырье. Проведенные исследования по изучению продуктов переработки плодов фейхоа в качестве сырьевого источника биологически активных веществ дают возможность дальнейшего использования при создании продуктов питания для различных групп населения, в том числе для детского питания (Локтев, Зюнова, 2010).

По ценности химического состава плоды фейхоа являются источником важных в биологическом отношении веществ, в том числе – йода, поступление которого в организм с другими плодами и ягодами весьма ограничено. В состав фейхоа входят макро- и микронутриенты. В состав углеводов входят сахара, пектиновые вещества и другие соединения, которые на 80% формируют количественный состав сухих веществ (Сосюра и др., 2015). В фейхоа установлен комплекс фенольных соединений, в котором имеются в основном катехины и лейкоантоцианы, обуславливающие Р-витаминную активность плодов и придающие им терпкий и оригинальный вкус (Сосюра и др., 2013). В плодах фейхоа содержится большое количество минеральных веществ, в том числе калия и кальция, которое превосходит степень их накопления в плодах яблони, груши и большинства косточковых культур. Плоды фейхоа содержат пектиновые вещества, целлюлозу и водорастворимый йод (10-40 мкг/100 г), до 12,4% сахаров, 3,5% кислот, витамин С (40 мг/100 г). Среди минеральных элементов эти плоды отличаются содержанием йода (соответственно – 18,7% суточной нормы), кремния (56,7%), бора (47%), кобальта (14%), хрома (14%), рубидия (10%), молибдена (8,6%), калия (6,9%). Фейхоа богата фитостеролами (50%), моно- и дисахаридами (16,4%), в составе которых преобладают глюкоза (23,2%) и фруктоза (8,4%), а также клетчаткой (25,6%) и пектином (40,0%); не содержат крахмал, но содержат сахарозу (2,93 г) (Абшилава, 2013).

Богатый и разнообразный химический состав плодов фейхоа делает их весьма перспективными для использования в рецептурах продуктов не только массового потребления, но и в других видах специализированной пищевой продукции, в том числе позволяет рассматривать их перспективными для изучения с целью использования в продуктах детского питания. К сожалению, плоды фейхоа являются скоропортящимися, что резко ограничивает время их использования в условиях промышленного производства. Эта ситуация может быть изменена путём применения современных технологий, таких как вакуумная сублимационная сушка, которая в свою очередь может обеспечить сохранность нативных свойств сырья растительного происхождения.

НИИ детского питания проведены исследования химического состава экстрактов плодов фейхоа, исследования по отработке процессов переработки фруктового сырья с использованием высокоэффективных комплексных технологий, обеспечивающих совершенствования хранения субтропических плодов фейхоа, а также проведены исследования по получению экстрактов из плодов фейхоа и путем отработки экспериментальной технологии получения порошкообразного экстракта плодов фейхоа. По завершению работы сформированы перспективные направления по использованию полученных образцов экстрактов плодов фейхоа в пищевых продуктах, в том числе для детского питания.

Все фрукты, ягоды, овощи и другое растительное сырье имеет в своем составе более или менее полноценный набор биологически активных веществ. В настоящее время все большее внимание интерес вызывает применение в производстве древесной зелени хвойных деревьев. Ввиду того, что зелень, древесина хвойных пород всегда являлась доступным, дешевым растительным сырьем, которое можно использовать на переработку круглогодично, это дает широкие возможности для исследований и использования содержащихся в ней биологически активных веществ (Костеша и др., 2010). Одним из перспективных видов сырья, являются экстракты хвойных растений, в том числе пихты сибирской. Хвоя пихты сибирской (*Abies sibirica*) по своему составу представляется ценным источником биологически активных веществ. Продукты переработки хвои пихты применяются в таких областях как медицинская и пищевая промышленность, производство парфюмерно-косметической продукции, производство кормовых добавок, производство средств защиты сельскохозяйственных культур и других.

Экстракт пихты сибирской имеет в своем составе большое разнообразие групп химических соединений: от органических кислот и микроэлементов до соединений флавоноидной природы и полифенольных комплексов. Ряд исследователей отмечают наличие в экстракте витаминов, каротиноидов, антоцианов, простых сахаров (Гринкевич, 1991). Хвоя и мелкие ветви пихты сибирской содержат 3,09-3,27% эфирного масла, в состав которого входят борнилацетат (30-60%), борнеол, камфен (10-20%), апинен (10%), дипентен, а-фелландрен, сантен, безаболен. Свежая хвоя содержит до 0,32% аскорбиновой кислоты. В семенах пихты обнаружено до 30% жирного масла, богатого витамином Е.

Кора содержит 10-13% дубильных веществ, а также 15-16 % пихтового бальзама (Ушанова, 2012; Ефремов, Ефремов, 2010).

Проведенный анализ литературных источников, дает возможность отметить, что при применении экстракта пихты при профилактике ОРЗ, гриппе, хронических ЛОР- и бронхолегочных заболеваниях, поражениях желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистых заболеваниях, а так же при глазных и кожных заболеваниях, наблюдается улучшение общего состояния организма. Входящее в состав экстракта пихты железо, имеет свойство повышать сниженное содержание гемоглобина и эритроцитов в крови (Костеша, Мусий, 1991; Костеша, Лукьянёнков, 2010; Сафонова, Сафонова, 2012).

Экстракт пихты сибирской используется в производстве ряда продуктов пищевой продукции и БАД под различными торговыми марками. Безопасность пихтового экстракта и биологическое действие исследовано многочисленными предклиническими исследованиями.

Библиографический список

1. Денисов В.В., Гутенев В.В., Луганская И.А. Экология. – М.: Вузовская книга, 2002. – 728 с.
2. Локтев Д.Б., Зюнова Л.Н. Продукты функционального назначения и их роль в питании человека // Вятский вестник. – 2010. – № 2. – С. 48-53.
3. Сосюра Е.А., Бурцев Б.В., Гугучкина Т.И. Один из путей рационального использования винограда и фейхоа на Юге России // Пищевая и перерабатывающая промышленность // Реферативный журнал. – 2015. – № 3. – С. 228-234.
4. Сосюра Е.А., Бурцев Б.В., Гугучкина Т.И., Нуднова А.Ф. Экстракты из растительного сырья в технологии напитков функционального назначения // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 2. – С. 40-41.
5. Абшилава А.Н. Совершенствование технологических процессов хранения и переработки плодов фейхоа с учетом сортовых особенностей: Дисс. ... к.т.н. – Краснодар, 2013.
6. Костеша Н.Я., Лукьянёнков П.И., Чардынцева Н.В., Матвеева Л.А., Стрелис А.К. Экстракт пихты сибирской АБИСИБ и его применение в медицине и ветеринарии // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 12. – С. 11-13.
7. Гринкевич Н.И. и др. Лекарственные растения: Справочное пособие. / Под ред. Н.И. Гринкевич – М.: Высшая школа, 1991. – 398 с.
8. Ушанова В.М. Комплексная переработка древесной зелени и коры пихты сибирской с получением продуктов, обладающих биологической активностью: Дисс. ... докт. техн. наук. – Красноярск, 2012.
9. Ефремов Е.А., Ефремов А.А. Компонентный состав эфирного масла октябрьской лапки пихты сибирской Красноярского края // Химия растительного сырья. – 2010. – № 3. – С. 121-124.
10. Сафонова В.Ю., Сафонова В.А. Противолучевые свойства экстракта пихты сибирской // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – С. 215-217.
11. Костеша Н.Я., Мусий М.Я., Кузина О.И. Влияние экстракта пихты сибирской АБИСИБ на резистентность организма // Радиация и иммунитет. – 1991. – С. 49-50.

УДК 631.51.021

ОЦЕНКА УРОВНЯ МИКРОБНОГО ТОКСИКОЗА ПОЧВОГРУНТА В ТЕПЛИЧНОМ КОМПЛЕКСЕ

Н.В. Фомина

*ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет»
(Красноярск, Россия)*

Представлены результаты биоэкологического исследования качества почвогрунта в тепличном комплексе, используя метод оценки уровня микробного токсикоза. Установлена высокая степень микробного токсикоза и средняя фитотоксичность в варианте почвогрунта, отобранного под рассадой цветов каллы сорта «Литл Джем» при индукции развития микроорганизмов крахмалом, а также под рассадой хризантем сорта «Давин» при внесении в субстрат раствора глюкозы. Рекомендовано в данных вариантах применять оптимальные дозы пестицидов и обоснованно использовать удобрения, контролировать уровень микробного токсикоза, активно внедрять биологические способы борьбы с вредителями и болезнями.

Ключевые слова: почвогрунт, микробный токсикоз, оценка, состояние, культуры, анализ

EVALUATION OF THE LEVEL OF MICROBIAL TOXICOSE OF THE SOIL GROUNDS IN THE HEATING COMPLEX

N.V. Fomina

Krasnoyarsk State Agrarian University Krasnoyarsk, Russia)

An ecological study of the quality of the soil in the greenhouse complex was carried out using the method of assessing the level of microbial toxicosis. A high degree of microbial toxicosis and medium phytotoxicity in the soil-variant selected under the seedlings of the Calla "Little Jam" flowers upon induction of the development of microorganisms with starch, as well as under the seedlings of the Chrysanthemum "Davin" variety when glucose solution is introduced is established. It is recommended to apply optimal doses of pesticides and use fertilizers reasonably, control the level of microbial toxicosis, actively introduce biological methods of controlling pests and diseases.

Key words: *soil, microbial toxicosis, assessment, condition, culture, analysis*

Введение. В промышленных грунтовых теплицах, используемых под монокультуры, рекомендуют полностью заменять грунт минимум раз в 5-6 лет, что очень затратное мероприятие. При этом необходимо ежегодно обновлять часть субстрата и проводить обеззараживающие процедуры – пропаривание, промораживание и обработку фунгицидами. Данные мероприятия необходимо проводить, так как почвогрунт постоянно уплотняется, в нем накапливаются вредители и возбудители болезней, характерные для основной культуры, которая годами выращивается на одном и том же месте. С целью определения качества объектов окружающей среды в настоящее время широко используются биологические методы, позволяющие оценить состояние как биоценозов в целом, так и его отдельных компонентов. Биологические методы позволяют установить степень общего загрязнения и общей токсичности объектов окружающей среды и целесообразность их дальнейшего детального анализа химическими, физико-химическими и физическими методами. Для интегральной оценки степени токсичности используют метод биотестирования, принцип которого взят за основу при выявлении уровня микробного токсикоза почвы [1-3].

Объекты и методы. Объектом исследования являлся почвогрунт, отобранный в тепличном комплексе УЗС города Красноярска. Для выращивания рассады используется смешанный почвогрунт: дерновая земля, листовой перегной и песок (1:1:1). Подготовленная смесь проливается биофунгицидом «Триходин» для подавления возбудителей грибных заболеваний. Норма расхода для однократного полива 30 г на 500 м² почвогрунта. Первый раз препарат вносится общим проливом почвы перед или сразу после высадки рассады. Затем 1-2 раза с интервалом 1,5-2 месяца в период вегетации для подавления фузариозных и корневых гнилей. Варианты опыта были следующими: 1 вариант – почвогрунт, используемый для выращивания цветочных культур (дерновая земля, торф и песок 1:1:1); 2 вариант - почвогрунт, отобранный под рассадой розы сорта «Конкорд»; 3 вариант – почвогрунт, отобранный под рассадой розы сорта «Карина»; 4 вариант – почвогрунт, отобранный под рассадой каллы сорта «Литл Джем»; 5 вариант – почвогрунт, отобранный под рассадой розы сорта «Голден Таймс»; 6 вариант – почвогрунт, отобранный под рассадой хризантемы сорта «Давин»; 7 вариант – почвогрунт, отобранный под рассадой хризантемы сорта «Нептун».

Почвенные пробы отбирали с глубины 0-10 см согласно ГОСТ 17.4.3.01. – 83 и ГОСТ 17.4.4.02-84 [4, 5]. Масса среднего образца составляла 0,5-1,0 кг, отбор проводили по диагонали. Микробный токсикоз определяли методом почвенных пластин с иницированным микробным сообществом (ИМС) по В.С. Гузееву (1980), которое получают после обогащения образца почвы крахмалом и 1% раствором глюкозы. При определении микробного токсикоза почвы методом ИМС использовали в качестве тест-объекта кресс-салат сорта «Витаминный». Разница в результатах, полученных в почве с иницированным и не иницированным микробным сообществом, свидетельствуют о наличии микробного токсикоза. По проценту всхожести выделяются три степени микробного токсикоза: низкая – всхожесть 76 % и выше, средняя – от 50 до 75 % и высокая – 49 % и ниже. Согласно Т.С. Мирчинк (1988), токсичными считаются почвы, вызывающие подавление прорастания семян на 20-30 % и более [6-8].

Результаты и их обсуждение. Повышение численности почвенных микромицетов способствует росту утомляемости почвы, в этом случае ее фитотоксичность проявляется уже в период всходов, при этом изменяется соотношение между отдельными группами и сообществами микроорганизмов с доминированием фитопатогенных видов.

Определение микробного токсикоза позволяет установить токсичность почвы, возникающую в результате действия микробиологических метаболитов (когда вводится субстрат, инициирующий развитие микрофлоры). В нашей работе использовался крахмал и глюкоза для индукции развития гидролитических и копиотрофных групп микроорганизмов.

Анализ микробного токсикоза доказывает наличие ее высокой степени в 4-ом опытном варианте (почвогрунт, отобранный под рассадой каллы сорта «Литл Джем») при индукции крахмалом и в 6-ом варианте (почвогрунт, отобранный под рассадой хризантемы сорта «Давин») при добавлении в субстрат раствора глюкозы, при этом всхожесть проростков тест-культуры, учитываемая на 7 сутки составила 45 % и 43 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1 – Оценка микробного токсикоза почвогрунта

Варианты опыта	Добавление для ИМС	Всхожесть семян, %	Степень токсичности почвы
1	контроль (без субстрата)	95±0,5	низкая
	крахмал	79±0,6	средняя
	р-р глюкозы	81±1,1	низкая
2	контроль (без субстрата)	91±0,5	низкая
	крахмал	91±0,4	низкая
	р-р глюкозы	78±2,0	низкая
3	контроль (без субстрата)	78±7,0	низкая
	крахмал	75±1,7	средняя
	р-р глюкозы	81±1,1	низкая
4	контроль (без субстрата)	77±0,5	низкая
	крахмал	45±4,4	высокая
	р-р глюкозы	68±2,6	средняя
5	контроль (без субстрата)	81±2,5	низкая
	крахмал	60±3,3	средняя
	р-р глюкозы	76±4,0	низкая
6	контроль (без субстрата)	59±0,5	средняя
	крахмал	62±4,6	средняя
	р-р глюкозы	43±4,4	высокая
7	контроль (без субстрата)	70±6,0	средняя
	крахмал	61±4,4	средняя
	р-р глюкозы	63±5,1	средняя

Следовательно, существует угроза гибели рассады цветочных растений в данных вариантах. Кроме того, выявлена средняя степень микробного токсикоза в двух последних вариантах опыта, причем в контроле (без использования индукции субстратом) также происходит снижение всхожести семян тест-культуры до 59 и 70 % соответственно. Потенциальный микробный токсикоз, определяемый микромицетами (добавление крахмала) присутствует и в исходном грунте (1 опытный вариант), а также 3-ем и 5-ом вариантах – всхожесть при этом составила 75 и 60 %.

Низкая степень токсичности установлена только при анализе почвогрунта под рассадой розы сорта «Конкорд» (2 опытный вариант), в первом исходном без индукции крахмалом (1 опытный образец) и под рассадой розы сорта «Карина» (3 опытный образец). Визуальное изменение состояния проростков тест-растения наблюдалось, особенно, в 4-м и 6-м вариантах, в частности интенсивное загнивание проростков.

Компенсации развития не происходит. В 7-ом опытном варианте наблюдается явное развитие грибной микрофлоры, что обуславливает среднюю степень токсичности. Таким образом, при исследовании микробного токсикоза исследуемых образцов почвогрунта, установлен средний, высокий и низкий уровень микробиологической токсичности.

Заключение. Подход, реализованный в данной программе оценки состояния почвогрунта, позволил получить актуальную информацию о его экологическом состоянии (уровне токсичности и зараженности (путем выявления уровня микробного токсикоза)). Высокая степень микробного токсикоза установлена в почвогрунте, отобранном под рассадой цветов каллы сорта «Литл Джем» при индукции развития микроорганизмов крахмалом, а также под рассадой цветов хризантем сорта «Давин» при добавлении в субстрат раствора глюкозы, при этом всхожесть проростков тест-культуры составила 45 и 43 % соответственно. Рекомендовано применять оптимальные дозы пестицидов и обоснованно использовать удобрения, контролировать уровень микробного токсикоза, активно внедрять биологические способы борьбы с вредителями и болезнями.

Библиографический список

1. Павленко Н.В., Варфоломеева Н.И. Биологические и технологические основы выращивания цветочных культур: учеб. пособие. – Краснодар: КубГАУ, 2012. – 248 с.
2. Висяцева Л.В., Соколова Т.А. Промышленное цветоводство. – М.: Агропромиздат, 1991. – 200 с.
3. Соколова Т.А., Бочкова И.Ю. Декоративное растениеводство. Цветоводство: учебник. – М.: Академия, 2010. – 428 с.
4. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Метод определения всхожести. Введ. с 1986 - 01 - 07. - М.: Изд-во стандартов, 1985. – 57 с.
5. ГОСТ 17.4.3.01-83 (СТ СЭВ 3847-82). Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
6. Гузев В.С. и др. Структура иницированного сообщества как интегральный метод оценки микробиологического состояния почвы // Микробиология. – 1980. –Т. 49. – № 1. – С. 143-140.
7. Звягинцев Д.Г. и др. Методы почвенной микробиологии и биохимии. – М.: Изд-во Московского университета, 1980. – 224 с.
8. Мирчинк Т.Г. Почвенная микология. – М.: МГУ, 1988. – 204 с.

УДК 634.7

КОНЦЕПЦИЯ ПОЛНОЦЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Н.А. Фролова

ФГБОУ ВО «Амурский государственный университет» (Благовещенск, Россия)

Повсеместно произрастающее плодово-ягодное сырье является ценным источником незаменимых нутриентов в питании человека. Предложена комплексная схема переработки растительного и животного сырья. Исследован химический состав сока, фитопорошка ягод и порошка пантов, который позволил обнаружить широкий спектр физиологически ценных ингредиентов, оставшихся в фитопрошке (витамины, фосфолипиды, полифенольные вещества и т.д.), введение в пищевые продукты которых, будет способствовать расширению ассортимента и дополнительному обогащению продукта обнаруженными элементами. Предложенная комплексная схема переработки растительного и животного сырья, которая рекомендуется к внедрению в производственный процесс.

Ключевые слова: *ягоды, панты, сок, переработка, фитопорошок, химический состав*

THE CONCEPT OF FULL USE OF RAW MATERIALS OF THE FAR EAST REGION FOR FUNCTIONAL FOOD

N.A. Frolova

Amur State University (Blagoveshchensk, Russia)

Everywhere growing fruit and berry raw materials is a valuable source of essential nutrients in human nutrition. The complex scheme of processing of vegetable and animal raw materials is offered. The chemical composition of the juice of filiperocha berries and antlers powder, which allowed to detect a wide range of physiologically valuable ingredients remaining in vitaprost (vitamins, phospholipids, polyphenol substances, etc.), introduction to food which will contribute to the diversification and a further enrichment of the product of the detected elements. The proposed complex scheme of processing of plant and animal raw materials, which is recommended for implementation in the production process.

Keywords: *berries, antlers, juice, processing, itapororoca, chemical composition*

Введение. Амурская область Дальневосточного региона России содержит широкий диапазон представителей плодово-ягодного сырья, в том числе ягоды калины (*Viburnum opulus*), голубики обыкновенной (*Vaccinium uliginosum*) и брусники обыкновенной (*Vaccinium vitis idaea*), которые содержат витамин А (каротин), В₁ (тиамин), В₆ (фолиевую кислоту), С (аскорбиновую кислоту), К (калий), группу Р-активных веществ и т.д. [1]. Кроме того, ягоды содержат флавоноиды, органические кислоты и минеральные вещества (железо, кальций, марганец, фосфор и т.д.) [2, 3].

Перспективным сырьем животного происхождения являются панты северного оленя, которые относят к отходам [4, 5]. На севере области имеются многочисленные оленеводческие хозяйства, имеющие в своем подворье тысячи голов северных оленей (*Rangifer tarandus*). Доказано, что панты северного оленя обладают антистрессовым, тонизирующим и иммуностимулирующим дей-

ствием, что приобретает более существенное значения в условиях производства функциональных продуктов питания.

Использование растительного и животного сырья в технологиях пищевых продуктов может способствовать не только повышению биологической ценности готовых изделий, но и исключению из рецептуры синтетических красителей и ароматизаторов за счет специфических органолептических показателей, в том числе вкуса и цвета.

Матералы и методы исследований. Объектом исследований явилось плодово-ягодное сырье – ягоды калины, голубики и брусники, а также сок и фитопорошок, полученный из ягод. В качестве животного сырья выбраны панты северного оленя. Содержание витамина С в ягодах и фитопорошке определяли методом, основанном на экстрагировании витамина С раствором фосфорной кислоты с последующим титрованием раствором 2,6 дихлорфенолинидофенолята натрия. Определение гидроксикоричневых кислот проводили спектрофотометрическим методом, дубильных веществ – титрометрически. Определение витаминов В₁, В₂, В₆ проводили флуорометрическим методом. Определение витамина Е проводили методом дифференциальной вольтамперометрии. Фосфолипиды анализировали одномерной микро-ТСХ, для использовали стандартные пластинки на силуфоле и систему растворителей: хлороформ-метанол-аммиак (112:48:28), обнаружитель – вода. Содержание полифенольных веществ методом осаждения полигалактуроновой кислоты и гидролиза в виде пектата кальция.

Результаты исследований. Переработка растительного и животного сырья приобретает всё более существенные обороты среди производителей. Отходы, полученные при переработке, являются перспективным материалом для дальнейшего использования, особенно если они содержат в своем составе ценные биологически активные вещества. В ходе выполнения исследований был предложен «Неспециализированный процесс» актуализации комплексной переработки сырья для функциональных продуктов, представленный на рисунке 1, включающий выбор сырьевой базы Амурской области, индивидуальные варианты извлечения физиологически ценных ингредиентов из выбранного сырья (экстрагирование, высушивание, измельчение, прессование и т.д.), переработка отходов, оставшихся после извлечения и последующее использование сырья и отходов в пищевых продуктах для функционального питания.



Рис. 1 – «Неспециализированный процесс» актуализации комплексной переработки сырья для введения в пищевые продукты

Сбор ягод проводился в 2017 году. Ягоды калины были собраны в Благовещенском районе в июле, ягоды брусники в Зейском районе в конце августа-начале сентября, ягоды голубики в Селемджинском районе в середине июля. Консервированные панты северного оленя предоставлены оленеводческим хозяйством Тындинского района Амурской области.

Анализ микробиологических показателей собранных ягод и пантов северного оленя свидетельствуют о том, что исходное растительное и животное сырье соответствует требованиям Технического регламента Таможенного союза 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», следовательно, может быть использовано в кондитерской промышленности. Перед получением сока ягоды проходили инспектирование, которое заключается в отборе целых, очищенных от примесей ягод. Согласно схеме комплексной переработки растительного и животного сырья, представленной на рисунке 1, ягоды калины, брусники и голубики обрабатываются водой при температуре 25-28°С в течение 2 минут, затем подсушивают при температуре 18-22°С в течение 30 минут. Извлечение сока из ягод

проводят соковыжимателем по отдельности [6], после чего жом ягод калины, голубики и брусники, оставшийся после извлечения сока высушивают при температуре 35-40 °С в течение 30 минут, далее измельчают до диаметра частиц 0,01~0,04. мм.

Таблица 1 – Содержание биологически активных веществ в соке и фитопорошке растительно-го сырья ($X \pm m$; $p \leq 0,05$)

Ягоды	Дубильные вещества, %	Гидроксикоричные кислоты, %	Полифенольные вещества, %
Сок ягод:			
Калины	4,84±0,2	0,354±0,004	1,124±0,002
Брусники	4,28±0,4	0,342±0,002	0,982±0,002
Голубики	2,42±0,2	0,238±0,003	1,040±0,004
Фитопорошок:			
Калины	0,86±0,08	0,012±0,004	0,044±0,002
Брусники	0,48±0,10	0,024±0,002	0,012±0,001
Голубики	0,74±0,09	0,020±0,001	0,008±0,001

Наибольшее содержание дубильных и полифенольных веществ было обнаружено в ягодах калины, при этом ягоды брусники не на много уступают ягодам калины всего на 0,56% и 0,012%. Фитопорошок ягод калины также содержит больше дубильных веществ, гидрооксикоричевых кислот и полифенольных веществ, что, безусловно, связано с химическим составом исходного сырья. Витамины группы В действуют как кофермент и способствуют высвобождению энергии углеводов, белков и жиров, особенно если речь идет о пищевых продуктах с высокой энергетической ценностью. Поэтому представляло интерес выяснить содержание витаминов и витаминopodobных соединений в ягодах калины, лимонника и винограда (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание витаминов в соке и фитопорошке ягод калины, брусники и голубики ($X \pm m$; $p \leq 0,05$)

Год сбора	Витамины, мг/100г				
	B ₁	B ₂	B ₆	C	E
Сок ягод:					
Калины	0,030±0,002	0,015±0,003	0,032±0,004	86,2±0,4	0,42±0,12
Брусники	0,022±0,001	0,010±0,002	0,020±0,002	67,8±0,6	1,66±0,06
Голубики	0,010±0,003	0,008±0,001	0,024±0,001	53,2±0,2	0,77±0,10
Фитопорошок:					
Калины	0,010±0,001	0,008±0,02	0,010±0,01	42,0±0,6	0,78±0,2
Брусники	0,014±0,002	0,004±0,01	0,010±0,03	42,8±0,8	0,86±0,1
Голубики	0,013±0,001	0,002±0,03	0,0105±0,02	43,9±0,4	0,83±0,2

Максимальное содержание витаминов B₁, B₂, B₆ отмечено в ягодах калины. Ягоды голубики по содержанию витамина B₁ втрое уступают ягодам калины. Высокое содержание аскорбиновой кислоты также отмечено в ягодах калины, что характеризует более кислый вкус ягод. Минимальное значение содержания аскорбиновой кислоты определено в ягодах голубики составило 53,2±0,2 мг/100г. Ягоды брусники по содержанию витамина E превосходят другие ягоды.

В порошке из пантов северного оленя было исследовано содержание фосфолипидов, среди которых обнаружены следующие фракции: ФЭ – фосфатидилэтаноламин, ФХ-фосфатидилхолин,ДФГ – дифосфоглицерат, СФМ – сфингомиелин, ФС – фосфатидилсерин, ФИ – фосфатидилинозит, ФК – фосфатидиловая кислота (табл. 3).

Таблица 3 – Содержание фосфолипидов (ФЛ) в порошке пантов северного оленя

Общие липиды (% орг сырья)	Общие ФЛ, (% от суммы липидов)	Содержание фракций						
		ФЭ	ФХ	ДФГ	СФМ	ФС	ФИ	ФК
0,8	60,1	7,0	25,3	0,4	10,9	5,5	1,2	0,8

Максимальное значение фосфолипидных фракции содержит фосфатидилхолина, обладающего липолитическим действием. Минимальное значение – дифосфоглицерат, образующий в эритроцитах из 1,3-дифосфоглицерата, промежуточный метаболитагликолиз. Таким образом, исследование растительного и животного сырья и продуктов их комплексной переработки позволило обнаружить широкий спектр физиологических ингредиентов, введение которых в кондитерские изделия может способствовать расширению ассортимента функциональных продуктов, систематическое употребление которых может способствовать частичному удовлетворению потребностей организма человека в физиологически ценных ингредиентах (витаминах, фосфолипидах, полифенольных веществ и т.д.).

Библиографический список

1. Medicinal plant raw materials. Pharmacognosy: Proc. allowance / Eds. G.P. Yakovlev, K.F. Blinovi. - SPb.: Spec. Lit, 2004. – 765 p.
2. Орлин Н.А. О биологически активных веществах лимонника китайского // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2009. – № 4. – С. 115.
3. Avula Y-W., Choi P.V., Srinivas I.A. Quantitative determination of lignan constituents from *Schisandra chinensis* by liquid chromatography // Chromatographia. – 2005. – No. 9. – P. 61-66.
4. Фролова Н.А, Иванкина Н.Ф. Использование биологически активных добавок растительного и животного сырья Дальнего Востока в технологии получения леденцовой карамели // Достижение науки и техники АПК. – 2010. – № 7. – С. 69.
5. Shkrabtak N., Frolova N., Kiseleva T., Sergeeva I., Pomozova V. Impact of environmental conditions on the health of the Far Eastern Region population // Appl. Sci. – 2019. – Vol. 9. – P. 1354; doi:10.3390/app9071354. www.mdpi.com/journal/applsci
6. Бабий Н.В., Помозова В.А., Степакова Н.Н. Определение оптимальных параметров обработки ягодного сырья для производства сокосодержащих напитков // Вестник современных исследований. – 2017. – № 8 – 1(11). – С. 24-31.

УДК 637.1

ПРОБИОТИЧЕСКИЙ МЯГКИЙ СЫР «ГЛОБОЗУМ»

И.А. Функ, Е.Ф. Отт

Федеральный Алтайский научный центр агrobiотехнологий (Барнаул, Россия)

В настоящее время одной из основных государственных задач является обеспечение населения страны продуктами питания, способствующих активному и здоровому образу жизни, за счет употребления в пищу пробиотических продуктов функционального назначения. Разработка мягких пробиотических сыров является актуальной задачей на сегодняшний день. В работе представлены данные по подбору пробиотических микроорганизмов в состав комбинированной закваски для сыра, а также динамика численности этих микроорганизмов в процессе хранения готового продукта. В ходе работы установлено, что содержание пробиотических микроорганизмов в процессе хранения было на уровне не менее 1×10^6 КОЕ/см³, что соответствует требованиям, предъявляемым к данному виду продукта. Новый мягкий сыр получил творческое название «Глобозум». На готовый продукт разработана и утверждена нормативно-техническая документация (ТУ 10.51.40.111-078-00419710-2016).

Ключевые слова. функциональный продукт, мягкий пробиотический сыр, бактериальная закваска

PROBIOTIC SOFT CHEESE «GLOBOZUM»

I.A. Funk, E.F. Ott

Federal Altai Scientific Center for Agrobiotechnology (Barnaul, Russia)

Currently, one of the main state objectives is to provide the population of the country with food products that promote an active and healthy lifestyle by eating probiotic products of a functional purpose. The development of soft probiotic cheeses is relevant today. The paper presents data on the selection of probiotic microorganisms in the composition of the combined starter for cheese, as well as the dynamics of the number of these microorganisms during storage of the finished product. In the course of the work, it was established that the content of probiotic microorganisms was at least 1×10^6 CFU/cm³, which meets the requirements for this type of product. New soft cheese got the creative name "Globozum". For the finished product developed and approved regulatory and technical documentation.

Key words: functional product, probiotic soft cheese, bacterial starter culture

Введение. Среди большого разнообразия продуктов питания одно из главных мест занимают сыры. В настоящее время в России проводятся исследования по разработке новых видов мягких сыров, что связано с наличием у них целого ряда преимуществ по сравнению с твердыми сырами. Мягкие сыры не требуют созревания, более экономичны и данный продукт приобретает большую биологическую ценность при включении в состав бактериальных заквасок пробиотических микроорганизмов. В Российской Федерации принята стратегия повышения качества пищевой продукции до 2030 года. Одной из основных государственных задач является обеспечение населения страны продуктами питания, способствующих активному и здоровому образу жизни, за счет употребления в пищу пробиотических продуктов функционального назначения. Особая роль отводится профилактике заболеваний, связанных с нарушениями питания и устранения причин наиболее распространенных заболеваний, где функциональные продукты (в том числе сыр) являются не только источником питательных веществ и энергии для организма, но и выполняют функцию немедикаментозного средства. (Остурмов и др., 2010, 2015).

Классическими пробиотиками считаются лактобактерии, бифидобактерии и пропионовокислые бактерии. Из лактобактерий, применяемых в пищевых биотехнологиях, можно выделить *Lactobacillus plantarum*. Эта культура обладает иммуностимулирующей активностью, стимулирует развитие собственной микрофлоры кишечника. Кроме того, *L. plantarum* обладает антагонистической активностью по отношению к технически-вредной, условно-патогенной и патогенной микрофлоре (Salminen et al., 1996). Пропионовокислые бактерии обладают уникальными иммуностимулирующими и антимуtagenными свойствами, они приживаются в кишечнике людей, животных и способны к снижению генотоксического действия ряда химических соединений и УФ-лучей. Положительная роль пропионовокислых бактерий как пробиотиков обусловлена образованием ими пропионовой кислоты, минорных органических кислот, бактериоцинов, ферментов и витаминов. Пропионовокислые бактерии продуцируют витамин В₁₂, который регулирует основные обменные процессы в организме, способствует повышению иммунного статуса организма, улучшает общее самочувствие за счет активизации белкового, углеводного и жирового обмена, повышает резистентность к инфекционным заболеваниям (Воробьева, 1995). Ведущая роль в нормализации и поддержании микробиоценоза кишечника, улучшении процессов обмена веществ и повышении неспецифической резистентности принадлежит бифидобактериям. Они участвуют в ферментативных процессах, выполняют витаминобразующую и антагонистическую функции, улучшают показатели белкового, липидного и минерального обмена. Кроме того, к полезным свойствам бифидобактерий можно отнести способность к эффективной усваиваемости лактозы, стимулирование иммунной системы, снижение уровня холестерина в крови, антиканцерогенный эффект. Также бифидобактерии играют многофункциональную роль в поддержании гомеостаза макроорганизма. Бифидобактерии обладают выраженными антагонистическими свойствами по отношению к патогенной и условно-патогенной микрофлоре, что обуславливает эффективность использования именно комбинированной закваски при производстве продуктов функционального назначения (Salminen et al., 1996; Каган, 2009; Свириденко, 2015). Исходя из вышеизложенного, разработка пробиотических мягких сыров функционального назначения является актуальной задачей на сегодняшний момент, что и стало целью данной работы.

Материалы и методы. В качестве объектов исследования выступали пробиотические штаммы микроорганизмов (*Lactobacillus plantarum*, *Bifidobacterium adolescentis*, пропионовокислые бактерии), взятые из Сибирской коллекции микроорганизмов (СКМ) лаборатории микробиологии молока и молочных продуктов ФГБНУ ФАНЦА отдел СибНИИС. Показатели свойств штаммов и готового продукта определялись по стандартным методам: антагонистическая активность – диффузионным методом по ТУ 9229-026-04610209-94, количество молочнокислых микроорганизмов – по ГОСТ 33951-16, количество бифидобактерий – по ГОСТ Р 56139-14, количество пропионовокислых бактерий – по ГОСТ Р 56139-14, активная кислотность – потенциометрическим методом по ГОСТ 32892-14.

Результаты и их обсуждение. Основной задачей при разработке мягкого сыра функционального назначения был подбор пробиотических микроорганизмов в состав комбинированной закваски. Микроорганизмы отбирали из СКМ лаборатории микробиологии молока и молочных продуктов ФГБНУ ФАНЦА отдел СибНИИС по технологически ценным свойствам: активность кислотообразования, антагонистическая активность. Кислотообразующая активность – важное свойство микроорганизмов. Кроме того, высокое кислотообразование является одним из наиболее распространенных механизмов проявления антагонистической активности многих микроорганизмов. В связи с этим, важ-

ным критерием отбора *L. plantarum* для включения в состав комбинированной закваски для пробиотического мягкого сыра явилась интенсивность кислотообразования.

Результаты эксперимента показали, что из 12 коллекционных штаммов наилучшим кислотообразованием обладала культура СКМ-694, предельная кислотность которого была 3,49 ед.рН. Еще одним критерием при отборе как *L. plantarum* так и *B. adolescentis* была антагонистическая активность по отношению к тест-штамма *Escherichia coli*. Антагонистическую активность *L. plantarum* и бифидобактерий в отношении тест-штаммов *E. coli* определяли методом перпендикулярных штрихов. В результате эксперимента установлена прямая зависимость между активностью кислотообразования и антагонистической активностью (чем ниже рН, тем сильнее подавление роста тест-культуры). Штаммы лактобактерий и бифидобактерий, обладающие наилучшей антагонистической активностью были включены в состав комбинированной закваски для пробиотического мягкого сыра.

В состав бактериальной закваски дополнительно были включены пропионовокислые бактерии (ПКБ), как продуценты витамина В₁₂. Витамин В₁₂ выполняет важные функции (профилактика анемии, профилактика разрушения эритроцитов, профилактика жирового перерождения печени, почек, селезенки, сердца и многое другое) [9]. Молочнокислая микрофлора (МКБ) пробиотического мягкого сыра была представлена лактококками (концентрат лиофилизированный БК-Углич-4 (ТУ 9229-074-04610209-2003)).

Разработанный мягкий сыр относится к группе кислотно-сычужных сыров без созревания. Содержание пробиотической микрофлоры в готовом продукте обуславливает его функциональные свойства. Так как современные стандарты в области функциональных пищевых продуктов регламентируют, чтобы содержание пробиотических микроорганизмов было не ниже 10⁶ КОЕ/г, то в ходе работы было важно определить численность пробиотических микроорганизмов в процессе хранения мягкого сыра (ГОСТ Р 52349-2005, 2008). Мягкий сыр хранили при температуре 4-6 С°, влажности – 80-85 %. Динамика развития пробиотической микрофлоры в мягком сыре представлена на рисунке 1.

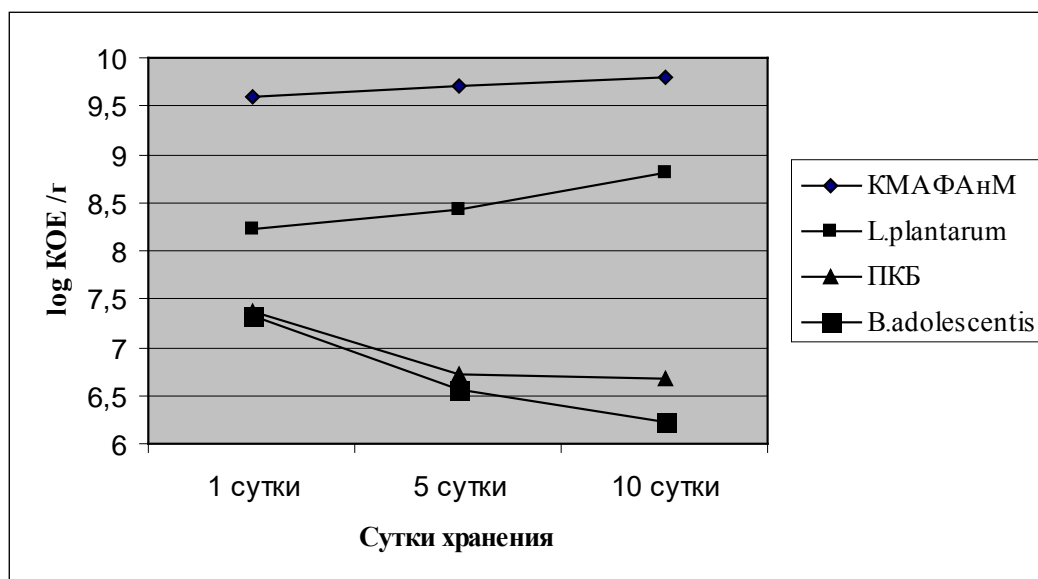


Рис. 1 – Динамика численности микроорганизмов в процессе хранения пробиотического мягкого сыра

Результаты эксперимента показали, что к концу срока хранения сыра (10 суток) численность мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов составила $5,7 \times 10^9$ КОЕ/г, *L. plantarum* – $5,9 \times 10^8$ КОЕ/г. Содержание пропионовокислых бактерий и бифидобактерий по истечении 10 суток хранения оставалось на физиологически значимом уровне (10^6 КОЕ/г). Наличие пробиотических микроорганизмов повлияло на органолептические показатели пробиотического мягкого сыра. Готовый продукт характеризовался чистым кисломолочным вкусом с наличием сливочного привкуса. Пробиотическая микрофлора в готовом сыре находилась в пределах 10^6 – 10^8 КОЕ/г на конец срока годности (10 суток).

Заключение. В результате проведенной работы были подобраны пробиотические микроорганизмы в состав комбинированной закваски для мягкого сыра функционального назначения. Разрабо-

тана технология мягкого сыра. Новый мягкий сыр получил творческое название «Глобозум». На готовый продукт разработана и утверждена нормативно-техническая документация (ТУ 10.51.40.111-078-00419710-2016).

Библиографический список

1. Воробьева Л.И. Пропионовокислые бактерии. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – 288 с.
2. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения (с Изменением № 1 от 01.03.2011 г.) – М.: Стандартинформ, 2008. – 8 с.
3. Каган Я.Р. Сыры с пробиотической микрофлорой // Сыроделие и маслоделие. – 2009. – № 2. – С. 24-27.
4. Остроумов Л.А., Бобыли В.В., Хуснуллина Н.В. Технологические особенности производства мягких сыров // Сыроделие и маслоделие. – 2010. – № 2. – С. 40-41.
5. Остроумов Л.А., Смирнова И.А., Захарова Л.М. Особенности и перспективы производства мягких сыров // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 4. – С. 80-86.
6. Свириденко Г.М. Принципы подбора и входной контроль бактериальных заквасок // Переработка молока. – 2015. – № 1. – С. 22-25.
7. Salminen S., Isolauri E., Salminen E. Probiotics and stabilization of the gut mucosal barrier // Asia Pac J Clin Nutr. – 1996. – P. 53-56.

УДК 637.1/3

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ И МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В РЕЦЕПТУРЕ СМУЗИ

Р.Р. Хайруллина, Е.В. Бадамшина

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» (Уфа, Россия)

Представлен анализ сырья для приготовления смузи на основе молочной сыворотки и пророщенной пшеницы. Изучены органолептические, физико-химические показатели, содержание витаминов и минералов в сухой подсырной молочной сыворотке и пророщенном зерне пшеницы.

Ключевые слова: смузи, молочная сыворотка, проросшее зерно пшеницы

APPLICATION OF DAIRY SERUM AND SPRAYED WHEAT GRAIN IN THE RECIPE OF SMOOTHIES

R.R. Khairullina, E.V. Badamshina

Bashkir State Agrarian University (Ufa, Russia)

The article presents the analysis of raw materials for the preparation of smoothies based on whey and wheat germ. Organoleptic, physico-chemical parameters, the content of vitamins and minerals in dry whey and sprouted wheat have been studied.

Key words: smoothies, milk serum, sprouted wheat

Введение. Смузи – это густой напиток в состав которого, как правило, входят свежие фрукты, ягоды, овощи, зелень, злаки и жидкая основа, часто это молочные продукты, соки. Обычно смузи является напитком функционального назначения, предназначенным для диетического или профилактического питания. Данный напиток изготавливают с помощью стационарного или погружного блендера, компоненты предварительно измельчают до небольших кусочков и помещают в ёмкость блендера. Продолжительность измельчения блендером зависит от сырья для получения однородной густой массы. Название «смузи» происходит от английского smoothie, которое означает сразу несколько понятий: мягкий, гладкий, приятный. В настоящее время этот напиток очень популярен, а появился он сравнительно не так давно. Смузи ценен тем, что при его приготовлении продукты не проходят губительной термической обработки, в нем нет консервантов и красителей, он сохраняет все волокна, витамины и другие важные компоненты ингредиентов, входящих в состав его рецептуры. В разработанную рецептуру смузи с заданными свойствами входят такие важные ингредиенты, как пророщенное зерно пшеницы и сухая молочная сыворотка.

Пророщенные зерна пшеницы – это натуральные природные продукты, которые содержат полезные вещества в сбалансированных сочетаниях и количествах, что способствует более полному

усвоению их организмом человека [4]. Проросшее зерно характеризуется увеличением зародыша, появлением зародышевого корешка и coleoptиле [3]. В процессе проращивания зерна в нём образуется дополнительное количество витаминов, аминокислот, минеральных веществ, повышается биодоступность пищевых нутриентов.

Проросшие зерна пшеницы и их экстракты рекомендуются диетологами для диетологического и лечебного питания, так как они обладают бактерицидными свойствами, высокой биологической активностью, способствуют улучшению пищеварения, эвакуаторной функции кишечника, оптимизируют обмен веществ, стабилизируют нервную систему, стимулируют, повышают физиологическую работоспособность [4].

Молочная сыворотка – это побочный продукт при производстве творога, сыров и казеина, она является ценным пищевым продуктом, из которого можно производить целый ряд полноценных диетических молочных изделий, а также полуфабрикатов. Основным компонентом сухих веществ сыворотки является молочный сахар – лактоза, польза которой заключается в восстановлении полезной микрофлоры кишечника, а также подавлении жизнедеятельности гнилостных бактерий [6]. Добавление сухой подсырной молочной сыворотки в состав смузи делает этот напиток диетическим и обогащенным аминокислотами, витаминами и минералами.

Материалы. В рецептуре смузи используются следующие основные материалы: сухая подсырная молочная сыворотка производства АО "Белебеевский молочный комбинат", зерно пшеницы сорта «Ватан».

Результаты и обсуждение. Определены физико-химические показатели сухой подсырной молочной сыворотки в соответствии с ГОСТ 33958-2016 «Сыворотка молочная сухая. Технические условия» (табл. 1).

Таблица 1 – Физико-химические показатели сухой подсырной молочной сыворотки

Наименование показателя	Сухая подсырная молочная сыворотка в 100 г
Массовая доля общего белка, %	11,5
Массовая доля влаги, %	3,5
Массовая доля лактозы, %	78
Массовая доля жира, %	0,5
Активная кислотность, pH	11
Индекс растворимости, см ³ сырого осадка	0,3
Группа чистоты	1
Энергетическая ценность, ккал	338

Результаты, приведенные в таблице 1, свидетельствуют о высоком содержании белка и лактозы, но низком содержании жира, что делает продукт на основе сыворотки диетическим. Определены некоторые макроэлементы в сухой подсырной молочной сыворотке (табл. 2).

Таблица 2 – Макроэлементы сухой подсырной молочной сыворотки, мг/%

Наименование показателя	Значение
Натрий (Na)	45,5
Калий (K)	123
Кальций (Ca)	36,6
Магний (Mg)	6,5

Установлено, что сухая подсырная молочная сыворотка содержит в своем составе натрий, калий, кальций и магний. Средняя суточная потребность человека в натрии составляет - 550 мг, в калие – 2000 мг, в калиице 1000 мг, в магнии – 350 мг. То есть в 100 граммах сухой молочной подсырной сыворотки содержится натрия – 8, 27%, калия – 6,15%, кальция – 3,66%, магния – 1,8 % от суточной нормы.

Зерно пшеницы содержит целый комплекс полезных для организма человека веществ. По сравнению с цельным зерном, проросшее зерно пшеницы содержит во много раз больше витаминов и ферментов [3]. Проращивание зерна производят при комнатной температуре, до появления ростка длиной около 2 мм. Для предотвращения плесневения зерна в процессе проращивания производится дезинфекция с помощью замачивания зерна в растворе KMnO₄ в течении 30 минут. После дезинфекции зерно помещают в емкость для проращивания и заливают водой комнатной температуры до уровня на 1.5-2 см выше уровня зерна и оставляют на 3 часа. Затем воду необходимо слить, накрыть

емкость с зерном смоченной хлопчатобумажной тканью и оставить на 16-18 часов. За это время зерно прорастает до нужного состояния. Органолептическую оценку пророщенного зерна пшеницы сорта «Ватан» оценивали по пятибалльной шкале. Результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Органолептические показатели пророщенного зерна пшеницы

Показатели	Характеристика	Общий балл (по 5-балльной системе)
Внешний вид	Зерновая масса выравнена. Форма зерна: шарообразная, имеются проростки белого цвета длиной не более 2 мм. Крупность зерна: крупное. Поверхность зерна: матовая, влажная с трещинками	4,9
Цвет	Светло-коричневый	4,7
Запах	Свойственный здоровому зерну данного типа	4,8
Вкус	Сладковатый, свойственный здоровому зерну данного типа	4,9

Пророщенное зерно обладает приятным вкусом и запахом, светло-коричневым цветом. Средние баллы (4,7-4,9) говорят о высоких органолептических показателях. Также были определены физико-химические показатели пророщенного зерна пшеницы (табл. 4).

Таблица 4 – Физико-химические показатели пророщенного зерна пшеницы

Показатели	Не пророщенное зерно, %	Пророщенное зерно, %
Содержание сухих веществ	84,4	52,7
Зола	1,88	1,22
Белок	11,51	14,5
Жир	2,7	2,25
Крахмал	66,7	30,8
Клетчатка	1,9	2,12
Сахар	1,38	1,93

В ходе проращивания изменяется белковый состав зерна, увеличивается ферментативная активность, что в итоге сопровождается увеличением уровня незаменимых аминокислот, уменьшением общего содержания жиров при увеличении содержания полиненасыщенных жирных кислот, снижением уровня нерастворимых пищевых волокон при одновременном повышении растворимых пищевых волокон [3].

Содержание витамина В1 увеличилось на 45%, витамина В2 на 24,4%, витамина В6 на 52,17%, витамина А на 55,23%, витамина Е на 79,64%, железа на 5,4%, магния на 10,21% и калия на 26% после проращивания (табл. 5).

Таблица 5 – Содержание витаминов и минералов в 100 г проросшего зерна пшеницы

Показатель	Не пророщенное зерно	Пророщенное зерно
Витамин В1, мг	0,29	0,4
Витамин В2, мг	1,36	1,8
Витамин В6, мг	0,22	0,46
Витамин А, мг	2,74	6,12
Витамин Е, мг	0,68	3,34
Железо, мкг	3,5	3,7
Магний, мкг	123	137
Калий, мкг	1850	2500

Выводы: Исходя из этих данных, можно судить о высоком фитохимическом потенциале молочной сыворотки и пророщенного зерна пшеницы и необходимости использования в рецептуре смузи. Используя сухую молочную сыворотку и пророщенное зерно пшеницы в тандеме, получаем отличный современный напиток наполненный множеством витаминов, минералов, аминокислот, ферментов. При комбинировании наполнителя (фруктов и овощей) так же можно регулировать свойства смузи, делать его слаще или же наоборот, гуще или более жидким в зависимости от вкуса потребителя.

Библиографический список

1. Бердова А.К., Пименова М.А., Филиппи Д.В. Сравнительная гигиеническая оценка питьевого пастеризованного молока // Научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2017. – № 1 (8).
2. Лемехова А.А., Силантьева Л.А. Разработка состава и технологии кисломолочного продукта с пропущенными зернами // Научный журнал НИУ ИТ-МО. Серия: Процессы и аппараты пищевых производств. – 2012. – № 1. – С. 38.
3. Рахматуллина Ю.Р. и др. Накопление витаминов В₁ и В₂ в пророщенном зерне // Журнал хлебопродукты. – 2012. – № 9. – С. 64-65.
4. Сафронова Т.Н., Казина В.В., Сафронова К.В. Разработка технологических параметров проращивания зерна пшеницы // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – Т. 44. – № 1. – С. 37-43.
5. Суфьянова Л.М., Яковлева А.С. Состав различных видов сыворотки и возможность ее использования // Студенческая наука и XXI век. – 2017. – № 15. – С. 89-92.
6. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 768 с.

УДК 504.06+338

ДОРОЖНАЯ КАРТА РЕАЛИЗАЦИИ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПАРАДИГМЕ «ПИЩА. ЭКОЛОГИЯ. КАЧЕСТВО» НА ПРИМЕРЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

**А.Г. Храмцов, А.А. Брацихин, А.А. Борисенко, Л.А. Борисенко, И.А. Евдокимов,
С.А. Рябцева, А.Д. Лодыгин, А.А. Борисенко**
ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» (Ставрополь, Россия)

Представлены сведения по наилучшим доступным технологиям (НДТ) в сфере производства пищевых продуктов. Рассмотрены возможности реализации НДТ молочной отрасли пищевой индустрии АПК на основе технологических решений промышленной переработки молочной сыворотки, раскрыты основные направления дорожной карты НДТ продуктов на ее основе.

Ключевые слова: *наилучшие доступные технологии, молочная сыворотка, безотходное производство*

ROADMAP FOR THE IMPLEMENTATION OF BEST AVAILABLE TECHNOLOGIES IN THE PARADIGM OF «FOOD. ECOLOGY. QUALITY» ON THE EXAMPLE OF A VERSATILE AGRICULTURAL RAW MATERIAL

**A.G. Khramtsov, A.A. Bratsikhin, A.A. Borisenko, L.A. Borisenko, I.A. Evdokimov,
S.A. Ryabtseva, A.D. Lodygin, A.A. Borisenko**
North-Caucasus Federal University (Stavropol, Russia)

Information on the best available technologies (BAT) in the field of food production is presented. Possibilities of realization of BAT of dairy branch of the food industry of agrarian and industrial complex on the basis of technological decisions of industrial processing of whey are considered, the main directions of the road map of BAT of products on its basis are opened.

Keywords: *best available technologies, milk whey, waste-free production*

В соответствии с тематическим содержанием международной научно-практической конференции «Пища. Экология. Качество» рассмотрим возможности реализации наилучших доступных технологий молочной отрасли пищевой индустрии АПК по результатам наших научно-методических разработок [1, 2] и с учетом опыта внедрения НДТ в России и Европейском Союзе [3, 4].

На основании подписанных международных конвенций и соглашений по уменьшению имеющих и потенциальных негативных воздействий хозяйственной деятельности на окружающую среду в РФ разработаны и утверждены нормативные акты, которые устанавливают требования к поэтапному внедрению НДТ в нашей стране, а также государственной поддержке хозяйственной и/или иной деятельности в целях охраны окружающей среды. В соответствии со «Стратегией экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года», утвержденной Указом Президента РФ от 19.04.2017 № 176, стимулирование внедрения НДТ относится к основным механизмам реализации государственной политики в сфере экологической безопасности.

С 2021 года государство не позволит работать предприятию пищевой промышленности, если оно не будет соблюдать требования НДТ, основной целью которых является рациональное использование ресурсов, минимизация затрат на топливо и энергию при обеспечении высокой энергоэффективности производства и снижении эмиссии основных загрязняющих веществ [4].

К «наилучшим доступным технологиям» относят: технологические процессы, методы, порядки организации производства продукции и энергии, выполнения работ или оказания услуг, включая системы экологического и энергетического менеджмента, а также проектирования, строительства и эксплуатации сооружений и оборудования, обеспечивающие уменьшение и (или) предотвращение поступления загрязняющих веществ в окружающую среду, образования отходов производства по сравнению с применяемыми и являющиеся наиболее эффективными для обеспечения нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при условии экономической целесообразности и технической возможности их применения.

При разработке и оценке технологических решений на соответствие требованиям НДТ необходимо проводить анализ технической документации для каждой конкретной технологии. При этом объектом анализа могут быть технологические регламенты, инструкции, схемы, проекты на строительство и эксплуатацию, которые определяют параметры технологического процесса и в соответствии с которыми реализуется процесс. В результате анализа технической документации выявляются и описываются сырьевые потоки и вспомогательные материалы, расходуемые в процессе производства, характеристики основных, побочных продуктов и полупродуктов, газовоздушных потоков, наличие систем рекуперации газов, очистки отходящих газов и сточных вод, методы, процессы и оборудование для повышения энергоэффективности, снижения расходов и достижения технологических показателей НДТ [3].

В соответствии с положениями информационно-технического справочника ИТС 45-2017 «Производство напитков, молока и молочной продукции» [5], технологии продуктов на основе переработки молочной сыворотки (универсального сельскохозяйственного сырья – по академику Н.Н. Липатову) соответствуют определению НДТ. Дорожная карта реализации и внедрения уже принятых, а также перспективных НДТ на базе промышленной переработки биотехнологической системы кластеров молочной сыворотки включает следующие основные направления.

Производство напитков на основе молочной сыворотки – является идеализированной целью любого молочного производства. Уже сегодня такие напитки постепенно занимают постоянное (достойное) место в меню россиян [2]. Необходима дальнейшая системная проработка проблематики с направленной рекламой на уровне брендовых кисломолочных напитков. Поэтому молочная сыворотка (как природой данный продукт) и напитки на ее основе, естественно, с модификацией по запросам потребителей и рекомендациям диетологов, должны заменить заполонившие потребительский рынок синтетические суррогаты.

Концентраты молочной сыворотки востребованы на современном рынке и используются в производстве молочных и мясных продуктов, хлебобулочных и кондитерских изделий, смесей для детского питания, лечебно-профилактических препаратов и кормовых добавок нового поколения. По результатам исследований, направленных на повышение биологической ценности концентратов с пребиотическими свойствами, разработаны инновационные технологии функциональных пищевых продуктов с бифидогенными свойствами [2], которые, несомненно, займут свою собственную товарную нишу и будут пользоваться популярностью у потребителей, придерживающихся здорового образа жизни.

Получение продуктов из белкового комплекса молочной сыворотки – в настоящее время реализовано путем извлечения сывороточных белков в виде альбуминного молока при так называемом «отваривании» (главным образом в производстве молочного сахара), белковой массы и ультрафильтрационных (УФ) концентратов.

Анализируя уровень спроса на молочный сахар (общепринятый в России термин), производителям следует обратить особое внимание на лактозу пищевой категории качества — лактозу пищевую, или пищевую молочный сахар. В Ставропольском крае (Молочный комбинат Ставропольский), благодаря совместным усилиям власти, производственников и ученых Северо-Кавказского федерального университета, уже запущено производство лактозы, подходящей для её применения не только в пищевой, но и в фармацевтической отрасли [2].

Молочная сыворотка должна рассматриваться как идеальная композиция для биотрансформации в производные – углеводные и азотсодержащие. Именно на лактозе молочного сырья были синтезированы первые антибиотики, поставлены и решены проблемы лактозного оперона (англ. *lac operon*), удостоинные Нобелевской премии. На практике, в настоящее время, отработаны процессы

протеолиза сывороточных белков и детерминации аномеров лактозы, отработан регламент получения лактулозы [2]. Кроме гидролизатов лактозы и лактулозы ждут своей очереди лактитол, лактосахароза, галактоолигосахариды и еще десятки необходимых и востребованных изомеров, бактериоцинов и биогенных элисторов.

На рисунке 1 представлены направления промышленной переработки и обозначен ассортимент вырабатываемой из молочной сыворотки продукции, который, по профессиональной оценке, превышает 10000 наименований и постоянно пополняется.

Таким образом, комплексный подход к промышленной переработке молочной сыворотки отвечает всем установкам парадигмы «Пища. Экология. Качество» и позволяют реализовать концепцию безотходной технологии по законченному технологическому циклу, что в принципе может являться основой модернизации современного пищевого производства, увеличения выпуска новых высококачественных и безопасных продуктов для здорового питания, включающих широкий спектр физиологически востребованных нутриентов и обеспечивающих высокую конкурентоспособность, социально-экономическую значимость и импортозамещение.

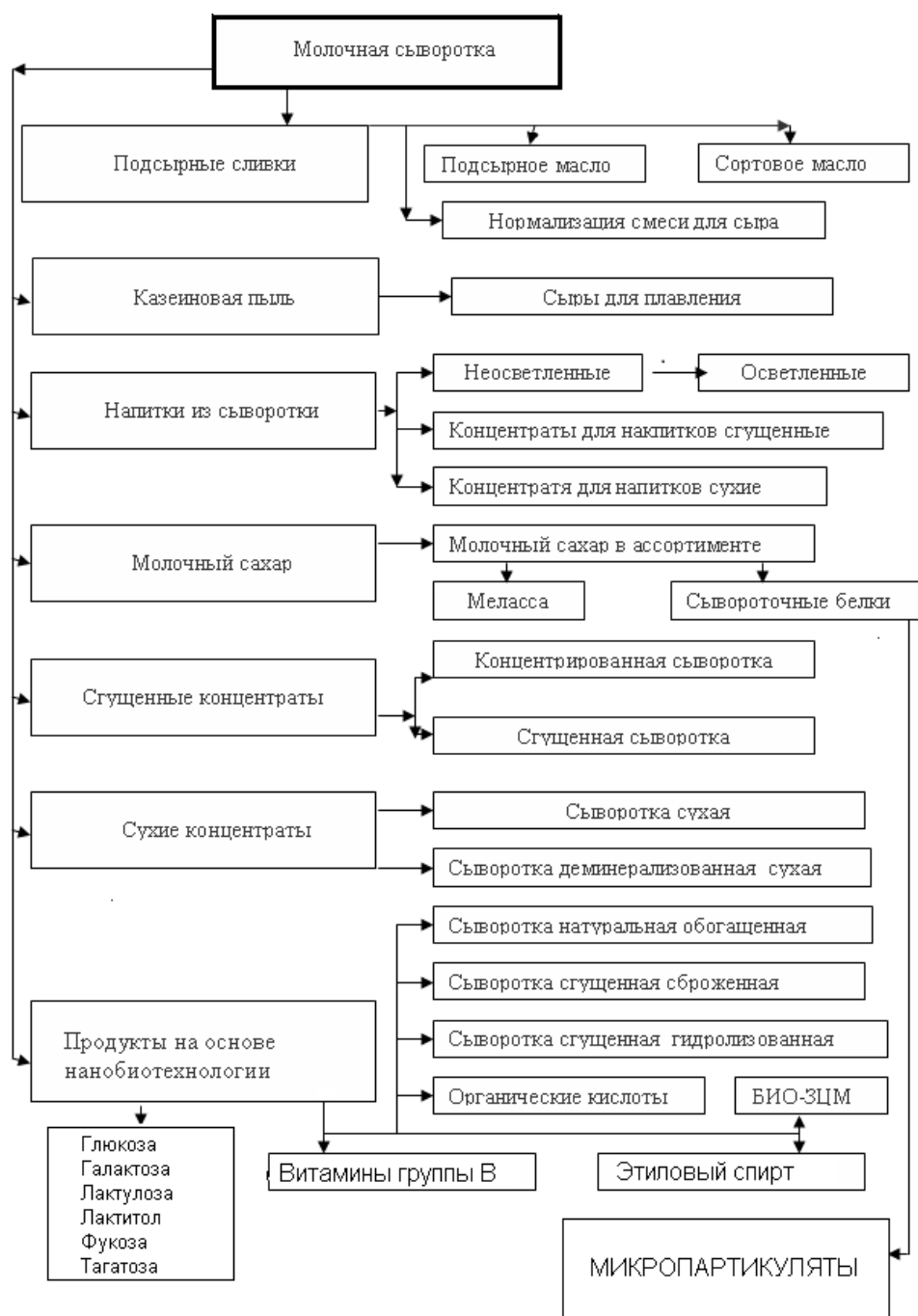


Рис. 1 – Направления промышленной переработки и ассортимент продукции из молочной сыворотки

Библиографический список

1. Методические рекомендации по наилучшим доступным технологиям пищевой промышленности / А.Г. Храмцов, А.А. Брацихин, А.А. Борисенко, Л.А. Борисенко, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.Д. Лодыгин, А.А. Борисенко. – Ставрополь: ФГАО ВО СКФУ, 2018. – 52 с.
2. Информационное обеспечение наилучших доступных технологий пищевой промышленности: монография / А.Г. Храмцов, А.А. Брацихин, А.А. Борисенко, Л.А. Борисенко, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.Д. Лодыгин, А.А. Борисенко. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 2019. – 312 с.
3. Скобелев Д.О. Сравнительный анализ процедур разработки, пересмотра и актуализации справочников по наилучшим доступным технологиям в Европейском союзе и Российской Федерации / Д.О. Скобелев, Т.В. Гусева, О.Ю. Чечеватова, А.Ю. Санжаровский, К.А. Щелчков, М.В. Бегак. Под ред. Д.О. Скобелева. – М.: Издательство «Перо», 2018 – 114 с.
4. Гревцов О.В. Энергоэффективность и НДТ: российские и международные подходы / О.В. Гревцов, Т.В. Гусева, Я.П. Молчанова, К.А. Щелчков // Молочная промышленность. – 2018. – № 12. – С. 10-12.
5. ИТС 45-2017 «Производство напитков, молока и молочной продукции». – М.: Бюро НДТ, 2017. – 190 с.

УДК 664.681

ЛЬНЯНАЯ МУКА В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

О.П. Храпко, Н.С. Санжаровская, Л.Д. Алетдинова

Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина (Краснодар, Россия)

В работе нашло отражение применение льняной муки в производстве мучных кондитерских изделий, для повышения их пищевой ценности. На основании результатов проведенных лабораторных исследований выявлены оптимальные дозировки льняной муки в рецептуре печенья «Лимонное» – 20 – 60 % к массе пшеничной муки, обеспечивающие формирование лучших органолептических и физико-химических свойств печенья, отвечающим требованиям стандарта.

Ключевые слова: льняная мука, печенье, качество, пищевая ценность

FLAX FLOUR IN THE PRODUCTION OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

O.P. Khrapko, N.S. Sanzharovskaya, L.D. Aletdinova

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin (Krasnodar, Russia)

The paper reflects the use of flax flour in the production of flour confectionery products to increase their nutritional value. Based on the results of laboratory studies, the optimal dosages of flax flour in the formulation of the cookie "Lemon" – 20 – 60 % to the mass of wheat flour, ensuring the formation of the best organoleptic and physico-chemical properties of cookies that meet the requirements of the standard.

Key words: flaxseed flour, cookies, quality, nutritional value

Введение. Мучные кондитерские изделия (МКИ), в частности печенье, обладают особыми, высокими вкусовыми достоинствами и пищевой ценностью, и поэтому относятся к наиболее востребованным среди потребителей. В настоящее время ассортимент мучных кондитерских изделий представлен очень широко, что обусловлено увеличением спроса на данный сегмент товаром. Поэтому не удивительно, что насыщенность рынка мучными изделиями максимальна.

Для коррекции структуры питания населения России, производители МКИ, сегодня стремятся все больше производить новые виды изделий относящихся к группе здорового питания и содержащие в своих рецептурах функциональные ингредиенты растительного происхождения. Все больше выпускается изделий, обогащенных дефицитными элементами, пониженной сахароемкости, изделий лечебно-профилактического назначения, с длительным сроком хранения. При разработке рецептур мучных кондитерских изделий функционального, профилактического и лечебного направления главным образом используется сырье растительного происхождения. Одним из важных критериев использования в пищевой промышленности нетрадиционного растительного сырья в качестве обогащающих ингредиентов является наличие в их составе макро- и микроэлементов, пищевых волокон, витаминов, жиров, незаменимых аминокислот и других составляющих.

С этой точки зрения особый интерес представляют семена льна, как источник биологически ценных веществ, таких как незаменимые аминокислоты, пищевые волокна, витамины, антиоксидан-

ты, полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК). Лен является сырьем для масложировой промышленности. Семена льна и льняная мука являются незаменимым источником ω -3 полиненасыщенных жирных кислот, относящихся к дефицитным ингредиентам в рационе питания населения России.

Особо ценным является витаминный состав продуктов переработки льна. В льняной муке в достаточно больших количествах содержатся витамины группы В (В₁, В₂, В₆, фолиевая кислота), витамин Е. Также льняная мука отличается высоким содержанием пищевых волокон – их в 4,9–6,1 раз выше, чем в традиционных видах муки [1, 4, 5].

Материалы и методы. Для исследования влияния муки льняной на свойства МКИ, в частности печенья, была выбрана унифицированная рецептура печенья «Лимонное». В объектах исследования – опытных образцах печенья – пшеничную муку высшего сорта заменяли на льняную в следующих количествах: 20, 40, 60, 80% к общей массе муки по рецептуре. В качестве контрольных служили образцы из пшеничной муки высшего сорта без добавления льняной муки. Технологический процесс производства печенья состоял из традиционных основных этапов производства: подготовка сырьевых ингредиентов к пуску в производство, приготовление рецептурной смеси, замес теста, формование, выпечка, охлаждение. Анализ качества по органолептическим и физико-химическим показателям экспериментальных изделий проводили согласно ГОСТ 24901-2014.

Результаты и обсуждение. Органолептическая оценка качества объектов исследования показала, что с увеличением количества льняной муки становится сильным и более выраженным вкус льна, одновременно вкус печенья становится более нежным и пластичным при разжевывании, что вероятно обусловлено увеличением содержания жировой части в изделиях. Цвет печенья также изменяется с изменением дозировки льняной муки в рецептуре: желтый – при 20%-ном замещении пшеничной муки на льняную, постепенно переходя в коричневый – при 80 %-ном содержании льняной муки. Объясняется это изначально более темным цветом льняной муки из-за наличия темноокрашенных пигментов, а также, наличием значительного количества сахаров и азотистых веществ, обуславливающих более интенсивное образование меланоидинов во время выпечки печенья.

Также была произведена дегустационная оценка качества выпеченных образцов печенья, результаты которой позволили сделать вывод, что наилучшими оказались варианты с 40 и 60 % добавлением льняной муки. Выделенные образцы получили максимальные оценки при сенсорном анализе, так как характеризовались наилучшими органолептическими показателями, отличались правильной формой, хорошим подъемом, ровной гладкой поверхностью, выраженным цветом, вкусом и ароматом (рис. 1).

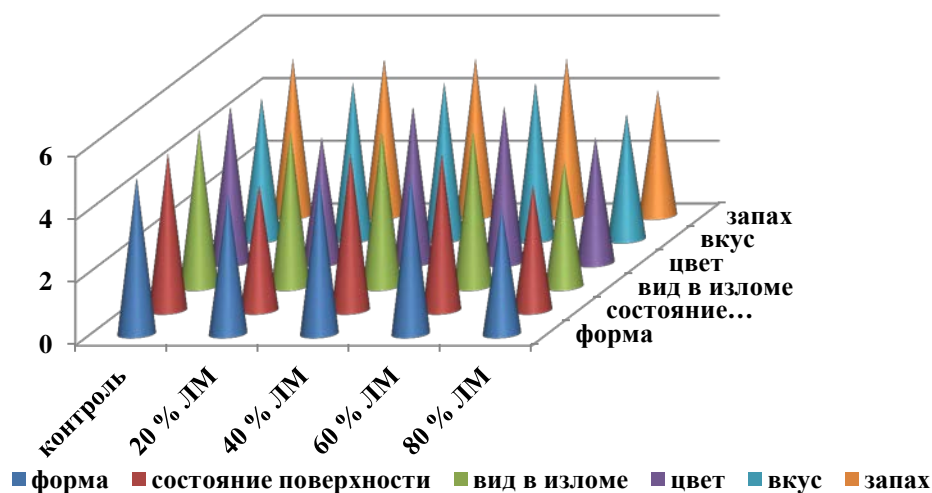


Рис. 1 – Органолептические показатели качества печенья

Физико-химические показатели готовых мучных изделий обусловлены соотношением рецептурных компонентов и правильностью ведения технологического процесса производства.

В результате проведенных исследований было установлено, что в опытных образцах печенья наблюдалось снижение влажности и намокаемости (оно обратно пропорционально увеличению концентрации льняной муки в рецептуре). В образце печенья № 5 установлено отклонение от требований ГОСТ по показателю намокаемость. На изменение содержания влаги и намокаемости печенья оказало влияние высокое содержание липидов в льняной муке, обладающих гидрофобными свойствами.

Выводы. Таким образом, проведенные экспериментальные исследования доказали целесообразность введения льняной муки в рецептуру мучных кондитерских изделий. Экспериментально

установлены оптимальные дозировки льняной муки в рецептуре печенья «Лимонное» – 40 – 60 % к массе пшеничной муки, обеспечивающие формирование лучших органолептических свойств изделий и их высокую пищевую ценность.

Библиографический список

1. Родионова Л.Я. и др. Практикум по методологии науки о пище. – Саратов, 2018.
2. Санжаровская Н.С. Сокол Н.В., Храпко О.П. Использование нетрадиционного сырья в технологии сырцовых пряников // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. –2018. – № 1(136). – С. 147-154.
3. Храпко О.П. Разработка технологий и рецептов хлебобулочных изделий функционального назначения с использованием нетрадиционного растительного сырья Краснодарского края: автореф. дисс. ... канд. техн. наук: 05.18.01. – Краснодар, 2012. – 25 с.
4. Шилова Е.А., Алетдинова Д. Л., Храпко О.П. Применение семян льна в хлебопекарной отрасли // Актуальные вопросы современных научных исследований: технические науки: Сб. ст. по материалам междунаучно-практ. конф. / под ред. А.И. Вострецова. – Нефтекамск, 2017. – С.847-850.
5. Шилова Е.А., Алетдинова Д. Л., Храпко О.П., Санжаровская Н.С. Льняная мука – перспективный сырьевой ингредиент в хлебопечении // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы: Матер. междунауч. науч.-практ. конф., посвященной 75-летию Курганской области / Под ред. С.Ф. Сухановой. – 2018. – С. 992-995.

УДК 66.022.1:537.52:66.021.3

ПРОИЗВОДСТВО ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКОЙ ИМПУЛЬСНЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОЛЕМ

Д.А. Худяков, И.А. Шорсткий

Кубанский государственный технологический университет (Краснодар, Россия)

Исследовали эффективность использования импульсного электрического поля (ИЭП) в процессе экстрагирования масла из структуры мезги подсолнечника с применением биоэтанола и оценкой основных показателей качества получаемого масла. Установлено, что обработка ИЭП на стадии предварительной подготовки материала позволила увеличить выход масла на 6,5%, при этом коэффициент диффузии увеличился с $D = 9,8943E-12$ до $11,05E-11$ м²/с. Количество предварительно вскрытых клеток увеличилось на 42,9%. Определено, что ИЭП незначительно влияет на показатели качества масла ($P > 0,05$), что в первую очередь связано с характером применяемых импульсов и отсутствием нагрева в зоне обработки. Полученные результаты могут быть использованы в разработке технологий совершенствования производства подсолнечного масла без применения углеводородных растворителей.

Ключевые слова: электрофизическая обработка, импульсное электрическое поле, экстракция, масляный материал

SUNFLOWER OIL PRODUCTION WITH PULSED ELECTRIC FIELD PRE-TREATMENT

D.A. Khudyakov, I.A. Shorstkii

Kuban State University of Technology (Krasnodar, Russia)

The perspectives of pulsed electric field (PEF) application using bio-ethanol as a solvent for the extraction processes of oil-contain materials considered in current paper. It was found that PEF processing at the preliminary preparation stage allowed to increase the yield of oil up to 6,5%, while the diffusion coefficient increased from $D = 9.8943E-12$ to $11.05 E-11$ m²/s. The number of pre-opened cells increased by 42.9% after treatment by PEF. It was determined that the PEF has a slight effect on oil quality parameters ($P > 0.05$), which is primarily due to the nature of the applied pulses and, as a consequence, to the absence of heating in the treatment zone. The obtained results can be used for upscaling technology of electrophysical processing by using pulsed electric field treatment for non-hydrocarbon solvents technology.

Key words: electric field treatment, pulsed electric field, extraction, oilseeds

Введение. Основным промышленным методом получения подсолнечного масла в маслоэкстракционном производстве на сегодняшний день является твердо-жидкая экстракция с применением способов противоточного погружения и многоступенчатого противоточного орошения [1]. Существует множество разнообразных методов и способов интенсификации процесса экстрагирования как на стадии подготовки материала, так и при непосредственном воздействии в самом процессе экстра-

гирования. К таким методам можно отнести СВЧ обработку, сверхкритическую CO_2 экстракцию, обработку с использованием ультразвука и электроразрядную обработку в жидкости [2-3]. В предыдущих работах [4-5] отмечены данные реологических параметров мятки в этаноле, необходимые для расчета. Применение данного метода к процессам интенсификации выхода масла из масличных культур, а также влияние на содержащиеся в их составе многочисленные функциональные компоненты, были изучены в работах [6-9]. Обобщая вышеизложенное, можно утверждать, что исследования в области электрофизических воздействий (а именно импульсным электрическим полем) на растительные материалы являются новым вектором развития техники и технологии, позволяющим интенсифицировать процессы массопереноса в существующих условиях развития энергетически целесообразных и эффективных по производительности технологий, сохраняя высокое качество получаемого продукта.

Цель данной работы – исследование эффективности использования импульсного электрического поля в процессе экстрагирования масла из структуры мезги подсолнечника с применением биоэтанола с оценкой основных показателей качества получаемого масла.

Материалы и методы. В качестве объекта исследования была выбрана мезга семян подсолнечника после этапа влаготепловой обработки перед отжимом, приобретенная у местного производителя (г. Краснодар). Все образцы хранились в защищенном от солнца месте, при температуре 4°C до последующего использования. Для экстрагирования мезги подсолнечника использовались два вида растворителя: биоэтанол (абсолютный этанол, 99,8%, Sigma Aldrich, USA) и н-гексан (Криохром, Россия).

Предварительная обработка ИЭП. Подготовленная мезга массой 5 гр сначала подогревалась до температуры 40°C для увеличения показателя электропроводности и далее помещалась в камеру обработки ИЭП с плоскопараллельно расположенными электродами [10]. Используя полученные ранее данные режимов обработки [11] показатель напряженности электрического поля устанавливался в диапазоне 7–10 кВ/см. Зазор между электродами в камере обработки устанавливался 1 см. Обработка электрическими импульсами осуществлялась следующим образом. Настройки амплитуды и ширины импульсов осуществлялись с помощью функционального генератора Agilent 33220A (Agilent Technologies, USA). Далее генерируемый импульс подавался в высоковольтный усилитель Matsusada (Matsusada Precision Inc, Japan), где усиливался по амплитуде в 2500 раз и поступал на электроды камеры обработки, выполненные из титана. Основным преимуществом использования высоковольтного усилителя Matsusada является скорость роста выходной амплитуды, равная 1200 В/мкс. Данное условие необходимо для формирования качественных импульсов прямоугольной формы. Оцифровка и контроль характера подаваемых на обработку импульсов осуществлялась с помощью осциллографа Tektronix TDS 220 через высоковольтный делитель (X1000, Tektronix). После обработки материал сразу подавался на стадию экстрагирования.

Результаты и обсуждение. По спецификации используемых образцов мезги подсолнечника, содержание масла в них составляло $50,2 \pm 0,5\%$. Начальное влагосодержание составляло $7,9 \pm 0,5\%$. С применением предварительной обработки ИЭП максимальное значение выхода масла составило 46,9%, по сравнению с показателем выхода масла без обработки 40,4%. Обработка проводилась при следующих параметрах: напряженность поля 8,0 кВ/см, количество подаваемых импульсов – 200, время обработки 10 с. Показатель количества вскрытых клеток составил $I = 42,9\%$. Результаты сравнительных кривых выхода масла с предварительной обработкой ИЭП и без, с использованием различных растворителей представлены на рисунке 1. Время экстракции – 240 минут потребовалось для проведения сравнительной оценки. Все эксперименты проводились при комнатной температуре равной 25°C .

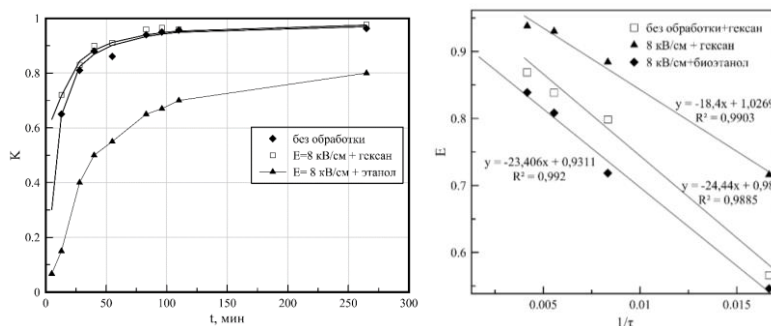


Рис. 1 – Сравнительные кривые выхода масла: слева – кривые кинетики экстрагирования; справа – зависимость концентрационного симплекса от обратного времени экстракции

Для определения коэффициента A из уравнения построен график зависимости концентрационного симплекса E от обратного времени с выводом уравнения для определения нулевой точки (точки пересечения кривой с осью концентрационного симплекса (рис. 1)).

Для проведения сравнения двух кривых кинетики экстрагирования приравняем значения β до и после обработки через уравнения Аксельруда [12]:

$$B' = \frac{B \cdot C' \cdot \beta' \cdot (1 + \beta)^2}{C \cdot \beta \cdot (1 + \beta')^2}; \quad (1)$$

$$C' = \frac{C}{1 - B \cdot \frac{(1 + \beta)(\beta - \beta')}{\beta(1 + \beta')}}; \quad (2)$$

где β' – соотношения объема пор и объема внешнего растворителя после обработки; B' и C' – коэффициенты кинетического уравнения после обработки.

По данным на рисунке 2, значения коэффициентов A , B , C и приравненные значения B' и C' через уравнения (1) и (2) занесены в таблицу 1. Связь между показателем K и концентрационным симплексом E можно представить, как $E = 1 - K$.

Значение критерия Био (Bi_m), представляющего собой отношение интенсивности внешней и внутренней массоотдачи, согласно [12] $Bi_m \rightarrow \infty$ и это определяет выбор соответствующих зависимостей для расчета параметров кинетического уравнения.

Таблица 1 – Значения коэффициентов и параметры кинетических зависимостей

Без обработки				Совместно с обработкой ИЭП							
				Гексан				Биэтанол			
A	0,9346	β	0,0132	A	0,9983	β	0,0017	A	0,988	β	0,0015
B	0,302	μ	6,612	B'	0,031295	μ	7,473	B'	0,06219	μ	7,120
C	6,54E-05	D	9,89E-12	C'	5,166E-05	D	1,55E-11	C'	5,66E-05	D	1,05E-11

Одной из дальнейших перспективных задач в области совершенствования процессов переработки масличных материалов представляется создание испытательного комплекса для непрерывной обработки материала импульсным электрическим полем, в основу которого лягут данные кинетики процесса экстрагирования, методология Галеркина [13], а также данные реологических свойств течения масличного материала и конструкция узла обработки [14].

Выводы. В работе проведена оценка эффективности предварительной обработки ИЭП на показатель выхода масла из мезги подсолнечника после экстрагирования. По результатам экспериментальных данных, предварительная обработка ИЭП позволила увеличить выход масла на 3,5%. Кинетические зависимости экстракции с использованием гексана и биоэтанола в качестве растворителя показали, что коэффициент диффузии для образцов после обработки увеличился более чем в 1,5 раза, с $D = 9,8943E-12$ до $11,045-11$ м²/с для биоэтанола. За счет предварительной обработки ИЭП удалось увеличить коэффициент диффузии, при экстрагировании мезги биоэтанолом до уровня гексана. На основе полученных результатов можно сделать вывод, что обработка ИЭП является перспективным направлением в области совершенствования процесса переработки масличных материалов с сохранением высокого качества получаемого продукта. Отмечено, что технология обработки импульсным электрическим полем может быть расширена на другие масличные культуры в качестве стадии подготовки перед основными процессами экстрагирования.

Библиографический список

1. Кошевой Е.П. Технологическое оборудование предприятий производства растительных масел. СПб: ГИОРД, 2001. – 368 с.
2. Жматова Г.В., Нефедов А.Н., Гордеев А.С., Килимник А.Б. Методы интенсификации технологических процессов экстрагирования биологически активных веществ из растительного сырья // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2005. – Т. 11. – №. 3 – С. 701-706.
3. Кудимов Ю.Н., Казуб В.Т., Голов Е.В. Электроразрядные процессы в жидкости и кинетика экстрагирования биологически активных компонентов. Часть 1: Ударные волны и кавитация // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2002. – Т. 8. – №. 2. – С. 253-263.

4. Шорсткий И.А. Совершенствование процесса экстрагирования масличных материалов на основе применения электрофизического воздействия: дис... канд. техн. наук. Краснодар, 2016. – 168 с.
5. Шорсткий И.А., Кошевой Е.П., Косачев В.С., Меретуков З.А. Вязкость спиртовых суспензий измельченных семян подсолнечника // Новые технологии. – 2015. – № 3. – С. 40-44.
6. Bakhshabadi H., Mirzaei H.O., Ghodsvali A., Jafari S.M., Ziaifar A.M., Farzaneh V. The effect of microwave pretreatment on some physico-chemical properties and bioactivity of Black cumin seeds' oil // Industrial Crops and Products. – 2017. – Vol. 97. – P. 1-9.
7. La H.J., Choi G.G., Cho C., Seo S.H., Srivastava A., Jo B.H., Lee J.Y., Jin Y.S., Oh H.M. Increased lipid productivity of *Acutodesmus dimorphus* using optimized pulsed electric field // Journal Appl Phycol. – 2016. – Vol. 28. – P. 931-938.
8. Sarkis J.R., Boussetta N., Blouet C., Tessaro I.C., Ferreira Marczak L.D., Vorobiev E. Effect of pulsed electric fields and high voltage electrical discharges on polyphenol and protein extraction from sesame cake // Innovative Food Science and Emerging Technologies. – 2015. – Vol. 29. – P. 170-177.
9. Andreou V., Dimopoulos G., Alexandrakis Z., Katsaros G., Oikonomou D., Toepfl S., Taoukis P. Shelf-life evaluation of virgin olive oil extracted from olives subjected to nonthermal pretreatments for yield increase // Innovative Food Science & Emerging Technologies. – 2017. – Vol. 40. – P. 52-57.
10. Шорсткий И.А., Кошевой Е. П. Экстракция с наложением импульсного электрического поля // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2015. – № 4 (346). – С. 40-42.
11. Шорсткий И.А., Кошевой Е. П. Интенсификация процесса экстракции масла из семян подсолнечника с применением импульсного электрического поля // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2015. – № 4 (346). – С. 40-42.
12. Аксельруд Г.А., Лысянский В.М. Экстрагирование (система твердое тело – жидкость). –Л.: Химия, 1974. – 256 с.
13. Шорсткий И.А. Формирование многомерных пробных функций метода Галеркина//Известия вузов. Пищевая технология. – 2017. – № 4. – С. 112-116.
14. Шорсткий И.А., Кошевой Е.П. Устройство для экстрагирования сырья: пат. 164195 Российская Федерация. – 2016. – 2 с.

УДК 663.433

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОЦЕСС СОЛОДОРЩЕНИЯ ЯЧМЕНЯ

А.А. Чанчикова, Е.П. Каменская

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» (Барнаул, Россия)

Представлены результаты применения ферментных препаратов на стадии замачивания в процессе солодоращения пивоваренного ячменя. Изучено влияние различных концентраций ферментных препаратов на амилолитическую активность ячменя. Подобраны оптимальные дозы биокатализаторов позволяющие интенсифицировать процесс солодоращения на трое суток.

Ключевые слова: солодоращение, пивоваренный ячмень, ферментные препараты, амилолитическая активность

STUDY OF THE INFLUENCE OF ENZYME PREPARATIONS ON THE PROCESS OF GERMINATION BARLEY

A.A. Chanchikova, E.P. Kamenskaya

Altai State Technical University named after I.I. Polzunov (Barnaul, Russia)

The results of the use of enzyme preparations at the stage of soaking in the process of malting barley are presented. The effect of different concentrations of enzyme preparations on the amylolytic activity of barley was studied. Optimal doses of biocatalysts have been selected that allow to intensify the malting process for three days.

Key words: malting, malting barley, enzyme preparations, amylolytic activity

Введение. Основным сырьем в технологии производства пива служит сухой светлый солод, изготавливаемый из пивоваренных сортов ячменя. Ежегодно в Россию импортируется более 40 % солода, что является экономически не выгодным для пивоваренных предприятий. Сдерживающим фактором использования пивоваренного ячменя отечественного производства является недостаток мощностей действующих солодовенных заводов, а также проблема в качестве зерна. На сегодняшний день

важным аспектом в развитии отечественной солодовенной промышленности является совершенствование технологии солодоращения, позволяющей сократить длительность технологического процесса, увеличить выход готового продукта и повысить его качество. В технологии производства солода самым длительным и ответственным этапом является процесс проращивания зерна, который проходит успешно при условии, что качество зерна ячменя является удовлетворительным. По классической технологии в зависимости от сорта ячменя солодоращение проводят в течение 7–8 суток.

В настоящее время ведется поиск новых способов воздействия на зерно с целью увеличения всхожести, сокращения времени проращивания пивоваренного ячменя, повышения ферментативной активности и улучшения качества готового солода. Один из эффективных путей наращивания солодовенных мощностей действующих заводов – использование ферментных препаратов, содержащих амилолитические, протеолитические и цитолитические ферменты. Ферменты, проникая в зерно при замачивании или его проращивании, воздействуют на мучнистое тело, способствуя разрыхлению клеточных оболочек и самого эндосперма, тем самым ускоряя процесс солодоращения. Использование ферментных препаратов позволяет не вносить значительных изменений в технологическую схему производства, при этом совершенствуя технологические режимы солодоращения (Дамдинсурэн и др., 2003; Нарцисс, 2007). Целью исследования являлось изучение влияния различных концентраций ферментных препаратов отечественных производителей, а именно «ЦеллоЛюкс-А» и «Амилосубтилин» на амилолитическую активность ячменя в процессе солодоращения.

Материалы и методы. Объектом представленной работы был выбран пивоваренный ячмень сортов Диспина, Маргарет, Грейс, Ворсин урожая 2017-2018 гг., районированных в Алтайском крае. Для определения физико-химических показателей сырья для получения солода, использовались стандартные и традиционные методы, принятые в пивобезалкогольной промышленности. Согласно методу Виндиша-Кольбаха велся контроль по накоплению амилолитической активности (АС) ячменя в процессе солодоращения. Данный метод основан на титриметрическом определении количества нерасщепленного крахмала после обработки крахмального раствора амилолитическими ферментами, содержащимися в солодовой вытяжке. АС выражается в единицах Виндиша-Кольбаха, что соответствует количеству граммов мальтозы, образовавшейся из крахмала под действием 100 г солода в течение 30 мин при 20 °С (Ермолаева, 2004). Для сравнения эффективности стимулирующего влияния в процессе солодоращения на активность амилолитических ферментов и продолжительность процесса в работе использовали ферментные препараты отечественного производства «ЦеллоЛюкс-А», а также «Амилосубтилин ГЗх» (производитель: ООО ПО «Сиббиофарм», г. Бердск).

«ЦеллоЛюкс-А» содержит в своем составе комплекс ферментов целлюлазно-глюканазно-ксиланазного действия и применяется в производстве пива и спирта. Данный ферментный препарат осуществляет эффективное разрушение некрахмалистых полисахаридов зерна, оказывает существенное влияние на реологические свойства суслу, позволяет повысить доступность крахмала к действию амилаз, способствует снижению вязкости суслу и пива, способствует повышению выхода экстракта на стадии приготовления пивного суслу и улучшению фильтрующей способности. «Амилосубтилин ГЗх» содержит в своем составе ферменты: α -амилазу, нейтральные и слабощелочные протеиназы, β -глюканазу, целлюлазу, ксиланазу, повышает эффективность использования сырья за счет более глубокого гидролиза, способствует снижению вязкости и более глубоко осахаривает суслу, позволяет сократить процесс брожения, способствует повышению выхода экстракта на стадии приготовления пивного суслу, увеличивает выход спирта.

Результаты и обсуждение. На начальном этапе исследования был проведен анализ качества ячменя различных сортов, полученные результаты представлены в таблице 1. Данный этап необходим, для подтверждения, что качество зерна ячменя будет являться удовлетворительным для дальнейшего проращивания и не скажется отрицательно на качестве получаемого солода и на длительности технологического цикла солодоращения.

Таблица 1 – Показатели качества различных сортов ячменя

Показатели	Требования отрасли	Сорта ячменя			
		Диспина	Маргарет	Грейс	Ворсин
Влажность, %, не более	15-15,5	13,3	14	14	14,3
Белок, %, не более	не более 12	9,6	10,5	10,6	9,5
Крупность, %, не менее	60-85 (сход с сита 2,5×20 мм)	96,29	88,4	87,39	88,75
Мелкие зёрна, %, не более	5-7	0,26	0,74	0,18	0,48

Сорная примесь, %, не более	1-2	0,26	0,23	0,23	0,21
Зерновая примесь, %, не более	2-5	2,00	0,35	1,74	0,82
Абсолютная масса, г	37-48	40,64	40,3	38,5	39,57
Натура, г/дм ³	–	719	710	704	698
Способность прорастания %, не менее	90-95	97,0	99,4	99	97,6
Экстрактивность, %	78-82	72,3	78,5	61,59	61,34
Пленчатость, %, не более	9	3,69	4,3	4,89	3,88
Кислотность, °	1,8-2,5	3,8	2,7	4,1	3,1

Анализ проведенных исследований выявил, что все образцы имели хорошую способность прорастания, влажность, пленчатость и крупность. У зерна сортов Грейс, Ворсин и Диспина отмечена недостаточная для пивоварения экстрактивность (61,59 %, 61,34 % и 72,3 % соответственно). Следует также подчеркнуть, что у всех исследуемых образцов был превышен такой показатель, как кислотность.

По результатам исследований четырех сортов зерна, для дальнейшей работы, направленной на изучение влияния биокатализаторов на процесс солодоращения, был выбран пивоваренный ячмень сорта Маргарет. Данный сорт наиболее соответствует требованиям пивоваренной промышленности по таким показателям как: экстрактивность, содержание белка, абсолютная масса, крупность и пленчатость, что позволяет его отнести к ячменю первого класса по ГОСТ 5060-86 «Ячмень пивоваренный. Технические условия».

Приготовление опытных и контрольных образцов солода проводили из ячменя сорта Маргарет по режимам, принятым в пивоварении для производства светлого пивоваренного солода в лабораторных условиях (Кунце, 2001). После предварительной очистки от грязи и пыли, удаления сорной и зерновой примесей ячменя, а также сортировки зерна, его замачивали с использованием воздушных пауз, до достижения влажности 43,5 %. Температура в слое зерна при проращивании солода составляла от 18 °С до 14 °С.

Так как, основной целью солодоращения является накопление в зерне максимального количества активных ферментов, а именно амилаз, далее в работе изучали динамику изменения в зерне при проращивании амилолитической активности (рис. 1).

Первоначально в процессе солодоращения использовали ферментный препарат «ЦеллоЛюкс-А», биокатализатор добавляли в последнюю замочную воду и выдерживали в течение шести часов, в количестве 0,05 %; 0,10 %; 0,15 % к массе замачиваемого зерна.

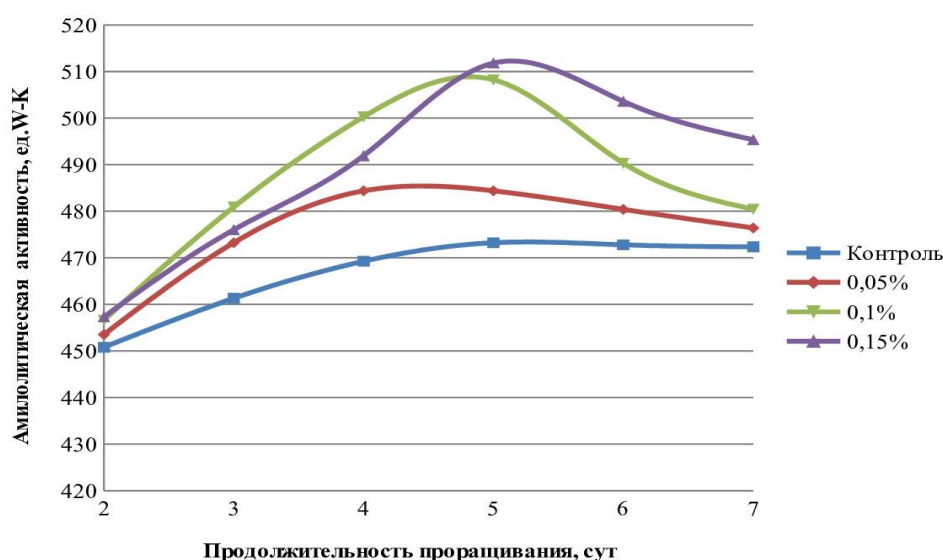


Рис. 1 – Динамика изменения амилолитической активности ячменя при использовании различных концентраций ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-А»

Следует отметить, что при замачивании ячменя с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-А» значительно увеличивается скорость накопления амилолитических ферментов уже на третьи сутки проращивания. Проведенные опыты показали, что максимальная амилолитическая активность солода

наблюдалась на пятые сутки проращивания в опытных образцах с внесением ферментного препарата при замачивании в количествах 0,1 % и 0,15 %. Поскольку показатели ферментативной активности в данных образцах достоверно не различались, следовательно, оптимальной была принята концентрация 0,1 %, при этом максимальная амилолитическая активность солода, полученного при замачивании с данной концентрацией составила 508,23 ед. W-К. Дальнейшее проращивание ячменя вело к снижению его амилолитической активности.

Используя полученные данные, при проведении ряда опытов, методом регрессионного анализа (Дрейпер, 2016) была получена следующая математическая модель:

$$y = 462,38 + 1,69x_1 + 180,27x_2,$$

$$R^2 = 0,59$$

$$2 < x_1 < 7$$

$$0 < x_2 < 0,15$$

где y – амилолитическая активность солода, ед. W-К; x_1 – день проращивания, сутки; x_2 – концентрация вводимого фермента, %; R^2 – множественный коэффициент аппроксимации.

Методом поиска решения при заданных ограниченных условиях нашли оптимальные значения факторов $x_1 = 5$, $x_2 = 0,15$ при которых функция достигает максимального значения $y = 497,87$ ед. W-К. Также корреляционный анализ подтвердил, что показатель амилолитической активности положительно связан с показателем длительности проращивания $r_{(x_1)} = 0,54$ и с изменением концентрации вводимого фермента $r_{(x_2)} = 0,59$.

В дальнейшей работе было изучено влияние различных доз ферментного препарата «Амилосубтилин ГЗх», в количествах 0,10 %; 0,20 %; 0,30 % к массе замачиваемого зерна на динамику изменения амилолитической активности ячменя при внесении в последнюю замочную воду (рис. 2).

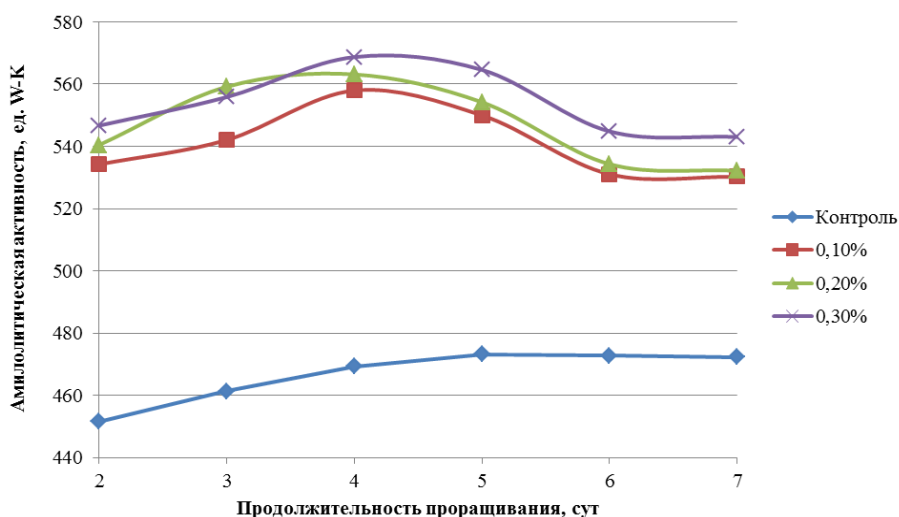


Рис. 2 – Динамика изменения амилолитической активности ячменя при использовании различных концентраций ферментного препарата «Амилосубтилин ГЗх»

В данном случае скорость накопления амилолитических ферментов, значительно превышает контрольный образец, начиная уже со вторых суток. Максимальная амилолитическая активность солода с применением ферментного препарата «Амилосубтилин ГЗх» наблюдалась на четвертые сутки проращивания при замачивании ячменя в количествах 0,20 % и 0,30 % к массе замачиваемого зерна. Также, как и в первом опыте, показатели ферментативной активности в данных образцах достоверно не различались, поэтому оптимальной была принята меньшая концентрация 0,20 %, при этом максимальная амилолитическая активность солода составила 563,13 ед. W-К. Дальнейшее проращивание ячменя вело к снижению его амилолитической активности.

В результате статической обработки экспериментальных данных была получена математическая модель, методом регрессионного анализа, адекватно описывающая процесс солодоращения с применением ферментного препарата «Амилосубтилин ГЗх»:

$$y = 490,16 - 0,69x_1 + 267,91x_2,$$

$$R^2 = 0,66$$

$$2 < x_1 < 7$$

$$0 < x_2 < 0,3$$

где y – амилолитическая активность солода, ед. W-K; x_1 – день проращивания, сутки; x_2 – концентрация вводимого фермента, %; R^2 – множественный коэффициент аппроксимации.

Методом поиска решения при заданных ограниченных условиях нашли оптимальные значения факторов $x_1 = 4$, $x_2 = 0,30$ при которых функция достигает максимального значения $y = 573,33$ ед. W-K. Также корреляционный анализ подтвердил, что показатель амилолитической активности положительно связан с показателем длительности проращивания $r_{(x_1)} = 0,63$ и с изменением концентрации вводимого фермента $r_{(x_2)} = 0,66$.

Выводы. При использовании комплексных ферментных препаратов «ЦеллоЛюкс-А» и «Амилосубтилин ГЗх» АС достигает контрольных величин на 4-5 сутки. Величина длины корешков, зародышевого листа и степень растворения эндосперма у опытных образцов, относительно контроля подтверждают высокую степень стимулирующего эффекта ферментных препаратов и позволяют интенсифицировать процесс солодоращения ячменя на двое-трое суток, а следовательно сократить затраты на производство солода. Полученные данные можно объяснить тем, что действие ферментных препаратов направлено, в первую очередь, на семенную оболочку, вследствие чего она становится более проницаемой. Следовательно, увеличивается приток воды и интенсифицируется процесс растворения зерна, в том числе за счет гидролиза гемицеллюлоз оболочек крахмальных зерен, за более короткий срок проращивания. В связи с этим, можно утверждать, что внесение биокатализаторов на стадии замачивания, оказало стимулирующее действие на ферментный комплекс солода, однако наибольший прирост амилолитической активности солода обеспечивал препарат «Амилосубтилин ГЗх» в концентрации 0,2 % к массе замачиваемого зерна. Активность амилаз в опытном образце с данным препаратом оказалась на 90 ед. W-K выше, по сравнению с контролем и на 50 ед. W-K выше, по сравнению с использованием биокатализатора «ЦеллоЛюкс-А».

Библиографический список

1. Дамдинсүрэн А., Фараджева Е.Д., Востриков С.В. Ферментные препараты при производстве светлого пивоваренного солода // Пиво и напитки. – 2003. – № 6. – С. 22-23.
2. Дрейпер. Н., Смит Г. Прикладной регрессионный анализ, 3-е издание. – СПб., 2016. – 912 с.
3. Ермолаева Г.А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия. – СПб., 2004. – 536 с.
4. Кунце В. Технология солода и пива: пер. с нем. – СПб., 2001. – 912 с.
5. Нарцисс Л.Н. Пивоварение. Т.1. Технология солодоращения / Пер. с нем. под общ. ред. Г.А. Ермолаевой, Е.Ф. Шаненко. – СПб., 2007. – 584 с.

УДК 637.344

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕЗЖИРИВАНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ И ЕЁ КОНЦЕНТРАТОВ

Е.А. Чеботарев, А.В. Малсугенов

ФГАОУ ВО «Северо-Кавказский федеральный университет» (Ставрополь, Россия)

Представлены результаты исследования влияния основных технологических факторов (производительности сепаратора, жирности исходной сыворотки и температуры сепарирования) на эффективность выделения жира из молочной сыворотки и её концентратов в двухсекционном барабане сепаратора. Полученные данные позволяют оптимизировать процесс с целью снижения жирности просепарированного продукта.

Ключевые слова: *молочная сыворотка, сепарирование, производительность сепаратора, жирность, температура сепарирования, эффективность выделения жира, сепарирование концентрированной сыворотки*

IMPROVING THE PROCESS OF DEFATTING MILK WHEY AND ITS CONCENTRATES

E.A. Chebotarev, A.V. Malsugenov

North Caucasus Federal University (Stavropol, Russia)

Results of the study of main technological factors (separator productivity, fat content of the initial whey and separation temperature) influence on the efficiency of fat extraction from whey and its concentrates in the two-section separator drum are presented. The data obtained allows optimizing the process in order to reduce the fat content of the separated product.

Keywords: *whey, separation, separator capacity, fat content, separation temperature, fat recovery efficiency, separation of condensed whey*

Введение. Как показали исследования, проведенные совместно с А.Т.Борисовым (Чеботарев, Борисов, 1981) основными технологическими факторами, влияющими на эффективность обезжиривания молочной сыворотки, являются производительность сепаратора, жирность и температура исходного продукта. Для сепаратора, работающего с постоянной производительностью номинальной величины, на результат сепарирования будут непосредственно влиять два последних фактора.

На практике жирность сыворотки может изменяться в интервале от 0,2% до 1%, т.е. в 5 раз (Храмцов, 2011). Для сравнения: жирность исходного для сепарирования молока может изменяться максимум в 1,8 раза. Нормальная температура свежей сыворотки составляет 30...45 °С, но может быть и ниже за счет охлаждения при некотором резервировании или выше в случае применения нагрева перед сепарированием, т.е. реально следует учитывать влияние температуры в интервале от 20 °С до 60 °С.

Материалы и методы. Исследование влияния жирности и температуры исходной сыворотки на эффективность обезжиривания проводилось на примере подсырной сыворотки с использованием экспериментальной установки, включающей сепаратор с двухсекционным барабаном. Исследования проводили в соответствии с композиционным планом второго порядка. Жирность сыворотки изменяли нормализацией её подсырными сливками. Содержание молочного жира в исходном и просепарированном продукте определяли стандартным кислотным методом.

Результаты и их обсуждение. В результате математической обработки экспериментальных данных определено, что влияние технологических факторов на содержание жира в просепарированной в двухсекционном барабане подсырной сыворотке может быть описано следующим эмпирическим уравнением:

$$Ж_{oc} = 0,16 - 5,37 \cdot 10^{-3} t - 87,02 Ж + 59,03 \cdot 10^{-6} t^2 + 0,28 Ж^2 - 1,26 \cdot 10^{-3} Ж t, \quad (1)$$

где $Ж_{oc}$ – массовая доля молочного жира в просепарированной подсырной сыворотке, %; t – температура исходной сыворотки, °С; $Ж$ – массовая доля молочного жира в исходной сыворотке, %.

Запишем данное выражение в следующем виде:

$$Ж_{oc} = 0,16 + Ж_{oc1} + Ж_{oc2}, \quad (2)$$

где $Ж_{oc1} = -5,37 \cdot 10^{-3} t - 87,02 Ж - 1,26 \cdot 10^{-3} Ж t$ и $Ж_{oc2} = 59,03 \cdot 10^{-6} t^2 + 0,28 Ж^2$.

Тогда можно заметить, что значение $Ж_{oc1}$ уменьшается с возрастанием t и $Ж$, а $Ж_{oc2}$ наоборот увеличивается. При минимальных значениях t и $Ж$ можно считать $Ж_{oc} = Ж_{oc1}$, а при максимальных значениях переменных влияние $Ж_{oc2}$ на $Ж_{oc}$ заметно возрастает.

Можно также отметить, что жирность обезжиренного продукта уменьшается с повышением температуры и снижением содержания жира в исходном продукте. Так при температуре 50 °С и жирности сыворотки 0,2% содержание жира в просепарированной сыворотке может составить 0,02%, тогда как при температуре 30 °С и жирности исходного продукта 0,6% эта величина предположительно будет равна 0,08%. При жирности сыворотки 0,2% изменение температуры сепарирования с 30 °С до 50 °С позволяет почти в 2 раза снизить содержание жира в просепарированном продукте. А для более высокого значения жирности исходного продукта, например 0,6%, повышение температуры сепарирования позволяет достичь обезжиривание сыворотки до содержания молочного жира 0,05%.

Исходя из того, что содержание жира в просепарированной молочной сыворотке не должно превышать 0,05%, можно сделать вывод о том, что сепарировать сыворотку жирностью 0,4% необходимо при температуре не ниже 30 °С, а с повышением жирности температура сепарирования должна повышаться.

Полноту обезжиривания сыворотки можно также охарактеризовать величиной относительных потерь жира, представляющей собой отношение количества жира в обезжиренном продукте к количеству жира в исходной сыворотке

$$П = \frac{100 \cdot OC \cdot Ж_{oc}}{C \cdot Ж}, \quad (3)$$

где $П$ – потери жира, %; OC – количество (масса) обезжиренной сыворотки, кг; C – количество (масса) исходной сыворотки, кг.

Учитывая, что при сепарировании сыворотки $OC \approx C$, относительные потери жира можно определить по формуле:

$$П = \frac{100 \cdot Ж_{oc}}{Ж}. \quad (4)$$

Исследования показали, что наименьшие потери жира при всех температурах достигаются при сепарировании сыворотки жирностью около 0,4%. Уменьшение или увеличение этой величины повышает потери жира.

Необходимо также отметить, что при температуре сепарирования 30 °С изменение жирности с 0,2% до 0,4% сопровождается более резким изменением потерь, чем увеличение жирности с 0,4% до 0,6%. При температурах сепарирования 40 °С и 50 °С потери жира при жирности 0,2% и 0,6% близки по величине, и только при жирности 0,4% возрастают почти в 1,5 раза. Исследование влияния технологических факторов (температуры и жирности исходной сыворотки) на эффективность обезжиривания позволило определить наиболее оптимальные значения этих параметров при сепарировании сыворотки в двухсекционных барабанах сепараторов. Эти же исследования позволяют рекомендовать режимы сепарирования концентратов молочной сыворотки. Но при этом исходили из следующего. Учитывая возрастание в процессе сгущения молочной сыворотки её вязкости и, несмотря на то, что разделяемость системы «жировые шарики-плазма» в концентрированной сыворотке ещё достаточно велика, температуру сепарирования для этих продуктов следует устанавливать в пределах 50...60 °С.

Дальнейшее увеличение температуры сепарирования нецелесообразно с точки зрения дробления жировых шариков непосредственно в барабане сепаратора (Липатов, 1971). Таким образом, исключается возможность варьирования температурой сепарирования в зависимости от жирности исходного продукта и единственным технологическим фактором, регулирующим процесс обезжиривания, в этом случае, становится производительность сепаратора.

Очевидно, что при обезжиривании концентрированной сыворотки в двухсекционном барабане сепаратора, предназначенном (и рассчитанном) для натуральной сыворотки производительность аппарата должна быть снижена.

На основе анализа свойств концентратов молочной сыворотки как объектов сепарирования производительность указанного сепаратора рекомендуется определять по формуле:

$$M_k = 9M_c C_k^{-1}, \quad (5)$$

где M_k – производительность сепаратора при обезжиривании концентрата молочной сыворотки, м³/ч; M_c – производительность сепаратора для неконцентрированной сыворотки, м³/ч; C_k – массовая доля сухих веществ в концентрате молочной сыворотки, %.

Выводы. Исследовано влияние основных технологических факторов (температуры и жирности исходного продукта) на процесс сепарирования молочной сыворотки и её концентратов. Определены оптимальные параметры исследуемых факторов и их взаимосвязь. Так для натуральной сыворотки жирностью 0,2% температура сепарирования может не превышать 30 °С, тогда как при жирности 0,6% и более она должна быть не менее 50 °С.

Предложены рекомендации по снижению производительности сепаратора с двухсекционным барабаном при сепарировании в нем концентрированной сыворотки в зависимости от массовой доли сухих веществ в последнем.

Библиографический список

1. Храмов А.Г. Феномен молочной сыворотки. – СПб: Профессия, 2011. – 804 с.
2. Чеботарев Е.А., Борисов А.Т. Исследование процесса сепарирования подсырной сыворотки в двухсекционном барабане сепаратора // Новое в технике и технологии переработки молочной сыворотки: Сб. научн. Трудов. – Углич: ВНИИМС, 1981. – С. 43-49.
3. Липатов Н.Н. Сепарирование в молочной промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1971. – 400 с.

УДК 582.28 : 638.17 (571.1)

ТОКСИНООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ МИКРОМИЦЕТОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ С ПЧЕЛОПРОДУКТОВ

Г.П. Чекрыга

Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН (Новосибирск, Россия)

Проведены определения влияния водных растворов и водных растворов ацетоновых экстрактов некоторых выделенных с продуктов медоносных пчёл микромицетов на выживаемость культуры простейших *Stylochytrium mytilus*. Из пенициллов наибольшей токсичностью по отношению к простейшим обладали штаммы вида *Penicillium lanosogriseum*: водный экстракт – 79,6%, ацетоновый экстракт – 25,2%, *Penicillium puberulum* 68,4% и 32,8% соответственно. Необходимо отметить, что у некоторых видов рода *Penicillium* действие ацетоновых экстрактов была выше, чем водных *Penicillium clavigerum* – 76,4% и 51,8%, *Penicillium roqueforti* – 84,5% и 17,3%, *Penicillium martensii* – 41,5% и 37,6% соответственно. Из 15 образцов водных экстрактов микромице-

тов, обнаруженных в микобиоте продуктов медоносных пчёл, 53,3% обладали высокой токсичностью по отношению к выживаемости простейших *Stylonychia mytilus*.

Ключевые слова: токсинообразующая способность, микромицеты, экстракты водных растворов, водные растворы ацетоновых экстрактов

TOXIC-FORMING ABILITY OF MICROMITETES, ALLOCATED FROM BEE PRODUCTS

G.P. Chekryga

Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnology of Russian Academy of Sciences
(Novosibirsk, Russia)

The determination of the influence of aqueous solutions and aqueous solutions of acetone extracts of some of the micromitetes from honeybees on the survival of the culture of the simplest *Stylonychia mytilus* was carried out. From penicillin most toxicity in relation to the simplest possessed strains of the kind *Penicillium lanosogriseum*: Water extract – 79.6%, acetone extract – 25.2%, *Penicillium puberulum* 68.4% and 32.8% respectively. It should be noted that in some species of *Penicillium* the action of acetone extracts was higher than water *Penicillium clavigerum* – 76.4% and 51.8%, *Penicillium roqueforti* – 84.5% and 17.3%, *Penicillium martensii* – 41.5% and 37.6% respectively. Of the 15 samples of water extracts of micromitetes found in Mycobiota of honey bee products, 53.3% were highly toxic to the survival of the simplest *Stylonychia mytilus*.

Key words: toxic-forming ability, micromitettes, extracts of aqueous solutions, aqueous solutions of acetone extracts

С санитарно-гигиенических позиций интерес представляют потенциально токсигенные микромицеты и их метаболиты – токсины (Богородицкая, 1969; Frisvad, 2006). Большинство микотоксинов относятся к группе экзотоксинов, выделяющихся в процессе жизнедеятельности грибов в окружающую среду, чаще всего непосредственно в субстрат, на котором они растут. Микотоксины долгое время могут оставаться в субстрате, даже после гибели образовавших их грибов. Существующие химические методы, как выделения, так и определения микотоксинов сложны, трудоёмки и не отвечают запросам массового анализа. Одним из существующих аспектов исследования микотоксикозов у человека и животных является необходимость точной характеристики изолятов токсинообразующих видов грибов не только для установления их таксономического положения, но и для выявления степени токсичности.

Образование микроскопическими грибами токсинов – разнообразных по химическому строению видоспецифических метаболитов, обладающих токсигенными свойствами, осуществляется грибами разных видов различными путями (Fischer et al., 1998, 2000). Знание отличий, между представителями различных видов грибов и их точная идентификация, необходимые для диагностики заболеваний, имеют огромное значение при изучении теоретических и прикладных вопросов микотоксикологии – науки, одним из основных направлений которой является изучение таксономии, экологии и физиологии грибов, вызывающих микотоксикозы.

Материалы и методы. Для оценки токсического действия в качестве исходной методики был использован ГОСТ Р 52337-2005 Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё (методы определения общей токсичности).

Влияние водных растворов и водных растворов ацетоновых экстрактов на выживаемость культуры простейших *Stylonychia mytilus* использовали 10-суточную культуру гриба. Скальпелем вырезали два участка колонии (культуры) размером 1×1 см, захватывая слой среды до дна чашки. Первый участок помещали в колбу и заливали 100 мл дистиллированной воды, встряхивали (шейкер) в течение 20 минут, после чего жидкую часть фильтровали фильтром «красная лента». Фильтрат использовали для разбавления культуры простейших.

Второй участок помещали в колбу и заливали 15 мл ацетона не токсичного для культуры простейших, встряхивали (шейкер) в течение 20 минут, после чего пипеткой отбирали 0,5 мл ацетона и переносили в колбу, содержащую 40 мл дистиллированной воды. Полученный водный раствор ацетонового экстракта использовали для разбавления культуры простейших.

Определяли влияние экстрактов в 96-луночном стерильном плексигласовом планшете, для чего в лунку помещали 20 мкл среды с простейшими и добавляли 20 мкл экстракта. Каждое определение проводили в пяти повторностях. В качестве отрицательного контроля использовали водный раствор ацетона (0,5 мл на 40 мл дистиллированной воды) и дистиллированную воду. В качестве положительного контроля использовали модельный токсикант, приготовленный согласно ГОСТ Р 52337-

2005. Планшет с разведенной культурой простейших помещали в термостат при температуре 25°C. Влияние водного экстракта ацетонового раствора оценивали через 1 час, влияние водного экстракта оценивали через 3 часа. Влияние экстрактов оценивали по проценту выживаемости простейших, согласно ГОСТ Р 52337–2005.

Результаты исследований. Проведены определения влияния водных растворов и водных растворов ацетоновых экстрактов некоторых выделенных с продуктов медоносных пчёл микроорганизмов на выживаемость культуры простейших *Stylonychia mytilus*. Наиболее токсичны водные и водные растворы ацетоновых экстрактов эдафитных штаммов *Aspergillus nidulans* – 95,4% и 88,7%, *Aspergillus niger* – 93,3% и 49,4% соответственно (табл.).

Таблица – Токсичность микроорганизмов выделенных с пчелопродуктов

№	Вид	Частота встречаемости, %	Токсичность на простейших	
			Общая токсичность (водный экстракт), %	Общая токсичность (ацетон. экстракт), %
1	<i>Aspergillus flavus</i> Link	21,7	87,2	12,3
2	<i>Aspergillus nidulans</i> (Eidam) G. Winter	3,3	95,4	88,7
3	<i>Aspergillus niger</i> Tiegh.	16,7	93,3	49,4
4	<i>Aspergillus ochraceus</i> G. Wilh.	3,3	23,4	45,6
5	<i>Penicillium roqueforti</i> Thom	6,7	17,3	84,5
6	<i>Penicillium cyclopium</i> Westling	8,3	42,1	20,5
7	<i>Penicillium clavigerum</i> Demelius	18,3	51,8	76,4
8	<i>Penicillium lanosogriseum</i> Thom	1,7	79,7	25,2
9	<i>Penicillium duclauxii</i> Delacr.	5,0	79,6	25,4
10	<i>Penicillium martensii</i> Biourge	1,7	37,6	41,5
11	<i>Penicillium puberulum</i> Bainier	5,0	68,4	32,8
12	<i>Penicillium stoloniferum</i> Thom	1,7	35,7	9,3
13	<i>Penicillium expansum</i> Link	10,0	29,1	33,7
14	<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissl.	41,7	86,9	83,5
15	<i>Fusarium sporotrichiella</i> var. <i>sporotrichioides</i> (Sherb.) Bilař	6,7	40,8	29,7

Следующим по токсичному действию на простейших был эпифитный вид *Alternaria alternata*, токсичность водного экстракта, которого составляла 86,9%, а водного раствора ацетонового экстракта 83,5%, необходимо учесть, что частота встречаемости этого вида в продуктах медоносных пчёл довольно высокая и равна 41,7%.

Из пенициллов наибольшей токсичностью по отношению к простейшим обладали штаммы вида *Penicillium lanosogriseum*: водный экстракт –79,6%, водный раствор ацетонового экстракта – 25,2%, *Penicillium puberulum* 68,4% и 32,8% соответственно. Необходимо отметить, что у некоторых видов рода *Penicillium* действие водного раствора ацетоновых экстрактов была выше, чем водных *Penicillium clavigerum* – 76,4% и 51,8%, *Penicillium roqueforti* – 84,5% и 17,3%, *Penicillium martensii* – 41,5% и 37,6% соответственно. Из 15 образцов водных экстрактов микроорганизмов, обнаруженных в микобиоте продуктов медоносных пчёл, 53,3% обладали высокой токсичностью по отношению к выживаемости простейших *Stylonychia mytilus*

Библиографический список

1. Богородицкая В.П. Возбудители пищевых микотоксикозов // Санитарная микробиология. – М.: Медицина, 1969. – С. 174-176.
2. Fischer G., Schwalbe R., Ostrowski R., Dott W. Airborne fungi and their secondary metabolites in working places in a compost facility // Mycoses. – 1998. – Vol. 41. – No. 9-10. – P. 383-388.
3. Fischer G. et al. Species-specific profiles of mycotoxin produced in cultures and associated with conidia of airborne fungi derived from biowaste // Internati. J. Hyg. And Environ. Health. – 2000. – Vol. 203(2). – P.105-116.
4. Frisvad J.C., Thrane U., Samson R.A., Putt J. Important mycotoxins and the fungi which produce them // In Advances in experimental medicine and biology. – 2006. – Vol. 571. –P. 3-31.

5. ГОСТ Р 52337-2005. Корма, комбикорма, комбикормовое сырьё (методы определения общей токсичности). – М.: Стандартинформ, 2005. – 17 с.

УДК 005.6; 664; 658.562

ВЫЯВЛЕНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЯ К ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

К.В. Чернова, А.Д. Шипилов, К.В. Михайлова

*Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
(Москва, Россия)*

В статье представлены результаты практической разработки анкеты и последующего анкетирования на примере молока сгущенного с сахаром на базе применения квалиметрического прогнозирования. Предложены и реализованы этапы квалиметрического прогнозирования при проектировании новых видов функциональных продуктов. Выявлены целевые показатели новых видов продуктов.

Ключевые слова: *качество, управление качеством, требования потребителей, конкурентоспособность, творожные сырки, квалиметрия*

IDENTIFYING CONSUMER PREFERENCES FOR QUALITY CHEESE CURDS

K.V. Chernova, A.D. Shipilov, K.V. Mikhailova

Russian State Agrarian University – MSHA named. K.A. Timiryazeva (Moscow, Russia)

The article presents the results of the practical development of the questionnaire and the subsequent survey on the example of condensed milk with sugar based on the use of qualimetric forecasting. The stages of qualimetric forecasting in the design of new types of functional products are proposed and implemented. The target indicators of new types of products are revealed.

Keywords: *quality, quality management, consumer requirements, competitiveness, curd cheese, qualimetry*

Введение. Высокое качество продукции – это необходимый фактор для поддержания конкурентоспособности предприятия (Voloshina, Dunchenko, 2017). Чтобы пользоваться высоким спросом выпускаемая продукция должна не только соответствовать требованиям нормативной и технической документации, но и оправдывать ожидания покупателей относительно них (Кущова, 2012). Требования потребителя достаточно быстро меняются с течением времени, а потому производителям приходится чутко воспринимать новые требования покупателей и в кратчайшие сроки реализовывать их в новой продукции (Гинзбург, 2016). В последнее время люди все чаще задаются вопросами правильного питания и все более актуальным направлением в пищевой промышленности становится создание пищевых продуктов функционального назначения (Dunchenko, Yankovskaya, 2013), в частности, творожных продуктов или продуктов на основе творога (Дунченко, 2004).

Маркетинговые исследования являются базой для разработки задания при проектировании новых видов продуктов или корректировки производимой продукции. Любые ошибки и неточности на данном этапе могут свести на нет результаты работ на последующих этапах жизненного цикла продукции (Барзов, Корнеева, Корнеев, 2018). При этом качество анкеты, формулировок вопросов играет ключевую роль в маркетинговых исследованиях (Янковская, 2008). В связи с чем, разработка анкет и выявление с их помощью предпочтений потребителей в отношении показателей качества продукции, в частности, глазированных творожных сырков, является актуальной.

Материалы и методы. Для разработки анкет была сформирована группа экспертов, состав которой формировался с применением метода взаимных рекомендаций и документального. Разработка анкет осуществлялась с применением метода «мозговая атака», а также метода Дельфи – для выявления перечня открытых и закрытых вопросов анкеты. Маркетинговые исследования проводились в два этапа: методом собеседования (для выявления общего мнения потребителей о качестве и ассортименте творожных сырков, привлекалось 35 человек) и методов письменного анкетирования с привлечением сети Интернет (для ранжирования показателей качества продукции, в опросе участвовало 75 человек). Полученные результаты обрабатывались методами математической статистики.

Результаты и обсуждение. На начальном этапе исследований были разработан план проведения опроса, предполагающий форму беседы с покупателем продукции. Опрос с применением дан-

ной формы позволили выявить основные опасения и пожелания потребителей к качеству творожных сырков. Выявлено 7 основных показателей качества творожных сырков: вкус, шоколадное покрытие сырка, умеренная сладость, целостность глазури, цена, полезность, пониженная калорийность. Далее эти показатели качества учитываются при разработке анкеты для проведения ранжирования показателей качества.

На данном этапе исследований дополнительно было установлено, что более 9 % опрошенных выразили требование к безопасности продукции, т.к. были случаи пищевых травлений творожными сырками. К сожалению, это указывает существующие проблемы в сфере строгого соблюдения режимов производства и/или транспортировки и/или хранения творожных сырков, особенно в теплое время года. Кроме того, выявлено пожелание потребителей к экологичности упаковочных материалов – либо разлагаемые, либо съедобные, либо пригодные для вторичной переработке (в т.ч. и принимаемые в большинстве пунктах приема вторичного сырья) материалы.

Данные требования потребителей необходимо учесть при организации и контроле производства продукции и товародвижения, а также при разработке упаковки продукта.

На следующем этапе маркетинговых исследований было проведено ранжирование по важности для потребителей выявленных семи показателей качества творожных сырков (рис. 1).

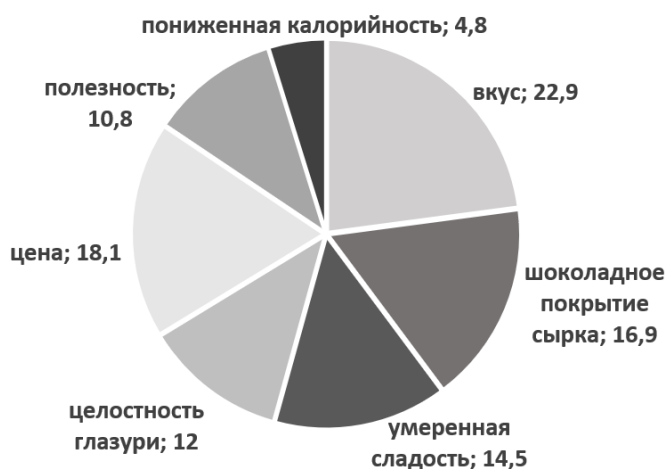


Рис. 1 – Ранжирование потребительских предпочтений к качеству творожных сырков

Согласно рисунку, наиболее важными для потребителей показателями качества являются: вкус (22,9 %), невысокую цену (18,1 %), наличие именно шоколадного покрытия (16,9 %), а также умеренная сладость (14,5 %), целостность глазури (12,0 %), полезность (10,8 %) и пониженная калорийность (4,8 %).

Выводы. Разработаны план опроса и анкета для проведения маркетинговых исследований требований потребителей к качеству глазированных творожных сырков. Проведенные исследования позволили выявить номенклатуру потребительских показателей качества творожных сырков и ранжировать требования потребителей, что позволяет производителю правильно ставить акценты при разработке продукции, планировать ассортиментный ряд выпускаемой продукции и целенаправленно улучшать наиболее важные для потребителя показатели качества продукции. В частности, основными путями повышения удовлетворенности потребителя является разработка творожных сырков, содержащих пониженное содержание сахара, что снижает калорийность продукта, и использование настоящего шоколада вместо кондитерской глазури, внесение полезных для здоровья компонентов (например, пищевых волокон, витаминов, антиоксидантов и др.). Реализовав выявленные требования потребителя в производимой продукции, получает конкурентное преимущество и повышение спроса на производимую продукцию.

Библиографический список

1. Барзов А.А., Корнеева В.М., Корнеев С.С. Вероятностная оценка качества инноваций на ранних этапах их жизненного цикла // Качество и жизнь. – 2018. – № 4. – С. 60-61
2. Гинзбург М.А. Оценка потребительских свойств и конкурентоспособности ассортимента сметаны // Молочная река. – 2016. – № 2. – С. 20-23.
3. Дунченко Н.И. и др. Молочная основа с коллагенсодержащими препаратами // Молочая промышленность. – 2004. – № 11. – С. 46-47.

4. Купцова С.В. Анализ удовлетворенности потребителей выпускаемым продуктом // Компетентность. – 2012. – № 4. – С. 37-39.
5. Янковская В.С. Разработка квалиметрической модели прогнозирования показателей качества и безопасности творожных продуктов: дис. ... канд. техн. наук : 05.02.23. – М., 2008. – 225 с.
6. Dunchenko N.I., Yankovskaya V.S. Qualimetric prediction deployment in agro-industrial complex // Izvestiya of Timiryazev Agricultural Academy. – 2013. – Special Issue – P. 12-19.
7. Voloshina E.S., Dunchenko N.I. Measurement of quality management system performance in meat processing // Theory and practice of meat processing. – 2017. – Vol. 2. – P. 21-30.

УДК 339:663.8

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЫНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

О.В. Чугунова

Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург, Россия)

Представлен анализ состояния рынка функциональных продуктов питания Свердловской области в разрезе основных товарных групп. Дана оценка потребительских мотиваций и предпочтений в отношении функциональных продуктов питания, определены факторы, влияющие на выбор покупки, и готовность приобрести пищевые продукты функциональной направленности.

Ключевые слова: продукты «здорового питания», функциональные продукты, товарные группы, потребительские предпочтения

STATUS AND PROSPECTS OF FORMATION OF THE MARKET OF FUNCTIONAL FOODS

O.V. Chugunova

Ural State University of Economics (Ekaterinburg, Russia)

The analysis of the market of functional food products of Sverdlovsk region in the context of the main commodity groups is presented. The assessment of consumer motivations and preferences in relation to functional food products is given. The factors influencing the choice of purchase and readiness to purchase food products of functional orientation are defined.

Key words: "healthy food" products, functional products, commodity groups, consumer preferences

Введение. Экология и неправильное питание оказывают отрицательное влияние на показатели состояния здоровья населения нашей страны. Питание считается важным фактором, обуславливающим состояние здоровье населения. Правильное питание обеспечивает нормальный рост и развитие, способствует профилактике заболеваний, продлению жизни людей, повышению их работоспособности. Неполноценное питание – недостаточное потребление пищевых веществ: белков, витаминов, макро- и микроэлементов (кальция, йода, железа, фтора и др.) или нерациональное их соотношение - приводят к ухудшению показателей здоровья населения. Вопросы расширения отечественного производства основных видов продовольственного сырья, отвечающего современным требованиям качества и безопасности, развитие производства пищевых продуктов, обогащенных незаменимыми компонентами, специализированных продуктов детского питания, продуктов функционального назначения, диетических (лечебных и профилактических) пищевых продуктов и биологически активных добавок к пище, в том числе для питания в организованных коллективах (трудовые, образовательные и др.), а так же разработка и внедрение в сельское хозяйство и пищевую промышленность инновационных технологий, включая био- и нанотехнологии являются приоритетными задачами государственной политики в области здорового питания [1].

Рынок продуктов «здорового питания» можно разделить на три крупных сегмента:

1. органические продукты: продукты питания, выращенные только на натуральных удобрениях, в экологически чистой местности, изготовленные без использования искусственных и вредных для здоровья ингредиентов (овощи, фрукты, мясо и рыба, молочные продукты, крупы, соки и другие изделия) [7];

2. функциональные продукты: продукты питания, обогащенные витаминами и полезными добавками, позволяющие улучшить здоровье человека (кисломолочные продукты, хлебобулочные изделия, напитки и другие продукты питания) [2];

3. специализированные продукты: продукты питания, разработанные с учетом необходимости придерживаться определенной диеты по медицинским показаниям и индивидуальным мотивам (безуглеводные продукты, продукты с низким содержанием сахара, обезжиренные продукты, безглютеновые продукты и другие подобные категории) [2].

Все сегменты рынка «продуктов здорового питания» имеют примерно равные доли, однако наибольший объем продаж в 2015 году приходился на органические продукты – 43% в стоимостном выражении, тогда как по прогнозу к 2020 году ожидается рост продаж продуктов функционального назначения, и снижение доли органических продуктов. Однако необходимо отметить, что деление на сегменты достаточно условно, так как зачастую органические продукты являются продуктами функционального назначения, и на оборот.

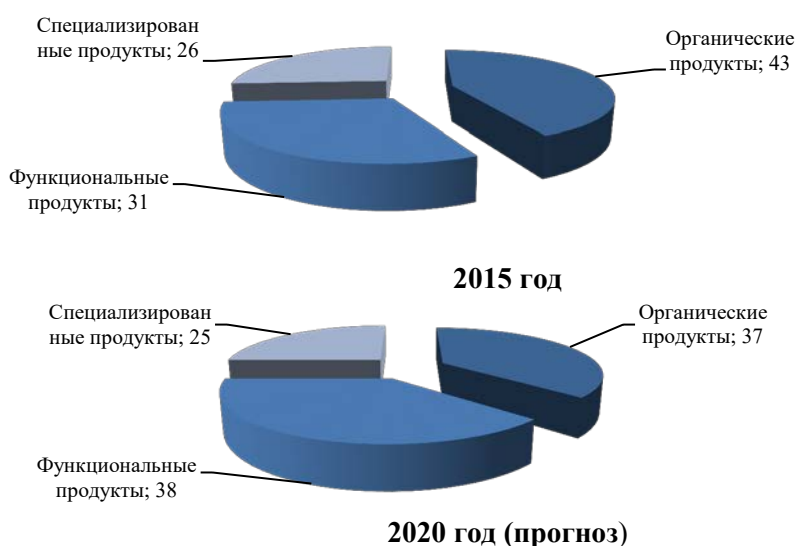


Рис. 1 – Структура рынка продуктов «здорового питания», в стоимостном выражении, %

Материалы и методы. Основной блок исследований проведен в марте-апреле 2018 г. в крупнейших торговых сетях Свердловской области: «Монетка» и «Райт», «Пятерочка», «Мегамайт», «Верный», «Магнит», которые насчитывают более 700 магазинов.

На первом этапе для мониторинга присутствия функциональных продуктов в торговых предприятиях в разрезе товарных групп использован метод ритейл-аудита; на втором этапе проведен социологический опрос жителей г. Екатеринбурга с целью изучения отношения потребителей к функциональным продуктам питания, степени осведомленности о пользе различных ингредиентов для здоровья, и определения наиболее значимых свойств, оказывающих наибольшее влияние на покупку функциональных продуктов.

Результаты и обсуждение. За последние годы функциональные пищевые продукты приобрели широкую известность. Об их популярности в европейских странах, США, Японии свидетельствует рост объема продаж и статистика качественных изменений продовольственного рынка. Так, например, во Франции объем производства функциональных продуктов за последнее десятилетие вырос в 350 раз. В настоящее время объем продаж на мировом рынке функциональных продуктов превышает 1 трлн. долл. США, а потенциал сектора функциональных продуктов питания на данный момент составляет 15 % от всего объема. Это является отражением мирового потребительского тренда – в сторону здорового образа жизни и здорового питания. Аналитики предполагают, что к 2030 г. рынок функциональных продуктов превысит 40 % всех реализуемых продуктов питания [3].

Производство функциональных продуктов питания в России по итогам 2015 г. составляло около 350 млн. руб. в стоимостном выражении и около 2 млн. кг в натуральном, а по прогнозам в 2020 г. может превысить 380 млн. руб. В России производство функциональных пищевых продуктов с 2009 г. по 2018 г. увеличилось в натуральном выражении практически на 165 %. В настоящее время рынок функциональных продуктов в России динамично развивается за счет продуктов как отечественного, так и импортного производства. Для удовлетворения потребностей заинтересованного в данном виде продукции населения и насыщения внутреннего рынка Россия импортирует определенное количество функциональных продуктов питания [4]. Географическая структура производства

функциональных пищевых продуктов не сильно диверсифицирована, специализированное производство продуктов «здорового питания» представлено двенадцатью основными производителями.

На данном рынке в России наблюдается явное стремление крупных игроков к формированию вертикально и горизонтально интегрированных структур. Так, крупнейшими предприятиями, оперирующими сегодня на рынке функциональных продуктов, являются группы компаний «Валио», «Нестле», «Эрманн» и «Кампина». В числе лидеров также «Данон» и «Юнимилк», «Вимм-Билль-Данн», «Пармалат», «Золотые луга», «Велле» и прочие. Предприятия, которые занимаются производством продуктов питания функционального назначения на территории нашей страны, являются либо представительствами, либо филиалами зарубежных компаний. Необходимо отметить, что в центральном федеральном округе находятся производственные мощности восьми из перечисленных компаний.

Стоит отметить, что наибольшая доля функциональных продуктов приходится на продукты растительного происхождения до 70 %, в которую входят хлебобулочные и кондитерские изделия, безалкогольные напитки, чай и чайная продукция, тогда как ассортимент функциональных продуктов животного представлен, в основном, продуктами молочной промышленности. В целом потребление функциональных продуктов питания увеличивалось последние пять лет, и при благоприятной экономической обстановке будет происходить дальнейший рост данного показателя. Распределение функциональных продуктов по основным группам продаж представлено на рис. 2.

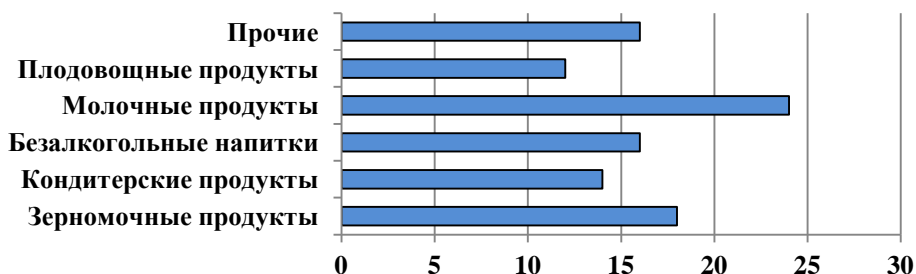


Рис. 2 – Производство функциональных продуктов в Свердловской области в разрезе групп товаров, год исследования – 2018, %

Однако, что касается молочных продуктов и напитков, то в последнее время наблюдается незначительное снижение их доли в сегменте. Уменьшение роста потребления молочных функциональных продуктов может быть связано с относительной насыщенностью данного сегмента рынка. Для определения потребительских предпочтений в отношении функциональных продуктов, которые впоследствии необходимо учитывать при разработке новой продукции, изучены основные требования, предъявляемые потребителями в отношении потребительских свойств функциональных пищевых продуктов (рис. 3).

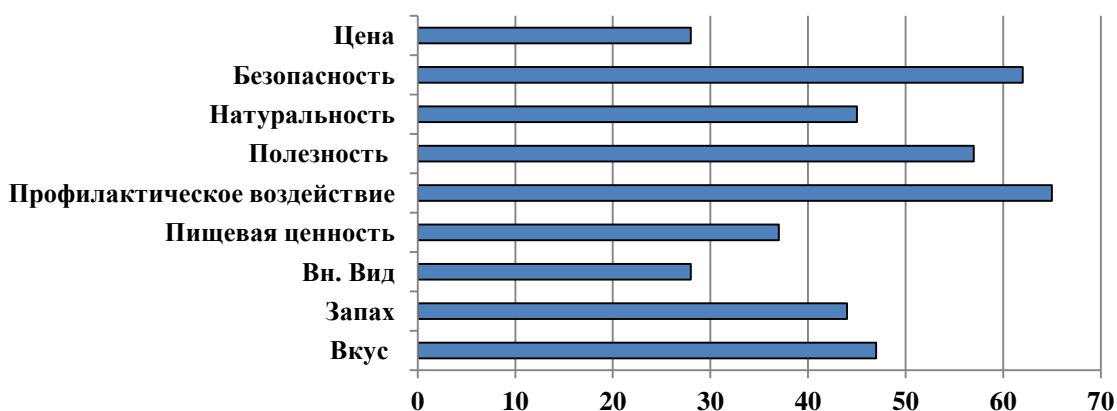


Рис. 3 – Требования, предъявляемые потребителями в отношении потребительских свойств функциональных пищевых продуктов

Установлено, что респонденты разных социально-демографических групп в качестве приоритетных отмечают разные свойства товара и придают разную значимость, как различным группам продуктов питания, так и их функциональным особенностям. К наиболее важным показателям, ока-

зывают влияние на приобретение функциональных продуктов питания, можно отнести профилактическое воздействие, безопасность и полезность. Для ряда респондентов (28-47%) важнейшим показателем при принятии решения о покупке функциональных продуктов являются органолептические показатели. Доверие к производителю и цена покупки имеют решающее значение для 28% опрошенных респондентов

Выводы. Стоит отметить, что в последние 15–20 лет на мировом рынке пищевых продуктов наблюдается тенденция роста производства и потребления функциональных продуктов в среднем 30 %. К основным мировым производителям функциональных пищевых продуктов можно отнести США, Канаду, Японию и Австралию. Рост производства функциональных пищевых продуктов в зарубежных странах связан с выпуском продукции характеризующейся рекомендуемыми достоинствами и потребительским спросом.

В настоящее время на российском рынке наиболее активно производство продуктов функционального питания развивается среди таких категорий, как печенье, мюсли, батончики с растительными волокнами, безглютеновый хлеб. Чаще всего продукты обогащаются пробиотиками, пищевыми волокнами. В системе мер, направленных на защиту человека от воздействия пищевых дефицитов, существенная роль принадлежит полноценному, сбалансированному питанию и использованию функциональных продуктов [6]. Сохранение и укрепление здоровья населения является важнейшей задачей любого государства.

Основным критерием качества функциональных продуктов питания, оказывающим влияние на приобретение продуктов, большинство респондентов относят профилактическое воздействие, безопасность и полезность. Степень удовлетворенности потребителя оценивается положительным эффектом от действия приобретенной продукции, улучшением здоровья за счет обеспечения организма необходимыми функциональными ингредиентами.

Для ряда респондентов важнейшим показателем при принятии решения о покупке функциональных продуктов являются органолептические показатели.

Библиографический список

1. Об утверждении Основ государственной политики РФ в области здорового питания населения на период до 2020 г.: Распоряжение Правительства РФ от 25 октября 2010 г. N 1873-р.
2. ГОСТ Р 52349-2005 Продукты пищевые. Продукты пищевые функциональные. Термины и определения (с Изменением N 1).
3. Рынок функциональных продуктов питания [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sfera.fm/articles/rynok-funktsionalnykh-produktovpitaniya>.
4. Лыгина Н.И., Рудакова О.В., Соболева Ю.П. Экономические факторы развития рынка функциональных пищевых продуктов // Социально-экономические явления и процессы. – 2014. – № 11. – С. 115-120.
5. Шендеров Б.А. Состояние и перспективы развития функционального питания в России // Гастропортал сегодня. – 2013. – № 9. – С. 24-28.
6. Афонин В.В. Функциональные продукты питания – новое направление пищевых технологий // Наука и инновации. – 2013. – № 4. – С. 33-39.
7. Обзор российского рынка здорового питания [Электронный ресурс]. Режим доступа: www.step-by-step.ru

УДК 664

РАЗРАБОТКА МЕМБРАННОЙ УСТАНОВКИ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ СЕТЕЙ ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ С МОДУЛЕМ МИНЕРАЛИЗАЦИИ

А.С. Чуракова, В.А. Лазарев

Уральский государственный экономический университет (Екатеринбург, Россия)

Рассмотрена актуальная проблема соответствия качества водопроводной питьевой воды сетей холодного водоснабжения крупного города (на примере г. Екатеринбурга) требованиям СанПин 2.1.4.1074 - 01. Проанализированы современные методы водоподготовки, на основе чего разработана многоступенчатая мембранная установка дополнительной очистки водопроводной питьевой воды сетей холодного водоснабжения. Экспериментально установлено, что общее количество минеральных веществ в очищенной воде приближается к рекомендуемым нормам Всемирной организации здравоохранения.

Ключевые слова: фильтрация, минерализация, мембранная технология, обратный осмос, очистка воды

DEVELOPMENT OF MEMBRANE INSTALLATION OF PURIFICATION OF DRINKING WATER OF COLD WATER SUPPLY NETWORKS WITH MINERALIZATION MODULE

A. Churakova, V.A. Lazarev

Ural State Economic University (Ekaterinburg, Russia)

The actual problem of complying with the quality of drinking water of the cold water supply networks of a large city (by the example of Yekaterinburg) to the requirements of SanPin 2.1.4.1074 - 01 is considered. Modern water treatment methods are analyzed, on the basis of which a multi-stage membrane unit for the additional purification of cold drinking water supply networks is developed. It was established experimentally that the total amount of mineral substances in purified water is close to the recommended standards of the World Health Organization.

Key words: *filtration, mineralization, membrane technology, reverse osmosis, water purification*

В последние годы на предприятиях пищевых производств, особенно в крупных городах, остро стоит проблема водоподготовки, так как в технологию производства большинства продуктов питания входит чистая вода, соответствующая определенным требованиям. К сожалению, качество воды из водопроводной сети, зачастую, оставляет желать лучшего, а это влияет не только на вкус производимых продуктов, но и на показатели качества и безопасности продуктов питания, а, следовательно, и на здоровье человека.

Загрязнения вод делятся на физические, химические, биологические и тепловые. При физическом загрязнении в водоемы попадают плохо растворимые примеси, такие как песок, глина или различный мусор. Тепловое загрязнение обычно выделяют в отдельный вид, так как основным загрязняющим компонентом является тепловая энергия, косвенно влияющая на окружающую среду. Дополнительный подогрев водоема способен сильно изменить протекающие в нем биологические процессы, что может привести к массовой гибели рыб и других водных обитателей, или же наоборот стать причиной бурного роста водорослей или простейших, необходимость очистки от которых может значительно усложнить последующий процесс водоподготовки. Химическое загрязнение – это попадание в водоемы химических веществ, специфических для различных производств или отраслей промышленности и сельского хозяйства. В особенности стоит выделить загрязнение нефтепродуктами, соединениями тяжелых металлов, поверхностно-активными веществами и нитратами, главным источником которых является смыв сельскохозяйственных удобрений. В случае биологического загрязнения речь идет о засорении органическими веществами и микроорганизмами (в том числе болезнетворными и паразитическими).

Для устранения влияния вышеперечисленных загрязнений воду необходимо очищать, используя различные методы (механические, биологические, химические, физико-химические) [1, 2]. Данные методы позволяют довести качество воды до требований ГОСТ Р – 57164-2016.

К сожалению, даже хорошо подготовленная вода поступает к потребителю по трубам, физическое состояние которых оставляет желать лучшего. В воду попадает ржавчина и другие, не менее вредные для здоровья человека микроэлементы.

Поэтому, в настоящее время актуальность приобретает дополнительная очистка воды непосредственно потребителем или предприятием пищевых производств. Самым популярным способом доочистки воды являются фильтры. Для получения питьевой воды первой категории используют ступенчатые системы фильтрования воды высшей степени очистки с мембранной фильтрацией – системы обратного осмоса, фильтры с ультрафильтрационной мембраной, нано-фильтры. Стоит выделить систему обратного осмоса, так как она способна очистить воду от таких загрязнений как: соли тяжелых металлов, пестициды, гербициды, нитраты, вирусы и бактерии. В методе обратного осмоса основным фильтрующим элементом является обратноосмотическая мембрана, на которой происходит глубокая очистка воды.

Для полноценного очищения необходимо правильно подобрать фильтрующую установку. На кафедре пищевой инженерии УрГЭУ было принято решение разработать и собрать малогабаритную мембранную установку доочистки водопроводной питьевой воды.

Рассмотрим подробнее принцип работы установки для очистки водопроводной питьевой воды сетей холодного водоснабжения.

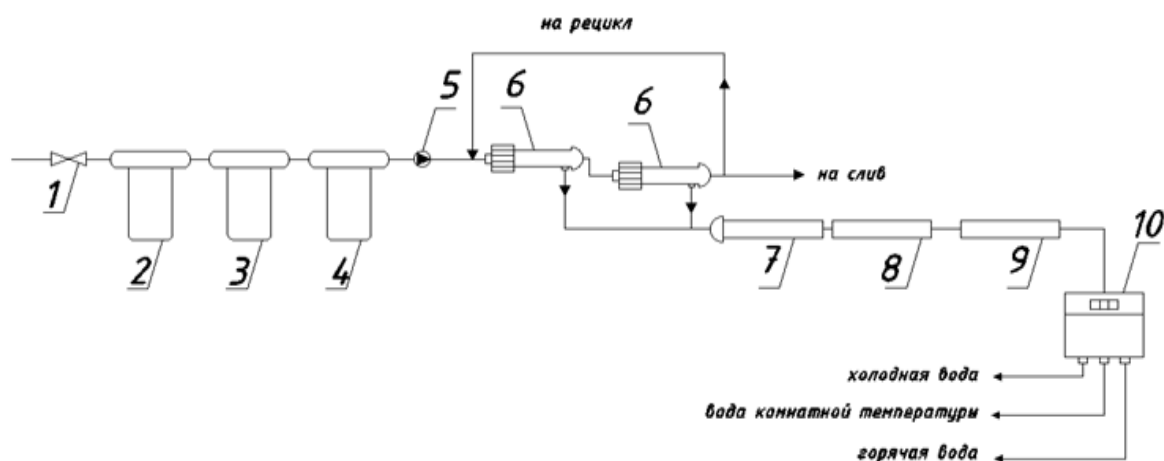


Рис. 1 – Установка для доочистки водопроводной воды

В открытом положении кран 1 проводит поток воды через модуль грубой очистки 2, где задерживаются такие загрязнения, как: глина, известь, хлор, ржавчин, песок и другие инородные компонентов (Pentek P5, тонкость фильтрации 5 микрон). Затем вода проходит через угольный фильтр продольного потока 3, в котором основным рабочим веществом является активированный уголь (Pentek GAC-10). На этой стадии вода избавляется от посторонних запахов, мутности, а также от некоторых видов микроорганизмов. После этого вода проходит через фильтр тонкой очистки 4 для удаления мелкодисперсных загрязнений (Pentek P1, тонкость фильтрации 1 микрон). Насос 5 повышает давление воды до 6,5 атмосфер, после чего вода проходит через две параллельно соединенные мембраны 6. Наличие двух мембран позволяет повысить производительность установки примерно в два раза. С помощью обратноосмотических мембран происходит частичная деминерализация, в результате получается два потока – концентрат и пермеат. Концентрат – это вода с повышенным содержанием минеральных веществ, которую можно использовать для технических нужд, или пустить на рецикл. Пермеат – это доочищенная и частично деминерализованная вода со сниженным количеством солей жесткости. Ультрафиолетовая лампа 7 осуществляет бактерицидное воздействие на возможные вирусы и бактерии, содержащиеся в воде. Угольный постфильтр 8 позволяет убрать посторонние запахи. Финальным этапом доочистки является минерализатор на основе кокосовых волокон 9. Вода, проходящая через обогащенный кальцитом кокосовый активированный уголь, насыщается кальцием и магнием, что придает ей приятный свежий вкус. После этого вода поступает к потребителю с помощью пурифайера для подачи воды 10. Пурифайер имеет функцию нагрева, охлаждения и дозирования воды комнатной температуры.

В лабораторных условиях был проведен анализ минерального состава питьевой воды сетей холодного водоснабжения до и после очистки с помощью TDS-метра. Данные результатов анализа приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные результатов анализа питьевой воды сетей холодного водоснабжения до и после очистки

Показатель	Питьевая вода сетей холодного водоснабжения до очистки	Питьевая вода сетей холодного водоснабжения после очистки
Количество минеральных веществ, мг/л	≈ 130	≈ 50

Стоит отметить, что по нормам СанПиН [3], общая минерализация не должна превышать 1000 мг/л. Однако, по нормам ВОЗ, общая минерализация питьевой воды не должна превышать 50 мг/л. Таким образом, разработана установка, позволяющая очищать воду сетей холодного водоснабжения в полном соответствии с действующими государственными стандартами в области качества и безопасности питьевой воды.

Библиографический список

1. Свитцов А.А. Введение в мембранную технологию. – 2006. – 162 с.
2. Лазарев В.А., Мирошникова Е.Г., Пищиков Г.Б. Малогабаритная установка финальной доочистки воды с частичной деминерализацией для лабораторных нужд // Индустрия питания. – 2018. – Т. 3. – № 4. – С. 74-84.

3. СанПиН 2.1.4.1074-01. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

УДК 637.12'639:006

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ СТАНДАРТОВ НА ПРОДУКЦИЮ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА

Ж.К. Шадьярова¹, Д.Б. Курмангалиева¹, Н.Н. Ланцева², Г.Т. Юсупова¹

¹*Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина
(Нур-Султан, Республика Казахстан)*

²*Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)*

В статье написано о важности разработки стандарта на продукты козьего молока. Также приведены цели и порядок разработки и проблемы стандартизации.

Ключевые слова: *стандарт, стандартизация, нормативный документ, стандарт организации, козье молоко, продукция, качество*

THE RELEVANCE OF STANDARDS DEVELOPMENT FOR PRODUCTS MADE FROM GOAT'S MILK

Zh. Shadyarova¹, N. Lantseva², D. Kurmangalieva¹, G. Yussupova¹

¹*Kazakh Agrotechnical University named after S. Seifullin (Nur-Sultan, Kazakhstan)*

²*Novosibirsk State Agricultural University (Novosibirsk, Russia)*

The article describes the importance of developing a standard for goat milk products. The goals and procedure of development and problems of standardization are also given.

Key words: *standard, standardization, normative document, organization standard, goat milk, products, quality*

Введение. В современном мире очень актуальной считается проблема качества пищевых продуктов. Основным источником всех питательных веществ необходимых человеку является сельскохозяйственная продукция. Перед обществом стоит задача по улучшению качества производимой сельскохозяйственной продукции [1]. Обеспечение граждан Казахстана качественными и безопасными продуктами питания на основе совершенствования нормативной базы стандартизации и повышения научно-технического потенциала пищевых производств является в настоящее время одной из наиболее актуальных проблем, стоящих перед страной [2]. Всеобщие признанными направлениями деятельности стандартизации являются: качество, безопасность, здоровье человека, экологическая безопасность, ресурсосбережение, информационные технологии, повышение конкурентоспособности продукции и устранение технических барьеров в торговле [3].

Качество продукции представляет собой материальную основу удовлетворения как производственных, так и личных потребностей людей, и этим определяется его уникальная общественная, экономическая и социальная значимость. Чем выше качество продукции, тем большим богатством обладает общество и тем большими материальными возможностями оно располагает для своего дальнейшего прогресса [4]. За последние 10 лет практически все отрасли пищевой промышленности перешли от производства моносырьевых продуктов к производству продукции со сложным сырьевым составом. Управленческие структуры, отвечающие за систематизацию, классификацию и кодирование продукции, оказались не готовы к отслеживанию динамики ассортимента, соответственно это отразилось и на дальнейшем прогнозировании развития процессов на продовольственном рынке.

Документ по стандартизации – документ, устанавливающий нормы, правила, характеристики, принципы, касающиеся различных видов деятельности в сфере стандартизации или ее результатов.

Целями стандартизации являются:

- повышение конкурентоспособности отечественной продукции, процессов и услуг;
- экономия природных и энергетических ресурсов;
- обеспечение национальной безопасности и социально-экономического развития государства;
- повышение безопасности и качества продукции, процессов и услуг;

- устранение технических барьеров в торговле для создания условий интеграции в международную систему стандартизации;
- предупреждение действий, вводящих в заблуждение потребителей относительно безопасности и качества продукции, процессов и услуг;
- поддержка эффективного внедрения инноваций и развития высокотехнологичных производств, а также содействие трансферу технологий и наилучших лабораторных практик;
- создание условий для улучшения безопасности и качества жизни населения.

Стандартизация является одним из ключевых факторов, влияющих на модернизацию, технологическое и социально-экономическое развитие Казахстана, а также наповышение обороноспособности государства.

Материалы и методы. В Казахстане разрабатываются годовые планы государственной стандартизации и разрабатываются сотни стандартов. Анализ показал что в государственном плане стандартизации на 2014, 2015-2017, 2018-2020 годы и плане на 2019-2020 годы разработка стандартов на продукцию из козьего молока не предусмотрена или почти отсутствует. На официальном сайте Казахстанского института стандартизации и сертификации есть только три стандарта, которыми, в частности, являются: 1. Напитки кисломолочные из козьего молока с фитонаполнителями, обработанными ионоозонным методом, Знак: ПСТ РК 36-2014, 2. Молоко козье сырое. Технические условия, Знак: ГОСТ 32940-2014, 3. Молоко цельное питьевое козье. Технические условия, Знак: ГОСТ 32259-2013. Если учесть, что в Казахстане развивается козоводство, то понятно, что важно разработать стандарт на продукты из козьего молока. Конечно, имеется сложность работы по разработке стандартов. Планирование работ по стандартизации должно отвечать основным направлениям социально-экономического развития Республики Казахстан, учитывать результаты научных исследований и требования, установленные нормативными правовыми актами Республики Казахстан.

Результаты и обсуждение. Разработка национальных стандартов осуществляется в соответствии с национальным планом стандартизации и (или) в инициативном порядке.

Национальные стандарты разрабатываются с учетом:

- 1) результатов научных исследований (испытаний) и измерений;
- 2) международных, региональных стандартов, стандартов организаций, стандартов иностранных государств и иных документов, устанавливающих требования к объекту стандартизации;
- 3) приобретенного практического опыта применения новых видов продукции, процессов и услуг.

Период разработки национальных стандартов, разрабатываемых на основе научных исследований и измерений, не должен превышать три года. Разработка национальных стандартов осуществляется заинтересованными субъектами национальной системы стандартизации. Разработка основополагающих национальных стандартов, национальных и межгосударственных стандартов, включаемых в перечни стандартов к техническим регламентам как взаимосвязанных, финансируемых за счет бюджетных средств, осуществляется национальным органом по стандартизации.

Уведомления о начале и завершении разработки национальных стандартов, а также проекты национальных стандартов размещаются на интернет-ресурсе национального органа по стандартизации. Публичное обсуждение проектов национальных стандартов на интернет-ресурсе национального органа по стандартизации осуществляется в течение шестидесяти календарных дней. Перед утверждением национального стандарта разработчик направляет его проект в национальный орган по стандартизации на экспертизу.

Обязательным условием утверждения национальных стандартов в порядке, определенном уполномоченным органом, является достижение консенсуса, за исключением национальных стандартов, затрагивающих вопросы безопасности объектов стандартизации.

Решение об утверждении национальных стандартов, затрагивающих вопросы безопасности объектов стандартизации, принимается уполномоченным органом по согласованию с заинтересованным государственным органом.

В период публичного обсуждения проекты национальных стандартов проходят обязательное техническое обсуждение в профильном техническом комитете по стандартизации, а в случае его отсутствия – в национальном органе по стандартизации.

В настоящее время одной из актуальных проблем социальной сферы является разработка стандартов организаций. Стандартизация объемов, форм, видов услуг и их качества, процесса обслуживания является приоритетным направлением деятельности многих организаций сельскохозяйственной сферы. Стандарты организаций разрабатываются на продукцию, процессы

или услуги и не подлежат учету и регистрации в реестре национальной системы стандартизации. Стандарты организаций могут быть приняты в виде технических условий, в том числе содержащих технические требования к продукции.

Стандарты организаций принимаются:

- одной организацией;
- отраслевой ассоциацией (неправительственный);
- консорциумом;
- саморегулируемой организацией.

Стандарты организаций передаются в пользование только с разрешения организации – держателя подлинника соответствующего стандарта.

Порядок разработки, принятия, регистрации, учета, изменения, пересмотра, отмены, издания, распространения, применения стандартов организаций определяется организацией.

Не допускается финансирование разработки стандартов организаций за счет средств республиканского или местных бюджетов [5]. Организации разрабатывают и утверждают стандарты организаций на основе Закона РК «О стандартизации» и СТ РК 1.2 – 2004 «Порядок разработки государственных стандартов и стандартов организаций». В общем случае стандарт организации содержит следующие элементы: титульный лист, предисловие, содержание, введение, нормативные ссылки, определения, обозначения и сокращения (при необходимости) и текст стандарта. При разработке и утверждении стандартов организаций социального обслуживания представляется важным соблюдение ряда условий, среди которых:

- разработка планов и программ стандартизации организации;
- создание возможностей для свободного участия в обсуждении проектов стандартов широкого круга сотрудников, заинтересованных структурных подразделений организации и потребителей услуг;
- утверждение стандарта приказом руководителя организации за личной подписью в установленном в организации порядке;
- необходимость соблюдения принципа непротиворечивости положениям национальных стандартов;
- отсутствие ограничения срока действия стандартов организации;
- необходимости обязательного соблюдения требований стандарта организации всеми сотрудниками организации с момента введения стандарта в действие.

Выводы. Стандартизация на современном этапе определяет суть технической политики в народном хозяйстве всех стран мира и по существу является техническим законодательством [6]. Стандарт предназначен для организаций и потребителей, предъявляющих претензии, и других заинтересованных сторон [7]. Таким образом, несмотря на определенную сложность процедуры, для обеспечения безопасности продукции, необходимо разработать эти стандарты. Учитывая что стандарты организации не являются правительственными, каждое предприятие производящее продукцию из козьего молока, должна разработать свой стандарт организации, который в определенной степени отвечает требованиям безопасности.

Библиографический список

1. Шмакова С.В., Ланцева Н.Н. Перспектива использования фитобиотика в рационах цыплят-бройлеров // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: Сб. тр. науч.-практ. конф. научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета Новосибирского ГАУ (Новосибирск, 10-14 декабря 2018 г.). – Новосибирск, 2019. – С. 21.
2. Макеева И.А. Разработка и совершенствование нормативной базы стандартизации молочной промышленности на основе системного и процессного подходов: Автореф. дис. ... докт. техн. наук. – М., 2006 – С. 1.
3. Шмакова С.В., Ланцева Н.Н. Роль стандартизация на предприятиях, проблемы биологии и биотехнологии // Сб. тр. научного общества студентов и аспирантов биолого-технологического факультета НГАУ. – Новосибирск: Издательский центр «Золотой колос», 2017. – С. 198.
4. Ланцева Н. Н., Грачева О.Г., Городок О.А., Мотовилов К. Я. Разработка СМК, внедрение и сертификация на перерабатывающих предприятиях по международным стандартам ИСО 9000 // Вестник НГАУ. – 2014. – № 4(33). – С. 91.
5. Закон Республики Казахстан «О стандартизации» от 5 октября 2018 года № 183-VI ЗРК.
6. СТ РК 1.2 – 2004 Стандарты организаций. Общие положения.
7. Карлова К.А., Ланцева Н.Н. Разработка документации на уровне процессов по реализации удовлетворенности потребителя на ООО «Сибирские мясные продукты» // Сб. тр. конф. научного общества

УДК 664. 641

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КРУПЯНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА

Д.А. Шаншарова¹, Л. Гривна², В. Соттнникова², Л.Ж. Алашбаева¹, Ж.К. Нургожина¹

¹Алматинский технологический университет (Алматы, Казахстан)

²Университет Менделя (Брно, Чехия)

Научно обоснована и разработана технология пшеничного хлеба с применением продуктов переработки крупяного производства (осахаренная мука рисовой дробленки, мучка гречихи), обеспечивающая повышение качества, пищевой ценности изделия. Установлено повышение пищевой ценности разработанного изделия, определены оптимальные дозировки осахаренной рисовой дробленки, мучки гречихи, обеспечивающих интенсивность созревания теста, улучшение органолептических и физико-химических показателей качества хлеба.

Ключевые слова: технология, пшеничный хлеб, рисовая дробленка, гречневая мучка

DEVELOPMENT OF BREAD TECHNOLOGY WITH PROCESSING CROUP PRODUCTS

D.A. Shansharova¹, L. Hryvnia², V. Sottnnikova², L.Zh. Alashbaeva¹, J.K. Nurgorzhina¹

¹Almaty Technological University (Almaty, Kazakhstan)

²Mendel University (Brno, Czech Republic)

The technology of wheat bread has been scientifically substantiated and developed with the use of products from the processing of cereal production (sugar crushed rice flour, buckwheat), which provides an increase in the quality and nutritional value of the product. An increase in the nutritional value of the developed product has been established, the optimal dosages of sugar crushed rice flour, buckwheat flour, which ensured the intensity of the maturation of the dough, improved organoleptic and physico-chemical indicators of the quality of bread, are determined.

Key words: technology, wheat bread, rice flour, buckwheat flour

Введение. Разработка и внедрение в производство новых продуктов повышенной пищевой ценности является одной из важных задач кластерного развития хлебопекарной отрасли. Наиболее эффективным способом борьбы с дефицитом микронутриентов является обогащение хлебобулочных изделий продуктами переработки крупяных культур.

Из всего комплекса зерноперерабатывающей промышленности крупяное производство характеризуется низкой степенью использования побочных продуктов переработки зерна в крупу. Рис – один из важнейших хлебных злаков. Вместе с пшеницей он служит важным источником питания для населения земного шара. В зерне риса содержится больше липидов, сахаров, гемицеллюлозы по сравнению с зерном пшеницы. Отсутствуют научнообоснованные решения по разработке ресурсосберегающих технологий переработки вторичных продуктов крупяной промышленности такие как рисовая дробленка и мучка гречихи. Идея создания безотходного производства, основанного на принципе наиболее полного использования сырья, включая отходы, по-прежнему остается значимой [1, 2]. Гречневая мучка имеет высокую биологическую ценность. Она содержит 30 % белка, достаточно много жира с ценным жирнокислотным составом (7,5 %), клетчатки (4,2 %), значительное количество минеральных веществ и витаминов. Высокое содержание жира приводит к росту кислотного числа липидов при хранении.

Материалы и методы. Было проведено исследование влияния муки рисовой дробленки на качество хлеба. Заваривание муки из рисовой дробленки, мучки гречихи проводили водой температурой 85-90⁰С с последующим осахариванием полуфабриката в течение от 0 до 5 часов при температуре 30-32⁰С. Тесто готовили безопарным способом, с применением мезофильной закваски, в количестве 4-6% к массе муки в тесте, для предотвращения картофельной болезни хлеба. Расстойку и выпечку проводили при общепринятых режимах. Качество хлеба анализировали в соответствии с нормами НТД.

Результаты и их обсуждение. Замачивание и осахаривание муки рисовой дробленки приводило к увеличению доли общих сахаров крупы в 2,7 раза по сравнению с мукой рисовой дробленки без замачивания и в 4,8 раз – по сравнению с мукой пшеничной I сорта. Изучали влияние муки

рисовой дробленки (МРД) при приготовлении пшеничного хлеба на свойства теста и качество хлеба. При проведении исследований тесто из муки пшеничной первого сорта и муки рисовой дробленки в количестве 5, 7, 10, 12 и 15% готовили безопасным способом.

Для исследования влияния мучки гречихи (МГ) на качество хлеба из пшеничной муки первого сорта с добавлением муки рисовой дробленки проводили лабораторные выпечки хлеба из смеси муки пшеничной первого сорта, муки рисовой дробленки, мучки гречки. Контрольными были пробы пшеничного хлеба, приготовленные с добавлением пшеничной муки первого сорта и с добавлением 15% муки рисовой дробленки. Полученные результаты исследований при изучении влияния муки рисовой дробленки, мучки гречихи на качество хлеба представлены в таблице 1.

В опытных образцах хлеба при внесении муки рисовой дробленки, мучки гречихи при различных дозировках улучшаются структурно-механические свойства мякиша, физико-химические показатели хлеба. Пробы хлеба, приготовленные с внесением 5, 7, 10, 12% муке рисовой дробленки имели высокий удельный объем, правильную форму без трещин и подрывов, светло-коричневый цвет корки с приятным вкусом и ароматом, при внесении 15% муки рисовой дробленки цвет корки и мякиша становился коричневым.

Опытные образцы с внесением пшеничной муки первого сорта, муки рисовой дробленки, мучки гречихи при соотношениях 82:15:3 были лучшими: пористость выше контрольных образцов на 1,5 и 1,8%, соответственно, удельный объем на 2,8 и 5,8%, формоустойчивость на 2,2 и 4,5%, структурно-механические свойства на 5,6 и 8,0%. В пробах с внесением муки рисовой дробленки, мучки гречихи пористость была равномерной, тонкостенной. Дальнейшее увеличение дозировки муки рисовой дробленки, мучки гречихи приводит к ухудшению основных показателей качества хлеба. Опытные образцы с внесением пшеничной муки первого сорта, муки рисовой дробленки, мучки гречихи при соотношениях 83:15:2 и 81:15:4 также превосходили контрольные образцы.

Таблица 1 – Показатели качества хлеба, приготовленного из пшеничной муки первого сорта, МРД, МГ

Наименование показателей	Показатели качества хлеба, приготовленного безопасным способом из пшеничной муки						
	контроль 1	15% МРД (контроль 2)	пшеничной муки, МРД и МГ при соотношениях				
			84:15:1	83:15:2	82:15:3	81:15:4	
Влажность мякиша, %	44,4	44,2	44,4	44,3	44,4	44,5	
Кислотность, град	2,4	2,3	2,4	2,4	2,5	2,6	
Пористость, %	72,8	72,6	73,1	73,5	73,9	73,2	
Удельный объем хлеба, см ³ /г	3,5	3,4	3,5	3,6	3,6	3,4	
Формоустойчивость Н : Д	0,45	0,44	0,45	0,46	0,46	0,46	
Структурно-механические свойства мякиша, ед. прибора							
	ΔN _{общ}	89	87	90	93	99	92
	ΔN _{пл}	59	57	57	60	62	61
	ΔN _{упр}	29	29	30	31	32	30
Внешний вид	правильная форма						
Цвет корки	золотисто-коричневый	светло-коричневый		темно-коричневый			
Характер корки	гладкая, без трещин и подрывов						
Состояние пористости	равномерная тонкостенная						
Цвет мякиша	белый	светло-коричневый		темно-коричневый			
Вкус хлеба	свойственный хлебу	свойственный хлебу с приятным вкусом					
Аромат хлеба	свойственный хлебу	свойственный хлебу с приятным ароматом					

Таким образом, определение качественных показателей хлеба от количества муки рисовой дробленки позволило установить, что оптимальными соотношениями пшеничной муки первого сор-

та, муки рисовой дробленки, мучки гречихи являются 82:15:3 при безопасном способе тестоприготовления. Корка имеет более интенсивную окраску, вкус и аромат изделий более ярко выражен. Существующие закономерности изменения свойств теста объясняются протеканием гидролитических процессов при созревании теста, что приводит к большей податливости клейковинного каркаса теста к растяжению под действием образующихся пузырьков диоксида углерода в процессе спиртового брожения.

Заключение. Таким образом, рекомендуется для тестоприготовления вносить 15% муки рисовой дробленки в виде заварки. Отсутствие в рисовой муке белков, способных образовывать массу, подобную клейковине пшеницы, накладывает определенные трудности при выработке хлебных изделий. Диетические свойства изделий при этом повышаются. В опытных образцах изделий по сравнению с контролем увеличивался объем на 3-6%, пористость – на 2-3%. С увеличением количества муки рисовой дробленки интенсифицируется –кислотонакопление. Однако с внесением 10-20% муки рисовой дробленки наблюдалось некоторое потемнение мякиша.

Библиографический список

1. Шаншарова Д.А. Эффективность применения крупяных продуктов при приготовлении пшеничного хлеба // Вестник сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 4 – С. 50-52.
2. Шаншарова Д.А. Совершенствование технологии пшеничного хлеба с использованием рисовой дробленки // Исследования, результаты. – 2010. – № 2. – С. 135-137.

УДК 664. 641

ВЛИЯНИЕ РЕЦЕПТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА КАЧЕСТВО ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Д.А. Шаншарова¹, Г.К. Искакова¹, Б.Ж. Мулдабекова¹, А. Касымбаева²

¹Алматинский технологический университет (Алматы, Казахстан)

²Казахский национальный аграрный университет (Алматы, Казахстан)

Проведенные исследования показали эффективность использования сахара-песка и жирового продукта при приготовлении хлеба из муки пшеничной и муки из зерна суданской травы. Существует возможность использования муки зерна суданской травы для повышения пищевой ценности хлеба, повышения биологической ценности и расширения ассортимента хлебобулочных изделий.

Ключевые слова: зерно суданской травы, пшеничный хлеб, сахар-песок, жировой продукт

THE EFFECT OF RECIPE COMPONENTS ON THE QUALITY WHEAT BREAD

D.A. Shansharova¹, G.K. Iskakova¹, B.Zh. Muldabekova¹, A. Kasymbaeva²

¹Almaty Technological University (Almaty, Kazakhstan)

²Kazakh National Agrarian University (Almaty, Kazakhstan)

Studies have shown the effectiveness of the use of granulated sugar and fat product in the preparation of bread from wheat flour and flour from the grain of Sudan grass. It is possible to use grain flour from Sudanese grass to increase the nutritional value of bread, increase the biological value and expand the range of bakery products.

Keywords: Sudan grass grain, wheat bread, granulated sugar, fatty product

Введение. В настоящее время реализация задачи стабильного обеспечения населения хлебом хорошего качества и высокой пищевой ценности основывается на комплексном использовании сырьевых ресурсов, переходе на малоотходные и ресурсосберегающие технологии.

Прогрессивные технологические схемы производства хлебных изделий разрабатываются с учетом современных представлений о механизмах сложных процессов, воздействующих на реологические свойства теста, бродильную активность дрожжевой клетки, формирование качества хлеба. Задачи расширения ассортимента, повышения качества хлеба и производство хлебных изделий с высокими потребительскими свойствами могут решаться на основе применения продуктов переработки злаковых культур с изменением их технологических свойств.

Важное практическое значение имеет селекция и районирование нового высокоурожайного сорта суданской травы (*Sorghum sudanense*) Коллективная 10 в Алматинской области. Суданская трава – исключительно засухоустойчивая культура, обладающая высокой семенной продуктивностью

(20-35 ц с 1 га), урожайность зеленой массы намного превосходит другие культуры, в т.ч. кукурузу в 2 раза [1].

Сопоставительный анализ химического состава зерна пшеницы и зерна суданской травы показал, что зерно суданской травы содержит больше липидов, клетчатки, моно- и дисахаридов в 1,2; в 2,8; в 3,7 раз, соответственно, чем в зерне пшеницы. Аминокислотный состав белков зерна суданской травы характеризуется большей суммой незаменимых аминокислот на 17,2%, по сравнению с зерном муки пшеницы. Минеральный состав зерна суданской травы характеризуется большим содержанием железа, кальция, магния, калия [2]. Перспективы применения муки зерна суданской травы при приготовлении пшеничного хлеба определяются его ценным химическим составом, изучением ферментной активности, влияющим на белково-протеиназный, углеводно-амилазный комплексы муки, обеспечивающих ускорение созревание теста.

Как было установлено ранее, проведение оптимизации полученных зависимостей качественных показателей хлеба от количества муки зерна суданской травы, позволило установить, что оптимальным соотношением муки пшеничной I сорта и муки зерна суданской травы является 90:10 при безопасном способе тестоприготовления, улучшающих качество хлеба по органолептическим и физико-химическим показателям.

Стабилизация качества хлеба в условиях разнообразия свойств основного и дополнительного сырья, расширения ассортимента хлеба и другие факторы, влияющие на процесс приготовления теста, приводят к необходимости корректировки и оптимизации соотношений рецептурных компонентов, во взаимосвязи с параметрами ведения технологического процесса.

В работе изучали влияние различных количеств рецептурных компонентов, при однофазном способе тестоприготовления на качество хлеба, приготовленного с использованием муки зерна суданской травы.

Материалы и методы. Для исследования влияния дополнительных видов сырья – сахара и маргарина на качество хлеба проводили пробные лабораторные выпечки хлеба безопасным способом из смеси муки пшеничной первого сорта и муки зерна суданской травы при соотношении 90:10. Сахар-песок и маргарин вносили в количествах 3-10 % к массе муки. В качестве контроля использовались пробы хлеба из пшеничной муки и муки зерна суданской травы при вышеперечисленном соотношении муки. Анализ качества хлеба проводили через 14-16 часов после выпечки по общепринятым методикам.

Результаты и их обсуждение. Внесение жира и сахара оказывало влияние на качество хлеба из муки пшеничной и суданской травы (таблица). Увеличение количества сахара-песка от 3 до 5 % к массе муки приводило к увеличению удельного объема, пористости и общей сжимаемости мякиша хлеба, в среднем на 2,4 и 2,3%; 1,2 и 1,2 %; 7,8 и 9,2 %, по сравнению с контролем. Внесение маргарина в количестве 3 – 5 % к массе муки также способствовало повышению удельного объема, пористости и общей сжимаемости мякиша, в среднем, соответственно, на 4,7 и 4,5 %; 2,4 и 2,4 %; 12,6 и 12,9 %, по сравнению с контролем. Совместное внесение жира и сахара также оказывало больший улучшающий качество хлеба эффект: удельный объем увеличивался по сравнению с контролем на 4,5%, пористость на 3,6 %, общая сжимаемость мякиша на 14,8%.

Проведенные исследования показали эффективность использования сахара-песка и жирового продукта при приготовлении хлеба из муки пшеничной и муки из зерна суданской травы. Мука из зерна суданской травы, обладающая высокой сахаробразующей и газообразующей способностью, в соответствии с разработанными на их основе технологиями, может использоваться в хлебопечении в качестве улучшителя муки с низкой ферментной активностью, для заварных сортов хлеба, при производстве жидких дрожжей в сочетании с сахаром и жировым продуктом. Существует возможность использования муки зерна суданской травы для повышения пищевой ценности хлеба, удовлетворения потребительского спроса и расширения ассортимента хлебобулочных изделий.

Заключение. Установлена эффективность применения жирового продукта и сахара, показывающая их высокую значимость для формирования определенных качественных показателей хлеба при безопасных способах тестоведения. Они значительно улучшают вкус и аромат хлеба, увеличивают его объем, улучшают структурно-механические свойства.

Библиографический список

1. Шаншарова Д.А. Исследование технологических свойств муки из зерна суданской травы // Хлебопродукты. – М., 2010. – № 7. – С. 36-37.
2. Шаншарова Д.А. Оптимизация технологии пшеничного хлеба с применением муки из зерна суданской травы // Исследования, результаты. – Алматы., 2010. – № 2. – С. 137-139.

ПРИМЕНЕНИЕ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА

Д.А. Шаншарова¹, Н.Т. Кажытаева²

¹Алматинский технологический университет (Алматы, Казахстан)

²Казахский национальный аграрный университет (Алматы, Казахстан)

С целью разработки нового ассортимента хлеба проводилось изучение влияния солодовой суспензии из сорго на интенсивность созревания теста и формирования качества хлеба с использованием пивных дрожжей. Проведение предварительного замачивания и осахаривания солода из сорго способствует сокращению времени созревания теста на 50-60 мин, улучшению качества хлеба.

Ключевые слова: пивные дрожжи, пшеничный хлеб, созревание теста, солодовая суспензия

APPLICATION OF BEER YEAST IN THE TECHNOLOGY OF WHEAT BREAD

D.A. Shansharova¹, N.T. Kazhytaeva²

¹Almaty Technological University (Almaty, Kazakhstan)

²Kazakh National Agrarian University (Almaty, Kazakhstan)

In order to develop a new bread assortment, we studied the effect of a malt suspension from sorghum on the intensity of dough ripening and the formation of bread quality using brewer's yeast. Conducting pre-soaking and saccharification of sorghum malt helps to shorten the maturation time of the dough by 50-60 minutes, improving the quality of the bread.

Keywords: brewer's yeast, wheat bread, dough fermentation, malt suspension

Введение. В настоящее время реализация задачи стабильного обеспечения населения хлебом хорошего качества и высокой пищевой ценности основывается на комплексном использовании сырьевых ресурсов, переходе на малоотходные и ресурсосберегающие технологии, совершенствовании структуры ассортимента выпускаемых изделий.

Наиболее ценным побочным продуктом пивоваренного производства являются пивные дрожжи. Анализ исследовательских работ свидетельствует о возможности замены хлебопекарных дрожжей на пивные дрожжи, а также использования дрожжевых ферментных препаратов, автолизатов пивных дрожжей для улучшения биологической ценности хлеба. Пивные дрожжи содержат больше белка, липидов и углеводов, аминокислотный состав белков характеризуется большей на 44-47% суммой незаменимых аминокислот, по сравнению с хлебопекарными дрожжами. Белки пивных дрожжей являются полноценными, так как в них представлены все незаменимые аминокислоты. Отмечено более высокое в 2,2 и 1,5 раза присутствие ниацина и тиамина, соответственно. Пивные дрожжи отличаются значительным содержанием витаминов группы В, РР, минеральных веществ, таких как F, К, Са, Mg и др. Пивные дрожжи обладают высокими технологическими свойствами: зимная активность была выше на 12,8%, мальтазная активность выше в 2,2 раза, осмочувствительность на 5-15% по сравнению с хлебопекарными дрожжами [1].

Продукты из пророщенного зерна можно считать самыми древними хлебопекарными улучшителями. Проросшее зерно – это полезный продукт, содержащий витамины С, А, В₁, В₂, В₆ и Е. Суспензии и экстракты, приготовленные из солодовых продуктов – это богатейший источник аминокислот, витаминов, минералов. Они являются легкоусваиваемыми продуктами и оказывают стимулирующее и тонизирующее воздействие на клетки человеческого организма. Солодовые экстракты заняли прочное место в технологии хлебопекарного производства и в настоящее время не могут быть заменены другими ингредиентами. Наряду с характерными вкусовыми веществами солодовые экстракты включают в свой состав целый ряд различных сахаров, которые под действием высокой температуры претерпевают изменения, усиливающие аромат, вкус и цвет готовых изделий, увеличивают срок хранения свежести. Высокая пищевая ценность солодовых экстрактов позволяют использовать их для производства лечебно-диетического хлеба [2]. С целью, разработки нового ассортимента хлеба с использованием пивных дрожжей, проводилось исследование влияния солодовой суспензии из сорго на интенсивность созревания теста для повышения качества хлеба.

Материалы и методы. Для этого готовили тесто безопасным способом по следующей рецептуре (%): мука пшеничная I сорта – 100; прессованные и пивные дрожжи (при следующих соотношениях 50:50) – 2,5; соль – 1,5; закваска мезофильная – 4; солодовая суспензия – 5, 10, 15, 20. Контрольные образцы замешивали по той же рецептуре (первый – при внесении только прессованных дрожжей, второй – прессованных и пивных дрожжей при соотношениях 50:50), без добавления солодовой суспензии. Качество хлеба оценивали в соответствии с требованиями НТД. Изучали влияние солодовой суспензии из сорго при приготовлении пшеничного хлеба на продолжительность брожения теста, ее свойства и качество хлеба. Динамику скорости газообразования теста с внесением солодовой суспензии из сорго в количестве 5, 10, 15, 20 %, прослеживали в течение 300 мин.

Результаты и их обсуждение. Сбраживание сахаров в два периода с нарастанием процесса до максимума и его снижением характерно для контрольных образцов. Для опытных образцов характер изученных закономерностей газообразования теста в исследуемый период брожения значительно изменялся. Здесь наблюдается постепенное нарастание интенсивности газообразования до максимума с постепенным его снижением, т.е. не происходит перепадов в процессе перестройки ферментной системы дрожжей из-за недостатка легкоусвояемых сахаров. Максимальная скорость газообразования достигается для контрольных образцов через 60 и 210 мин от начала брожения теста. Для опытных же образцов максимальная скорость газообразования зависит от дозировки солодовой суспензии из сорго. Так при внесении 5% солодовой суспензии, максимальное значение составляет $2630 \text{ см}^3/(\text{кг}\cdot\text{ч})$ и достигается через 180 мин от начала брожения, при внесении 10, 15% - 2870 и $3020 \text{ см}^3/(\text{кг}\cdot\text{ч})$, соответственно, и прослеживается через 150 мин от начала брожения. Лучшее значение получено при внесении 20% солодовой суспензии и составляют $3180 \text{ см}^3/(\text{кг}\cdot\text{ч})$, соответственно, и отмечается через 120 мин от начала брожения.

Продолжительность наступления максимума скорости газообразования сокращалась с увеличением количества солодовой суспензии: с 180 мин в образце с внесением 5% солодовой суспензии до 120 мин в пробе с внесением солодовой суспензии в количестве 20%. Существенным фактором, способствующим интенсификации брожения теста в этот период, является образование сахаров, аминокислот, полипептидов и других веществ под действием ферментов солодовых продуктов.

Анализ влияния солодовой суспензии из сорго на качество хлеба, приготовленного при использовании пивных дрожжей, показал их высокую значимость для формирования показателей для безопасных способов тестоведения. Так, при внесении солодовой суспензии из сорго в количестве 5 и 10% к массе муки наблюдалось улучшение пористости хлеба, по сравнению с первым контролем, на 2,7 и 2,9%, удельного объема на 2,3 и 2,7%, общей сжимаемости мякиша на 3,6 и 3,9 %, соответственно. А по сравнению со вторым контролем значения пористости хлеба, удельного объема, общей сжимаемости мякиша были выше на 2,3 и 2,7%; на 2,0 и 2,4%; на 3,1 и 3,5%, соответственно. Опытные образцы с внесением солодовой суспензии из сорго в количестве 5 и 10% к массе муки имели правильную форму, цвет мякиша и корки коричневый, вкус и аромат очень приятный, ярко выраженный.

Дальнейшее увеличение дозировок солодовой суспензии приводило к появлению шероховатой корки, трещинам и подрывам на поверхности, неравномерным расположением пор в мякише хлеба, ухудшению физико-химических показателей.

Заключение. Из проведенных исследований следует, что внесение 10% солодовой суспензии из сорго является наиболее оптимальной дозировкой, обеспечивающей улучшение физико-химических показателей качества хлеба с применением пивных дрожжей, его вкуса и аромата. Проведение предварительного замачивания и осахаривания солода из сорго и использование полученной суспензии при производстве хлеба с применением пивных дрожжей, способствует сокращению времени созревания теста на 50-60 мин., что может быть положено в основу ускоренных технологий.

Библиографический список

1. Шаншарова Д.А., Альменова А.С., Усембаева Ж.К. Влияние солодовых продуктов на качество пшеничного хлеба // Пищевая технология и сервис. – 2009. – № 6. – С. 5-6.
2. Альменова А.С., Шаншарова Д.А., Усембаева Ж.К. Формирование качества пшеничного хлеба, приготовленного с применением пивных дрожжей // Новости науки Казахстана. – 2010. – Вып. 1. – С. 96-99.

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫМИ ЖИРНЫМИ КИСЛОТАМИ КАЧЕСТВА ХЛЕБНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Д.А. Шаншарова, Ж.К. Нургожина

Алматинский технологический университет (Алматы, Республика Казахстан)

В мире проявляется тенденция снижения содержания белка, пищевых волокон, таких микронутриентов, как витамин С, витамины группы В, бета-каротин, железо, кальций, йод, фолиевая кислота и антиоксиданты. Их недостаток отрицательно сказывается на физическом развитии населения и способствует развитию хронических заболеваний. Одним из путей обогащения здорового питания являются обогащение базовых продуктов и разработка новых продуктов питания. В статье представлены результаты составленной рецептуры зерновой смеси «Омега-6», а также исследования свойств хлеба с добавлением зерновой смеси «Омега-6».

Ключевые слова: *зерновая смесь, хлеб, пророщенные зерна, Омега*

WAYS TO IMPROVE QUALITY GRAIN PRODUCTS BY POLYNESATURATED FATTY ACIDS

D.A. Shansharova, Zh.K. Nurgozhina

Almaty Technological University (Almaty, Kazakhstan)

There is a tendency in the world to reduce the protein content, dietary fiber, micronutrients such as vitamin C, group B vitamins, beta carotene, iron, calcium, iodine, folic acid and antioxidants. Their lack affects the physical development of the population and contributes to the development of chronic diseases. One of the ways to enrich healthy foods is to enrich basic foods and develop new foods. The article presents the results of the recipe of the grain mixture "Omega-6", as well as studies of the properties of bread with the addition of the grain mixture "Omega-6".

Keywords: *cereal mixture, bread, germinated grains, Omega*

Введение. В области хлебопечения проблема недостатка питательных веществ стоит очень остро, т.к. переработка зерна в муку сопровождается существенными потерями полезных веществ, таких как витамины, минеральные вещества, удаляемые вместе с оболочкой зерна. Одним из наиболее актуальных и востребованных временем путей восполнения биологически активных веществ является создание зерновых смесей для дальнейшего добавления их в хлебные изделия. Правильно подобранная рецептура и специально подготовленные зерновые смеси являются источником восполнения дефицита питательных веществ.

Жирные кислоты (Омега-3 и Омега-6) являются незаменимыми, т.к. они в организме не синтезируются, но необходимы для нормального функционирования человеческого организма, а получить их можно только из продуктов, т.к. они не синтезируются человеческим организмом. Широко известно, что Омега-3 необходимо для здоровья сердечно-сосудистой системы, хорошего функционирования иммунной системы, состояния кожных покровов. А Омега-6 полезно при невралгии, воспалительных процессах, заболеваниях суставов, повышенном артериальном давлении [1, 2].

Материалы и методы. На базе Алматинского технологического университета была создана рецептура зерновой смеси «Омега-6» и получен хлеб с добавлением этой смеси. В состав зерновой смеси вошли такие компоненты, как кукуруза пророщенная, амарант пророщенный, семена льна, тыквы и подсолнечника, также отруби и кунжут. Состав многокомпонентной зерновой смеси был подобран специально, для обогащения питательными веществами, в том числе жирными кислотами Омега-3 и Омега-6. Пшеничная мука была использована 1 сорта. Были проведены исследования качества хлеба с добавлением зерновой смеси «Омега»: массовая доля белка, массовая доля жира, массовая доля углеводов, магния, аминокислотный состав и антиоксидантная активность, с использованием современных стандартных методов исследований. Аминокислотный состав определяли по ГОСТу 32195-2013 на высокоэффективном жидкостном хроматографе Agilent Technologies 1200 Series. Суммарное определение антиоксидантной активности производили на приборе Цвет Яуза 01-АА с амперометрическим детектором.

Результаты и обсуждение. Для нахождения оптимального соотношения ингредиентов в зерновой смеси было приготовлено 4 варианта процентного соотношения (табл. 1).

Таблица 1 – Процентное соотношение ингредиентов зерносмеси «Омега - 6» применяемого для выпечки зернового хлеба

Культура	Процентное соотношение ингредиентов, %			
	Вариант 1	Вариант 2	Вариант 3	Вариант 4
Кукуруза	70	50	45	63
Амарант	1	2	2	1
Подсолнечник	5	2	6	2
Тыква	5	2	6	2
Лен	4	20	10	15
Кунжут	5	2	7	2
Отруби	10	22	24	15

В ходе проведения исследований было выявлено оптимальное соотношение зерновых добавок в зерносмеси и самым лучшим оказалось соотношение: кукуруза – 63%, амарант – 1%, семена подсолнечника – 2%, семена тыквы – 2%, семена льна – 15%, семена кунжута – 2%, отруби – 15%. В таблице 2 приведены органолептические данные по пробным выпечкам в зависимости от количества дозировок вносимой зерносмеси. Выпечки проводились в Проблемной научно-исследовательской лаборатории по созданию продуктов питания нового поколения.

Таблица 2 – Сравнительная характеристика зернового хлеба, с разным содержанием зерносмеси

Наименование показателей	Содержание зерносмеси в зерновом хлебе				
	5 %	10 %	20%	25%	30%
Вкус и аромат	Свойственный хлебу, приятный	Свойственный хлебу, приятный	Свойственный хлебу, приятный	Свойственный хлебу, приятный	Свойственный хлебу, приятный
Внешний вид	Корка светло-коричневого цвета, следов и вкуса зерносмеси почти не наблюдается	Корка приятного коричневого хлеба, присутствие зерносмеси не сильно выражено	Корка приятно-коричневого цвета, с выпуклостями зерносмеси	Корка приятно-коричневого цвета, с частыми выпуклостями зерносмеси и трещинами на поверхности	Корка светло-коричневого цвета, с частыми выпуклостями зерносмеси и крупными трещинами
Кислотность	3 ⁰ Н	3 ⁰ Н	3 ⁰ Н	3,2 ⁰ Н	3,2 ⁰ Н
Пористость	42%	43%	43%	48%	52%

Лучший результат по органолептическим и физико-химическим показателям, получился при добавлении 20% зерносмеси. Готовые изделия были направлены на определение пищевой и биологической ценности зернового хлеба на основе зерносмеси «Омега-6» в аккредитованную испытательную лабораторию «Пищевая безопасность».

В таблице 3 представлена пищевая ценность хлеба на основе зерновой смеси «Омега-6». Так, по сравнению с контрольным образцом в зерновом хлебе увеличилось содержание магния в 2 раза, антиоксидантной активности в 2 раза, также было отмечено значительное увеличение содержания массовой доли жира. Содержание магния и антиоксидантная активность по сравнению с контролем на 42 % и 52 % соответственно.

Таблица 3 – Пищевая ценность хлеба с добавлением зерновой смеси «Омега» по сравнению с контрольным образцом

Наименование	Контроль	Хлеб Омега-6
Минеральное вещество, мг/100 г: магний	58,12	138,05
Антиоксидантная активность, мг/100 г	215	406,25
Массовая доля жира, %	3,2	31,25
Массовая доля белка, %	9,2	1,65
Массовая доля углеводов, %	49,1	8,94

На рисунке 1 наглядно показаны различия между содержанием магния, антиоксидантной активности, массовых долей белка, жира и углеводов в контрольном образце и хлебе Омега-6.

Было также определено содержание аминокислот по сравнению с контрольным образцом (табл. 4, рис. 2). Нужно отметить, что многие аминокислоты не присутствовали в контрольном образце. Особо высокое содержание, по сравнению с другими аминокислотами, имеют по ниспадающей пролин, аргинин, фенилаланин, лейцин и изолейцин серин, а также валин. В результате анализа таблицы 4 было выявлено, что содержание незаменимых аминокислот увеличилось примерно на 68,5%.

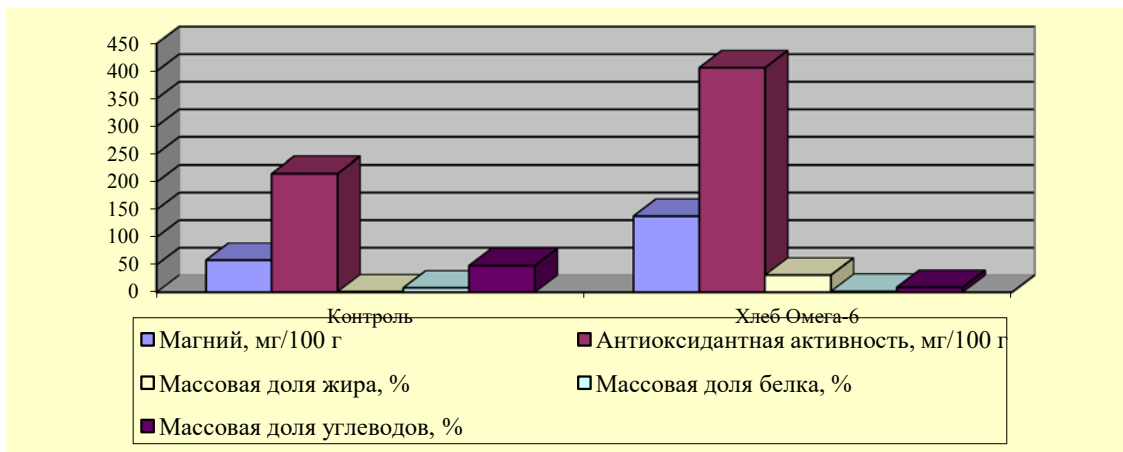


Рис. 1 – Пищевая ценность в зерновом хлебе «Омега-6» по сравнению с контрольным образцом

Таблица 4 – Массовая доля аминокислот хлеба с добавлением зерновой смеси «Омега-6» по сравнению с контрольным образцом

Наименование	Количество	
	Контроль	Зерновой хлеб на основе зерносмеси «Омега-6»
Аргинин	-	59
Лизин	6	17
Тирозин, %	-	22
Фенилаланин	-	32
Лейцин+изолейцин	36	38
Метионин	-	12
Валин	18	31
Пролин	-	7
Треонин	14	22
Серин	-	32
Аланин	-	27
Глицин	-	29

На рисунке 2 представлены результаты исследования массовой доли аминокислот в хлебе с добавлением зерновой смеси «Омега-6», где явно выражены изменения в содержании аминокислот.

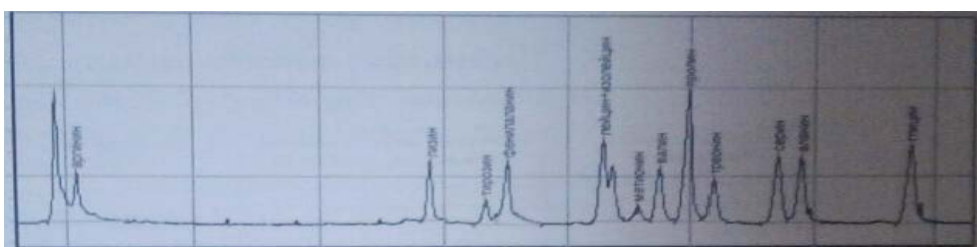


Рис. 2 – Массовая доля аминокислот хлеба с добавлением зерновой смеси «Омега-6»

Выводы. В результате проведенного исследования был обоснован состав зерносмеси, установлена оптимальная рецептура зерносмеси «Омега-6»; органолептические и определены физико-химические показатели качества хлеба с добавлением зерновой смеси «Омега-6». В ходе проведения

испытания было установлено, что хлеб с добавлением зерновой смеси «Омега-6» обладает в сравнении с контрольным образцом значительно высоким содержанием витаминов, аминокислот, магния. Таким образом, зерновая смесь «Омега-6» является одним из эффективных способов разрешения проблем дефицита нутриентов. Смесь зерновая многокомпонентная «Омега-6» рекомендуется для выработки хлебобулочных изделий, обладающих пищевой и энергетической ценностью и полезными свойствами.

Библиографический список

1. Головачева О.В. Комплекс зерен комплексных культур как основное сырье для обогащения хлеба нутриентами // Вестник НГИЭИ. – 2011. – № 6(7). – С. 52-60.
2. Хасиев Х.Х., Кулажанов К.С., Витавская А.В., Абдели Д.Ж. «Живая» пища и зерновой хлеб спасут население планеты. – Алматы, 2012. – 416 с.

УДК 664.76/ 664.6

ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЗЕРНА НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА

Д.А. Шаншарова¹, В. Сотникова², Ж.К. Нургожина¹

¹Алматинский технологический университет (Алматы, Казахстан)

²Университет Менделя (Брно, Чешская республика)

Зерно с древних времен используется для производства хлеба. Добавление зерна в пшеничный хлеб является актуальным направлением хлебопекарного производства на все времена. Использование зерна для производства хлеба позволяет получить изделия с повышенной пищевой ценностью и привлекательными потребительскими свойствами. В статье представлены результаты добавления различных видов зерен в пшеничный хлеб. Были использованы такие виды зерна, как лён, кукуруза, амарант, пророщенная пшеница. Результаты проведенных исследований показали отличный результат у образцов хлеба с добавлением пророщенной пшеницы и других видов хлеба, были отмечены отличные органолептические показатели у образцов с добавлением льна.

Ключевые слова: зерно, зерновой хлеб, использование зерна, хлеб, органолептические свойства

EFFECT OF USING DIFFERENT TYPES OF GRAIN FOR QUALITY BREAD

D.A. Shansharova¹, V. Sotnikova², Zh.K. Nurgozhina³

¹Almaty Technological University (Almaty, Kazakhstan)

²Mendel University (Brno, Czech Republic)

Since ancient times, grain has been used to make bread. The addition of grain to wheat bread is the actual direction of the bakery production at all times. The use of grain for the production of bread allows you to get products with high nutritional value and attractive consumer properties. The article presents the results of adding different types of grains in wheat bread. The following types of grain were used: flax, corn, amaranth, wheat germ. The results of the studies showed excellent results in bread samples with the addition of wheat germ and other types of bread, excellent organoleptic characteristics were observed in samples with flax.

Keywords: grain, grain bread, use of grain, bread, organoleptic properties

Введение. Самым богатым и доступным источником неперевариваемых волокнистых компонентов служат злаковые культуры, а хлеб – как продукт массового повседневного потребления – наиболее удобен для обогащения рациона ПВ. Перспективным направлением является, выработка зернового хлеба, содержащего все морфологические части зерна, т.е. из гомогенизированного зерна, предварительно набухшего, или из муки крупного помола с примесью набухших зерен ценных сельскохозяйственных культур. Зерновой хлеб из цельного зерна богат лигнинами – это такой вид клетчатки, способствующий снижению уровня холестерина в крови, предотвращению образования камней в желчном пузыре, связывая желчные кислоты и удаляя холестерин еще до того, как камни начинают формироваться. Лигнин полезен диабетикам и страдающим раком толстого кишечника. Цельные хлебные злаки особенно богаты этим видом клетчатки. Известно о частичной потере биологической эффективности тонкоразмолотого зерна в отличие от дробленого, что объясняется изменениями структуры ПВ, обуславливающими их физико-химические свойства (водопоглотельную и вододерживающую способность, сорбционный эффект и др.) [1].

В 1997 г. в газете «Труд» опубликована статья Попова о целебных свойствах хлеба, но не из муки, а зернового сырья. Ученые ведут исследования по влиянию зернового хлеба на организм. Вот что утверждает, к примеру, к.м.н. из Красноярского академического института биофизики В.Макаров: «Нормированное употребление зернового хлеба, приготовленного по технологии В.М.Антонова, улучшает кроветворную функцию организма, помогает связывать и выводить из крови токсические вещества, чему способствуют присутствующие в хлебе пищевые волокна, которые к тому же активизируют пищеварение» [1]. Производство пшеничной муки сопровождается процессами, в результате которых мука становится лишенной многих питательных веществ. Недостатком традиционного пшеничного хлеба является высокая влажность и низкая титруемая кислотность мякиша. Что в свою очередь может привести к развитию гнилостных микроорганизмов.

Современный мир нуждается в богатой питательными веществами пище. Таким актуальным направлением является производство зерновых видов хлеба. Хлеб из пророщенных зерен более усваиваем по сравнению с пшеничным хлебом. Это объясняется тем, что в пророщенном зерне собственные ферменты уже разрушили белки и крахмал до легкоусвояемых аминокислот и моносахаридов, а фитиновые соединения теряют на 40-70% способность связывать минералы [2, 3]. В данной статье мы рассматривали возможности добавления различных видов зерна в хлеб и их влияние на органолептические, физико-химические свойства зерна.

Материалы и методы. Объектами исследования являются цельнозерновая мука из зерна кукурузы, льна, амаранта и пророщенной пшеницы. Проращивание пшеницы проводили 24 часа до получения проростков длиной 2 мм, после чего зерно высушивали до влажности 12%. С целью получения цельнозерновой муки, предварительно очищенное зерно, измельчали на лабораторной мельнице CD1 (производство Chorin, Франция). Число падения определяли по ГОСТу 30498-97, влажность зерна по ГОСТу 13586.5-93, кислотность по ГОСТу 10844-74. Исследования проводили в научных лабораториях Университета Менделя, в городе Брно Чешской Республики.

Результаты и их обсуждение. Были определены некоторые физико-химические свойства зерна, в дальнейшем использованного для получения хлеба. Число падения определяли на приборе ИЧП-1. Кислотность зерна определяли по болтушке. Данные представлены в таблице 1. Были исследованы 2 пробы пророщенных в разное время зерен: пророщенная пшеница 24 и 48 часов.

Таблица 1 – Физико-химические показатели зерен

Наименование показателей	Виды зерен				
	Пророщенная пшеница 24 ч	Пророщенная пшеница 48 ч	лён	амарант	кукуруза
Натура, г	790	750	650	600	750
Консистенция стекловидности	стекловидное	мучнистое			мучнистое
Кислотность, град	2,5	3	4	3,5	4,5
Число падения, сек	247	120	117	120	80

Таким образом, показатели зерна в целом высокие. Пророщенная 24 часа пшеница обладает более высокими показателями, чем пророщенная 48 часов по ряду показателей. На основе этого далее мы использовали зерно пшеницы пророщенной 24 часа.

Было приготовлено несколько вариантов хлеба: контрольный образец (без добавления зерен), а также хлеба с добавлением 30% зерна. Более подробная информация представлена в таблице 2. Смесь зерен льна, амарант, кукурузы и пророщенной пшеницы вошла в хлеб «Комплекс». Муку использовали пшеничную высшего сорта, производства Чешской Республики. Вода использовалась температурой 30°C, причем 250 мл воды использовалось для замешивания теста, а для растворения дрожжей дополнительно добавлялось 50 мл.

Таблица 2 – Рецепт зернового хлеба из цельнозерновой муки

Наименование показателей	Виды хлеба					
	Контроль	с льном	с кукурузой	с амарантом	с пророщенной пшеницей	Комплекс
Пшеничная мука в/с, г	500	300	300	300	300	300
Зерно, г	-	100	100	100	100	100
Дрожжи, г	25	25	25	25	25	25
Соль, г	6	6	6	6	6	6
Растительное масло, мл	5	5	5	5	5	5

Тесто замешивали в лабораторных миксерах в течение 1 минуты, после чего отправляли в расстоечный шкаф при влажности в камере $80\pm 5\%$, при температуре 30°C , отлежка теста продолжалась 10 минут, а выпечка была проведена при температуре 220°C 30 минут.

Выпеченные хлебные изделия были определены по дегустационной шкале, которую заполняли на специальном бланке, выражая свою органолептическую оценку данным изделиям. Оценивались образцы пророщенной пшеницы в течение 24 и 48 часов. Хлеб «Комплекс» и хлеб с содержанием льна были признаны одними из самых понравившихся дегустационной комиссии, также высокой оценки удостоился хлеб с пророщенной пшеницей, обладающей высокой по сравнению с другими образцами высотой и объемом. На рисунке показаны органолептические показатели хлебов (цвет, запах, вкус, форма, поверхность) по 5 балльной шкале.

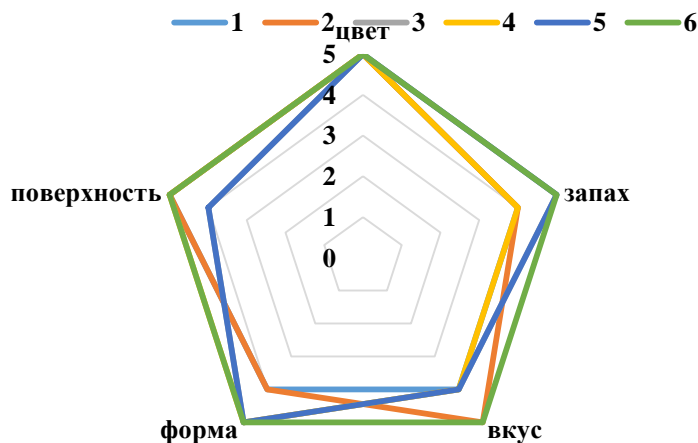


Рис. – Органолептические показатели хлебных изделий

Полученные хлебные изделия были исследованы также на некоторые физико-химические показатели, представленные ниже в таблице 3. Свойства теста были оценены по 5 балльной шкале.

Таблица 3 – Физико-химические показатели зернового хлеба

Определяемые свойства	Номер образца					
	Контроль	с льном	с кукурузой	с амарантом	с пророщенной пшеницей	Комплекс
Вес теста, г	832	834	834	840	842	822
Свойства теста	липкость	3	1	3	1	1
	поверхность	3	3	3	1	3
	гибкость	3	1	3	1	3
Вес при выпечке, г	707,56	710,46	719,97	712,33	717,03	711,21
Выход хлеба, г/100 г муки	166,41	166,75	166,75	167,91	168,45	164,40
Потери при выпечке, %	14,97	14,79	13,65	13,09	14,87	12,76
Объем выпечки, мл	589,57	481,55	502,67	482,62	639,03	594,92
Потери объема выпеченных изделий, мл/100 г муки	1,17	0,96	1,00	0,96	1,28	1,19
Соотношение высоты хлеба к его диаметру, см	5/9	4,4/8	4/8,5	4/8,5	5/8,5	4,6/8,8

Выводы. Судя по полученным данным, полученные зерновые виды хлеба, по сравнению с контрольным образцом обладают высокими органолептическими и физико-химическими показателями. Особенно выгодно отличается образец «Комплекс», содержащий все исследуемые образцы зерна. Опираясь на полученные результаты, можно утверждать, что существует необходимость более углубленно изучать данную тематику.

Библиографический список

1. Хасиев Х.Х., Кулажанов К.С., Витавская А.В., Абдели Д.Ж. «Живая» пища и зерновой хлеб спасут население планеты. – Алматы, 2012. – 416 с.

2. Дробот В.И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности. – Киев: Урожай, 2012. – 151 с.

3. Valli V., Taccari, A., Di Nunzio M., Danesi F., Bordoni A. Health benefits of ancient grains. Comparison among bread made with ancient, heritage and modern grain flours in human cultured cells // Food research international. – 2018. – No. 107. – P. 206-215.

УДК 639.371.1

БИОТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА БАЛХАШСКОЙ МАРИНКИ

О.А. Шарипова¹, В.Н. Цой¹, Е.Ф. Булавин², К.С. Костюченко¹

¹*Балхашский филиал ТОО "Научно-производственный центр рыбного хозяйства"
(Балхаш, Республика Казахстан)*

²*ТОО "Научно-производственный центр рыбного хозяйства" (Алматы, Республика Казахстан)*

В статье представлены результаты рыбоводных мероприятий искусственного воспроизводства балхашской маринки в установках замкнутого водоснабжения. Биохимические приемы, используемые при проведении искусственного оплодотворения дали высокий результат - 80 % оплодотворенной икры. Для стимулирования овуляции использована трехкратная схема гипофизарных инъекций.

Ключевые слова: балхашская маринка, искусственное воспроизводство, гипофизарные инъекции, инкубация

BIOTECHNICAL ASPECTS OF ARTIFICIAL REPRODUCTION OF BALKHASH MARINKA

O.A. Sharipova¹, V.N. Tsoi¹, E.F. Bulavin², K.S. Kostyuchenko¹

¹*Balkhash Branch of Fisheries Research and Production Center LLP
(Balkhash, Republic of Kazakhstan)*

²*Fisheries Research and Production Center LLP (Almaty, Republic of Kazakhstan)*

The article presents the results of fish-breeding activities of artificial reproduction of the Balkhash marinka in closed water supply installations. The biochemical techniques used during the artificial insemination gave a high result - 80% fertilized roe. Three-time scheme of pituitary injections to stimulate ovulation used.

Key words: Balkhash marinka, artificial reproduction, pituitary injections, incubation

Введение. Антропогенное воздействие на популяции балхашской маринки в Иле-Балхашском бассейне достигло таких размеров (в форме акклиматизационных работ, последствий руслового регулирования и браконьерства), что поддержать ее численность и сохранить от полного уничтожения, можно только при помощи целенаправленных работ по искусственному воспроизводству. Для достижения желаемого результата учеными ТОО "Научно-производственный центр рыбного хозяйства" решается комплекс задач: 1) организовать мониторинг современного состояния запасов балхашской маринки; 2) отработать технологию искусственного воспроизводства маринки на собственном рыбоводном участке в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ), 3) оценить продуктивное действие естественных и искусственных кормов при кормлении маринки на различных этапах выращивания в УЗВ, 4) разработать и создать маточное стадо маринки с целью обеспечения гарантированного количества посадочного материала и снижения нагрузки на природные запасы; 5) провести генетическую паспортизацию балхашской маринки и обеспечить условия для предотвращения гибридизации близкородственных видов и форм.

Целью данной работы является разработка биотехнических приемов по получению зрелых половых продуктов балхашской маринки с применением гормональной стимуляции, оплодотворению, выдерживанию предличинок.

Материалы и методы. Работы по искусственному воспроизводству маринки проводятся на созданном рыбоводном участке на базе Балхашского филиала ТОО "НПЦ РХ". Производители отловлены в весенний период 2019 г. на р. Тоқыраун, расположенной в Северном Прибалхашье. Отлов и перевозка рыбы осуществлялись по ранее отработанным методам, способствующим снижению травматизации и созданию максимально комфортных условий доставки маринки на рыбоводный уча-

сток. Отловленная рыба перевозилась в полиэтиленовых мешках с закачиванием в них кислорода, время доставки от естественного ареала обитания до участка не превышало 2,0-2,5 часов. Перед посадкой в УЗВ рыбы обрабатывалась раствором калия марганцовокислого, сортировалась по половым признакам и степени травмирования. В бассейнах рыбоводного участка регулярно осуществляется контроль температурного и газового режима, водородного показателя рН. В пробах воды анализируется содержание биогенных и органических веществ, ионно-солевой состав по общепринятым методикам и нормативным документам. Стадию созревания икры и готовности к нересту стимулировали проведением гипофизарных инъекций в соответствии с рекомендациями (Гербильский, 1975; Залепухин, 2005; Булавин, 2017). Икру после оплодотворения помещали в аппараты Вейса.

Результаты и их обсуждение. Размножение является одним из самых трудных периодов в жизни производителей и одной из самых важных технологических фаз при искусственном воспроизводстве рыб. Работы, проводимые на данном этапе исследований, включали отбор подходящих самок и самцов для размножения, стимулирование овуляции гипофизарными инъекциями, сцеживание икры и молок, оплодотворение, выдерживание предличинок. Отловленные в р. Токрыаун производители балхашской маринки адаптировались к новым условиям в течении пяти суток. Более быстрой и успешной адаптации балхашской маринки в искусственных условиях способствует практически идентичный ионно-солевой состав воды в природных местах обитания р. Токрыаун и УЗВ, так как в бассейнах рыбоводного участка используется вода, поступающая в городские сети водоснабжения именно из этой реки. Вода в бассейнах пресная, с минерализацией 794-821 мг/дм³, умеренно жесткая, с суммарным содержанием кальция и магния 5,7 мг/дм³. По доминирующим ионам вода относится к сульфатному классу, натриевой группе.

Температура воды в бассейнах варьировала в пределах 16,6-17,8°C. Реакция водной среды слабощелочная, с рН 8,21. Содержание растворенного кислорода, за счет дополнительной аэрации, высокое – 8,4-10,2 мг/дм³, что соответствует при определенных температурах 88-102 % насыщения. Количество биогенных элементов и органического вещества в воде находится в допустимых пределах.

Биологические показатели особей, отобранных для получения половых продуктов, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биологическая характеристика производителей балхашской маринки

Параметры производителей	Самки маринки	Самцы маринки
Количество рыб, шт.	2	4
Возраст рыб	8-9	6-8
Масса, г	840-880	245-385
Длина, см	38-39	26-31
Коэффициент упитанность, Кф	1,4-1,5	
Коэффициент зрелости, %	11,7-12,6	
Рабочая плодовитость, тыс.штук	33,990 - 61,550	
Относительная плодовитость, шт./г	38,0-46,0	
Оплодотворение, %	80	
Выход предличинок, %	18	

Учитывая исходное состояние самок, оцениваемое по внешним признакам, и низкий температурный режим в УЗВ (16,6-17,8°C), к ним была применена трехкратная схема инъекционирования гипофизом карпа. Первая (предварительная) доза препарата самкам составляла 0,3 мг. Выбор такой дозы обеспечивает поступательный характер процесса созревания яйцеклеток при имеющемся гормональном фоне. Доза препарата для разрешающей инъекции рассчитывалась 3,0 мг на один кг массы особи и составила 2,22-2,34 мг. Разрешающая инъекция выполнена через 12 часов. Одновременно проведена на гормональная терапия самцам-производителям препаратом в дозе 2,0 мг.

Наблюдение за состоянием инъекционированных самок показало, что введенная доза разрешающей инъекции не достаточна для получения зрелых половых продуктов, и через 36 часов дополнительно ввели препарат в количестве 2,0 мг.

Овулирование икры после дополнительной инъекции произошло у одной самки через 28 часов, у второй – через 32 часа. Признаком овуляции считается увеличенное и мягкое брюшко. Икру можно почувствовать при аккуратном прощупывании, при этом мочеполовой бугорок выступает на 1-2 см. В соответствии с готовностью производителей к нересту проводили прижизненный отбор проб методом ручного сцеживания. Икра осторожно выдавливалась из нижнего отдела брюшка, что-

бы не повредить внутренние органы рыбе. От первой самки было получено 36 г икры, от второй – 103 г. Сперму самцов получали аналогичным способом.

После проведения искусственного оплодотворения, для обесклеивания икры использовали нежирное молоко в концентрации 150 мл на 5 л воды. Последующую инкубацию икры проводили в аппаратах Вейса. Длительность инкубации зависит от температуры воды и количества кислорода. В период инкубации температура воды составляла 18,0-18,4°C, содержание растворенного кислорода оптимальное - 8,8-8,9 мг/дм³ (96-98 % насыщения).

Анализ эмбрионального развития показал, что оплодотворение составило 80 %, данный высокий результат свидетельствует о правильно подобранным биотехническим методам и профессионализме проведения индуцированной овуляции и оплодотворении икры. Однако в первые сутки часть оплодотворенной икры погибла, и выход предличинок составил всего 18 %. При инкубации икры необходимо строго соблюдать температурный режим, поддерживать оптимальное количество растворенного кислорода, контролировать гидрохимические параметры воды. Нестабильность показателей и ухудшение качества воды негативно влияет на развитие эмбрионов, вызывая патологические изменения и даже гибель. Так, в природных условиях при резком понижении температуры происходит остановка развития эмбриона, в результате до выклева доживает не более 15-20 % икры.

Наблюдение и контроль за этапами эмбрионального развития осуществляли с помощью микроскопа. На рисунке 1 показан VI этап - отчленение хвостового отдела от желточного мешка. На этом этапе хвостовая почка, удлиняясь, образует хвостовой отдел зародыша. В нем дифференцируется хорда, спинной мозг, сомиты. Существенным моментом этого этапа является закладка сердца. Оно развивается из мезодермальных клеток, отделяющихся впереди от правой и левой боковых пластинок, в месте соединения (Макеева, 1992).



Рис. 1 – Эмбрион и предличинка балхашской маринки, полученные в промышленных условиях

В нашем случае выклев предличинок (свободных зародышей) - VII этап развития жаберно-челюстного аппарата - начался на четвертые сутки (Рис.1). Предличинки появились на свет с большим желточным мешком, ротовой аппарат не развит. На протяжении этапа происходит быстрое развитие челюстного и жаберного аппаратов, а также других систем органов, подготавливающих организм к активному образу жизни. В период развития предличинкам не требуется особого ухода, необходимо удалять пустые оболочки от икринок и погибшие личинки, контролировать гидрохимический режим и тщательно следить за санитарным состоянием в бассейнах.

Заключение. Первые результаты рыбоводных мероприятий показали принципиальную возможность искусственного воспроизводства балхашской маринки в УЗВ. Используемая технология проведения искусственного оплодотворения дала высокий результат - 80 % оплодотворенной икры. Однако выход предличинок составил всего 18 % в связи с гибелью икры, что возможно связано с нестабильным температурным режимом, недостаточной обработкой икры перед инкубацией и другими факторами.

Необходимо продолжить отработку схемы стимулирования овуляции посредством гормональной терапии, учитывая степень готовности самок к нересту. Для самок с высокой степенью готовности к нересту можно применить схему двукратной гипофизарной инъекции. Для самок со средней степенью готовности к нересту (как в нашем случае) использовать трехкратные инъекции, причем интервал между первой и второй дозой составляет 12 ч, а между второй и третьей целесообразно уменьшить с 36 ч до 24 ч.

Разработка биотехники искусственного воспроизводства и товарного выращивания путем формирования собственного ремонтно-маточного стада в установках замкнутого цикла водоснабжения, позволит сохранить находящуюся под угрозой полного исчезновения балхашскую маринку, а также обеспечить население ценным рыбным продуктом.

Библиографический список

1. Гербильский Н.Л. Метод гипофизарных инъекций и его роль в рыбоводстве. Гормональная стимуляция полового цикла рыб в связи с задачами воспроизводства рыбных запасов // Труды ВНИРО. – Т. 111. – Л.: Наука, 1975. – С. 7-22.
2. Залепухин В.В. Физиолого-биохимическая картина крови карповых рыб в процессе получения икры после экзогенного стимулирования созревания // Вестник АГТУ. – 2005. – № 3 (26). – С. 104-111.
3. Булавин Е.Ф. Сравнительная рыбоводно-биологическая характеристика развития икры и личинок сазана и карпа при заводском воспроизводстве [Электронный ресурс] // Universum: Химия и биологи: электронный научный журнал. – 2017. – № 5 (35). URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/4759>
4. Макеева А.П. Эмбриология рыб. – М.: Изд-во МГУ, 1992. – С. 126-130.

УДК 664.64.016

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНДАЛЬНОЙ МУКИ В РЕЦЕПТУРАХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Т.Л. Шевелева, А.Ю. Хотенова

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» (Тюмень, Россия)

Введение в рацион питания населения функциональных пищевых продуктов позволит восполнить недостаток необходимых макро- и микронутриентов. Среди полезных перспективных функциональных ингредиентов для мучных кондитерских изделий, могут быть орехи и мука из них, например, миндальная. Использование в питании различных частей орехов улучшает баланс микро- и макроэлементов, аминокислот, витаминов, ферментов, углеводов и жиров и положительно сказывается на здоровье человека. По традиционной технологии для приготовления мучных кондитерских изделий используется пшеничная мука высшего сорта. В данной статье предложена технология приготовления теста для кексов на основе нетрадиционного сырья, где пшеничная мука высшего сорта частично заменяется миндальной в различных соотношениях.

Ключевые слова: миндаль, миндальная мука, кексы, мучные кондитерские изделия, влажность, щелочность, функциональные продукты

USE OF ALMOND FLOUR IN RECIPES OF FLOUR CONFECTIONERY PRODUCTS

T.L. Sheveleva, A.Yu. Khotenova

Northern Trans-Ural State Agri-cultural University (Tyumen, Russia)

Introduction to the diet of the population of functional foods will make up for the lack of necessary macro- and micronutrients. Among the useful promising functional ingredients for flour confectionery products may be nuts and flour from them, for example, almond. The use in nutrition of various parts of nuts improves the balance of micro and macro elements, amino acids, vitamins, enzymes, carbohydrates and fats and has a positive effect on human health. According to the traditional technology, wheat flour is used to make flour confectionery. This article proposes a technology for making dough for muffins on the basis of non-traditional raw materials, where the premium wheat flour is partially replaced by almond in different ratios.

Key words: almonds, almond flour, muffins, flour confectionery, moisture, alkalinity, functional foods

Введение. Одним из средств, снижающих риск развития заболеваний, связанных с питанием, является наличие в составе продуктов питания физиологически функциональных пищевых ингредиентов. К одной из категорий таких продуктов можно отнести традиционные продукты, дополнительно обогащенные функциональными ингредиентами с помощью различных технологических приемов (Кочеткова, Тужилкин, 2003). Миндаль – кустарник или небольшое дерево из подрода Миндаль (*Amygdalus*) рода Слива. Миндаль часто причисляется к орехам, хотя на самом деле он является косточковым плодом. По величине и форме миндаль похож на персиковую косточку. Миндальная мука – продукт, получаемый вследствие переработки миндального ореха, путем измельчения и высушивания ореховой мякоти. Эта мука гигроскопична, она способна хорошо поглощать и удерживать влагу. Благодаря этому выпечка из миндальной муки дольше сохраняет свежесть и не черствеет. Калорийность миндальной муки довольно высокая – порядка 609 кКал на 100 граммов (табл. 1).

Таблица 1 – Химический состав миндаля (Скурихин, Тутельян, 2002)

Пищевая ценность	Содержание в 100 граммах
Калорийность, ккал	609
Белки, г	18,6
Жиры, г	53,7
Углеводы, г	13,0
Вода, г	4,0
Клетчатка, г	7,0
Витамины	
Витамин А	3 мкг
Витамин В ₁	0,25 мг
Витамин В ₂	0,65 мг
Витамин С	1,5 мг
Витамин Е	24,6 мг
Витамин В ₃ (РР)	6,2 мг
Витамин В ₄	52,1 мг
Витамин В ₅	0,4 мг
Витамин В ₆	0,3 мг
Витамин В ₉	40 мкг
Незаменимые аминокислоты	
Триптофан	130 мг
Изолейцин	670 мг
Валин	940 мг
Лейцин	1280 мг
Треонин	480 мг
Лизин	470 мг
Метионин	480 мг
Фенилаланин	990 мг
Аргинин	2190 мг
Гистидин	480 мг

В миндальной муке содержатся насыщенные жирные кислоты, практически вся линейка витаминов группы В, Е, холин, бета-каротин, кальций, магний, фосфор, железо, хлор, сера, калий, биологически активные компоненты, антиоксиданты и фитоэстрогены (Жаркова, Кликонос, 2013). Ученые из Италии выяснили, что регулярное употребление в пищу миндаля повышает сопротивляемость организма вирусным инфекциям, в частности, гриппу и простуде. Кроме того, было замечено, что вещества, содержащиеся в кожеце миндаля, сокращают время выздоровления тех женщин, которые уже заразились вирусными инфекциями. В состав миндальной муки входят все ценные компоненты свежего орехового ядра. При этом они не утрачивают своих полезных свойств даже после термической обработки.

Введение миндаля в рецептуру изделий позволяет повысить их пищевую ценность и придать им функциональные свойства, обусловленные высоким содержанием липидов (в их состав входит 68 % олеиновой кислоты, 12 % линолевой кислоты), фосфолипидов, стероидов, токоферолов (Кочеткова, Тужилкин, 2003). Особая польза миндальной муки состоит в том, что она практически не содержит глютена, поэтому на ее основе можно приготовить множество продуктов и кондитерских изделий, подходящих для чувствительных к глютену людей. Следует проявлять осторожность и ограничивать количество употребления страдающим избыточной массой тела – продукт весьма калориен. Однако сравнительно низкий гликемический индекс и отсутствие в составе глютена делает миндальную муку продуктом, подходящим для диетического питания, но только в умеренных количествах.

Цель исследований: изучить возможность использования миндальной муки в рецептурах кексов в качестве функционального ингредиента и выявить ее влияние на показатели качества готовых изделий.

Материалы и методы. Материалы исследований – кексы с добавлением миндальной муки. Методы исследований – лабораторные, органолептические. Для определения щелочности кексов использовали ГОСТ 5898-87 «Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности». Для определения влажности кексов использовали ГОСТ 5900-73 «Изделия кондитерские. Методы определения влаги и сухих веществ».

Результаты и обсуждение. В учебной лаборатории-пекарне ГАУ Северного Зауралья (г. Тюмень) проведена пробная выпечка кексов с добавлением миндальной муки. В качестве контрольного варианта была выбрана рецептура кекса «Столичного» (Сборник рецептов и технологических инструкций ..., 2000). Замена пшеничной муки на миндальную составила 50 и 70 % к ее массе. Тесто для приготовления кексов готовилось следующим способом: в лабораторном миксере-тестомесилке сбивали сливочное масло, нагретое до температуры 40°C, затем добавляли сахар-песок и продолжали сбивать в течение 5-7 минут. После этого в миксер добавляли яйцопродукты, разрыхлитель, соль и миндальную муку. В последнюю очередь добавляли пшеничную муку и в течение 5 минут замешивали до однородной массы. Готовое тесто раскладывали по формам и отправляли на выпечку при температуре 180°C (Кузнецова, 2002). Продолжительность выпечки – 20 минут. После остывания готовые кексы оценивали по органолептическим и физико-химическим показателям. Вкус и аромат мучных кондитерских изделий зависят от состава и свойств используемого сырья. Органолептическая оценка качества кексов с добавлением миндальной муки проведена по следующим показателям: форма, поверхность, цвет, вкус и запах, вид в изломе (табл. 2).

Таблица 2 – Органолептические показатели качества кексов с добавлением миндальной муки

Показатель	Контроль	С добавлением 50% миндальной муки	С добавлением 70 % миндальной муки
Форма	Правильная, с выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные.	Правильная, с несколько выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные.	Правильная, со слабо-выпуклой верхней поверхностью. Нижняя и боковые поверхности ровные.
Поверхность	Выпуклая, с характерными трещинами, с наличием явно выраженной боковой поверхности, без пустот, подгорелостей, разрывов и неровностей	Выпуклая, с характерными трещинами, с наличием явно выраженной боковой поверхности, без пустот, подгорелостей, разрывов и неровностей	Выпуклая, с характерными трещинами, с наличием явно выраженной боковой поверхности, без пустот, подгорелостей, разрывов и неровностей
Цвет	Светло-желтый	Светло-коричневый	Коричневый
Вкус и запах	Изделия со сладким вкусом и характерным ароматом, без посторонних привкусов и запахов	Со сладким вкусом и характерным ароматом, с миндальным привкусом и запахом	Со сладким вкусом и характерным ароматом, с ярко выраженным миндальным привкусом и запахом
Вид в изломе	Пропеченное изделие без комочков, следов непромеса, с равномерной пористостью, без пустот и закала	Имеют менее развитую пористость и более влажный мякиш, без комочков, следов непромеса, без пустот и закала	Имеют менее развитую пористость и влажный мякиш, без комочков, следов непромеса, без пустот и закала

При оценке качества кексов с миндальной мукой было установлено, что органолептические показатели соответствовали ГОСТ 5897-90, форма выпеченных изделий была правильной без трещин и деформаций, цвет изменился от светло-желтого до коричневого (табл.2). Вкус и запах кексов с миндальной мукой изменился и имел характерный аромат и привкус миндаля. При увеличении количества миндальной муки цвет становится более темным. Лучшим был вариант с соотношением пшеничной муки высшего сорта и миндальной 50:50. Кексы с добавлением миндальной муки в количестве 50 и 70 % характеризуется хорошими органолептическими показателями с приятным запахом миндаля. По вкусовым свойствам, органолептическим и физико-химическим показателям качества кексы соответствовали стандарту.

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества кексов с добавлением миндальной муки

Показатели	Контроль	50% миндальной муки	70% миндальной муки
Щелочность, не более 2,0%	1,75%	1,7%	1,8%
Массовая доля влаги, 12,0- 24,0 %	21%	22%	24%

Физико-химическая оценка проведена по следующим показателям: щелочность и влажность (табл. 3). Кексы с добавлением миндальной муки в количестве 50 и 70 % имели следующие физико-химические показатели: щелочность – 1,7, 1,8 %, влажность – 24 %. Отклонение от контроля по ще-

лочности составило $\pm 0,05$ %, по влажности 1 и 3 % соответственно. При увеличении дозировки миндальной муки до 70 % влажность готовых изделий увеличивается до верхней границы значений влажности, нормируемых стандартом. Объем готовых изделий при этом несколько снижается. Таким образом, введение в рецептуру кексов миндальной муки позволит решить проблему значение дефицита необходимых организму веществ и придать готовой продукции функциональные свойства.

Выводы

1. Кексы с добавлением миндальной муки в количестве 50 и 70 % характеризуется следующими физико-химическими показателями: щелочность – 1,7, 1,8 %, влажность – 22, 24 % и хорошими органолептическими показателями с приятным запахом миндаля.

2. Исследование качества готовых изделий с заменой в рецептуре пшеничной муки высшего сорта миндальной показало, что наиболее оптимальным было их соотношение 50:50.

3. В качестве физиолого-функционального ингредиента предложена миндальная мука, применение которой приведет к снижению гликемического индекса и позволит получить пищевые продукты с более низким содержанием глютена.

Библиографический список

1. Жаркова И.М., Кликонос А.А. Земляной миндаль – перспективное сырье для производства мучных кондитерских изделий, обладающих функциональной направленностью // Экономика. Инновации. Управление качеством. – 2013. – № 2. – С. 26-30.

2. Кочеткова А.А., Тужилкин В.И. Функциональные пищевые продукты: некоторые технологические подробности в общем вопросе // Пищевая промышленность. – 2003. – № 5. – С. 8-11.

3. Кузнецова Л.С. Технология приготовления мучных кондитерских изделий. – М: «Центрполиграф», 2002. – 300 с.

4. Сборник рецептов и технологических инструкций по приготовлению мучных кондитерских изделий. – СПб-М.: Рос. союз пекарей, ГосНИИХП СПб филиал, 2000. – 183 с.

5. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

УДК 664.8.039.7

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ СОХРАНЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ

К.К. Шипачева, В.К. Бокова, Н.С. Величкович

ФГБОУ ВО «Кемеровский государственный университет» (Кемерово, Россия)

В данной статье кратко изложен литературный обзор по современным методам сохранения жизнедеятельности микроорганизмов. Так же рассмотрены недостатки предложенных нами методов, что позволит выявить наилучший способ хранения культур.

Ключевые слова: микрокапсулирование, сублимационная сушка, замораживание, микроорганизмы

ANALYSIS OF MODERN METHODS OF PRESERVING THE VIABILITY OF MICROORGANISMS

K.K. Shipacheva, V.K. Bokova, N.S. Velichkovich

Kemerovo State University (Kemerovo, Russia)

This article summarizes the literature review on modern methods of preserving the vital activity of microorganisms. We also considered the shortcomings of the methods proposed by us, which will reveal the best way to store crops.

Key words: microencapsulation, freeze drying, freezing, microorganisms

Введение. Изучением микроорганизмов занимаются более 60 лет, но мы еще крайне далеки от их углубленного познания. На сегодняшний день известно большое количество методов по сохранению жизнедеятельности микроорганизмов в целом, но так как время не стоит на месте и наука движется вперед, то и методы сохранения тоже не отстают от нее. Существуют методы длительного и недлительного хранения микроорганизмов. К недлительному хранению относятся такое хранение

как: хранению высушиванием на твердых носителях, хранение в воде и водно-солевых растворах, хранение под минеральным маслом и так далее. В данной работе мы приводим краткий литературный обзор по методам длительного сохранения жизнедеятельности микроорганизмов, а конкретно пробиотических микроорганизмов. Оно заключается в сохранении ценных свойств пробиотика, что достигается разными путями. Пробиотиками называют лекарственные препараты, БАД и так далее, которые содержат в себе живые микроорганизмы и оказывают благоприятное воздействие на организм человека и животного. Пробиотики поддерживают физиологические, биохимические и иммунные реакции организма, путем поддержания его нормальной микрофлоры [1].

Материалы и методы. Микрокапсулирование. Микрокапсулирование отличается хорошей растворимостью в воде и неорганических растворителях, так же оно не зависит от воздействия pH среду. Именно это делает данный метод актуальным в мире инноваций. В качестве инкапсулирующего покрытия должны применяться вещества, которые могут обеспечить длительное хранение и стабильность микроорганизма, так же должны обеспечивать равномерное высвобождение при его применении во влажных средах организма. В основе такого вещества используется полимер – поливинилпирролидон. Он не несет вреда для микроорганизмов и, следовательно, для человека. Не обладает токсичным воздействием и применяется в медицине. На данный момент известен получения микрокапсулированных форм с помощью водных растворов сшитого или линейного поливинилпирролидона (патент США 5733568, НПК 424-422, 1998 г.).

Недостатками данного способа является высокий показатель потери микроорганизмов (10^4 клеток). Так же пагубное воздействие оказывает полимер – дивинилбензен, который используют в качестве сшивания микрокапсул. Он обладает токсичными свойствами, что в свою очередь влияет на разрушение клеток микроорганизмов, а так же опасен для человека [2].

Сублимационная сушка. Данный метод заключается в том, что при обезвоживании микроорганизм, когда происходит изменение клетки, сохраняет свои свойства, но заметно замедляет свою жизнедеятельность, а через определенный срок при восстановлении влаги он её возобновляет. Такое состояние, когда метаболизм обратимо заторможен или приостановлен, называют анабиозом.

Такой сложный процесс, как сублимационная сушка, состоит из 4 пунктов:

- подготовка биоматериала;
- замораживание;
- сушка сублимаций;
- упаковка полученного вещества.

Отрицательным фактором данного метода является то, что на каждом из этих процессов микроорганизмы могут терять свою жизнеспособность. Чтобы исключить это, необходимо соблюдать строгий технологический процесс. Сушку по вакуумом следует проводить при остаточном давлении 0,1-10 кПа, это позволяет повысить температуру до отметки не удовлетворяющей оптимальным условиям микроорганизма. Это позволяет микроорганизму сохранить жизнеспособность [3].

Замораживание при низких температурах. Не зависимо от рода микроорганизма, они способны храниться при низких температурах (менее -150°C). Данную температуру обеспечивают такие сниженные газы, как:

- воздух (-193°C);
- азот (-256°C);
- неон (-269°C);

Наиболее распространенный газ в применении криоконсервации – азот. Это доступный и безопасный газ, следовательно, что большинство культур криоконсервируются именно в нем. При сохранении жизнедеятельности установлено наилучшее выживание при медленном охлаждении клеток ($1^{\circ}\text{C}/\text{мин}$). Главным недостатком метода является его высокая экономическая потребность. Но это не мешает газу оставаться на лидирующей позиции и для него разрабатывают специальное технологическое оборудование [1].

Результаты и обсуждение. В ходе изучения литературу по методам сохранения жизнедеятельности микроорганизма, нами было установлено, что лучшим из методов является 3 метод (замораживание при низких температурах). Так как метод универсален для ряда культур микроорганизмов и способен сохранить все жизненно необходимые свойства клетки, что является главной задачей при анабиозе.

Таблица 1 – Содержание КОЕ/см³ при выдержке 6 месяцев

Название метода	КОЕ/см ³
Сублимационная сушка	1,5×10 ⁹
Микрокапсулирование	1,5×10 ⁴
Замораживание при низких температурах	2,7×10 ¹⁰

Таким образом, микроорганизмы сохраняют жизнедеятельность минимум от 6 месяцев, содержание КОЕ/см³, которые указаны в таблице 1 [1-3]. Анализ данного исследования показал, что в азоте жизнеспособность микроорганизмов сохраняется лучше, но основной задачей стоит сохранение микроорганизмов непосредственно при употреблении в живой организм, поэтому исследования по данной теме будут продолжаться.

Заключение. В веке инновационных технологий, не смотря на углубленные знания в области биотехнологии, биологии, физиологии, мы не до конца знаем воздействие методов хранения на культуры различных видов. При проведении методов сохранения необходимо учитывать факторы, которые могут как благоприятно, так и отрицательно повлиять на сохранность микроорганизма: питательная среда, аэрация, возраст культуры, температурный режим, кислотность и т.д.

Библиографический список

1. Методы длительного хранения коллекционных культур микроорганизмов и тенденции развития Available at: <https://cyberleninka.ru/article/v/metody-dlitelnogo-hraneniya-kollektsionnyh-kultur-mikroorganizmov-i-tendentsii-razvitiya> (06 04 2019)
2. Способы получения микрокапсул, содержащих живые микроорганизмы. Available at: <http://www.freepatent.ru/patents/2220716> (06 04 2019)
3. Сублимационная сушка. Выделение жизнеспособных микроорганизмов Available at: https://studopedia.su/2_44300_sublimatsionnaya-sushka.html (06 04 2019)

УДК 635.1/.8

СОРТОИСПЫТАНИЕ ПЕРЦА СЛАДКОГО В УСЛОВИЯХ ГОССОРТОУЧАСТКА «КРАСНОАРМЕЙСКИЙ» ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ф. Шмидт

Алтайский государственный аграрный университет (Барнаул, Россия)

Завершающим этапом селекционной работы является государственное испытание созданных в различных странах и регионах сортов и гибридов культурных растений. Основная задача государственного сортоиспытания заключается в том, чтобы в различных почвенно-климатических условиях дать объективную и всестороннюю оценку созданного сортового разнообразия, выявить наиболее ценные сорта по урожайности, качеству продукции и другим полезным признакам для их районирования и внедрения в производство на конкретной территории возделывания.

Ключевые слова: перец, сорт, сортоиспытание, урожайность, фенологическая фаза, морфологические признаки

TESTING OF SWEET PEPPERS IN THE CONDITIONS OF THE STATE TRACT "KRASNOARMEYSKY" CHELYABINSK REGION

A.F. Shmidt

Altai State Agrarian University (Barnaul, Russia)

The final stage of breeding work is the state testing of cultivated plant varieties and hybrids created in various countries and regions. The main task of state variety testing is to provide an objective and comprehensive assessment of the created variety diversity, to identify the most valuable varieties of yield, quality of products and other useful characteristics for their zoning and introduction into production in a specific area of cultivation.

Keywords: pepper, variety, varietal testing, yield, phenological phase, morphological characteristics

Введение. Овощные культуры представлены большим многообразием форм, культур, сортов и продуктивных органов, употребляемых в пищу в сыром, вареном или консервированном виде. Возделываются овощи повсеместно – от северной границы земледелия до тропиков. Перец (*Capsicum annuum* L.) – представитель семейства пасленовых. Многолетник, но в культуре используется как од-

нолетнее растение. По вкусовым качествам он бывает сладкий (овощной) и острый (горький, пряный). Ценность плодов перца заключается в большом содержании витаминов, минеральных солей, органических кислот, имеющих важное значение для организма человека. Специфический аромат плодов перца обусловлен наличием в них летучих эфирных масел, концентрация которых может достигать до 4,8%. Цвет плодов зависит от наличия в них каротиноидов. Плоды сладкого перца используются как в технической, так и биологической спелости. Их употребляют в свежем виде для приготовления салатов, жарят, фаршируют, тушат, маринуют, квасят, сушат. Кроме этого, перец, как поливитаминный продукт широко применяют в лечебном питании, при малокровии, цинге, упадке сил, гипо- и авитаминозе.

Цель: провести сортоиспытание перца сладкого в условиях государственного сортоиспытательного участка «Красноармейский» Челябинской области.

Материалы и методы. Исследования проведены на ГСУ «Красноармейский» в 2017 г. Государственный сортоиспытательный участок «Красноармейский» расположен в селе Шибаново Красноармейского района Челябинской области. Объектами исследований служили такие сорта, как: Пигмалион, Улов, Свежесть, Радость, Артёмка. В качестве стандарта был выбран сорт Улов. Количество повторений в опыте – 4. Площадь учетной делянки 10,5 кв.м.

Результаты и обсуждение. Фенологические наблюдения устанавливают различия в ходе развития растений по отдельным вариантам опыта. В данном исследовании отмечались сроки появления единичных и полных всходов, даты цветения, а также отмечались даты сбора перца сладкого. Согласно данным таблицы 1, появление единичных всходов у всех сортообразцов перца началось одновременно – 4 апреля. Полные всходы появились у всех сортов 9 апреля, кроме гибрида Пигмалион F₁, у него полные всходы появились 10 апреля. Высадка в открытый грунт всех сортов сладкого перца проведена 10 июня.

Таблица 1 – Даты наступления фенологических фаз сортов перца сладкого, 2017 г.

Сортообразец	Посев	Всходы		Высадка в грунт	Цветение		Техническая спелость	Первый сбор	Последний сбор	Первый сбор – последний сбор, сут.	Массовые всходы, сут.	
		единичные (10%)	массовые (75%)		единичное (10%)	массовое (75%)					первый сбор	начало полной зрелости плодов
Улов	26.03	4.04	9.04	10.06	7.06	12.06	13.08	20.08	28.08	8	133	125
Свежесть	26.03	4.04	9.04	10.06	7.06	12.06	13.08	20.08	28.08	8	133	125
Радость	26.03	4.04	9.04	10.06	7.06	12.06	13.08	20.08	28.08	8	133	125
Артёмка	26.03	4.04	9.04	10.06	7.06	12.06	13.08	20.08	28.08	8	133	125
Пигмалион F ₁	26.03	4.04	10.04	10.06	10.06	15.06	15.08	20.08	28.08	8	132	127

Единичное цветение сортов перца сладкого началось 7 июня, а у гибрида Пигмалион F₁ 10 июня. Также массовое цветение гибрида Пигмалион F₁ началось на 3 дня позже, чем у остальных сортов, 15 июня. Техническая спелость плодов перца сладкого наступила в августе. Техническая спелость гибрида Пигмалион F₁ наступила 15 августа, на 2 дня позже, чем у остальных сортов. Первый сбор плодов был проведен у всех сортообразцов перца сладкого 20 августа, а 28 августа – последний сбор. Число суток от массовых всходов до первого сбора у всех сортов составило 133, а у гибрида Пигмалион F₁ 132. Число суток от массовых всходов до начала полной зрелости у гибрида Пигмалион F₁ составило 127, что на 2 суток больше по сравнению с другими сортами.

Во время проведения исследований были описаны морфологические признаки сортов сладкого перца.

Пигмалион. Растение компактное. Листья крупные, темно-зеленого цвета. Плод у данного сорта пониклый и слаборебристый, призмовидной формы. Во время технической спелости у этого сорта наблюдается окраска плода светло-зеленая, а во время биологической спелости окраска плода меняется на ярко-оранжевую.

Улов. Куст имеет полураскидистую форму, низкорослый. Листья имеют средний размер, зеленого цвета, слабоморщинистые. Плод сорта пониклый, конусовидной формы, сильноглянцевый. Плод данного сорта в технической спелости имеет светло-зеленую окраску, а в биологической – красную.

Свежесть. Куст полураскидистой формы, среднеоблиственный. Листья среднего размера, зеленого цвета, слабоморщинистые. Плод пониклый, имеет несколько форм: призмовидный, широко-

конический и конусовидный. Кроме этого он глянцевоый и гладкий, окраска в технической спелости желтоватая, в биологической – красная.

Радость. Растение сомкнутое, средней мощности, слабо облиственное. Плоды конусовидной формы, блестящие. В технической спелости у этого сорта наблюдается светло-зеленая окраска, а во время биологической спелости окраска изменяется на красную.

Артёмка. Растение высокое, сомкнутое. Листья имеют зеленый цвет, среднего размера, слабоморщинистые. Плод блестящий, призмической формы, пониклый. Окраска плода в технической спелости светло-зеленая, в биологической окраска изменяется на красную.

Урожайность и дегустационная оценка. Урожай – общий сбор продукции растениеводства, которая получена в результате выращивания перца сладкого со всей площади его посадки. В таблице 2 представлена урожайность и товарность плодов каждого сорта.

Таблица 2 – Урожайность перца сладкого, 2017 г.

Сортообразец	Урожайность, т/га		Товарность, %	Масса товарного плода, г
	общая	товарная		
Улов, стандарт	13,5	13,0	96	70
Свежесть	9,2	9,1	99	60
Радость	13,4	13,1	98	70
Артёмка	9,1	9,0	99	70
Пигмалион F ₁	15,1	14,7	97	70

Наибольшая общая урожайность была у гибрида перца сладкого Пигмалион и составила 15,1 т/га, что по сравнению со стандартом на 1,6 т/га больше. Наименьшую общую урожайность показали сорта Свежесть и Артёмка, и она составила соответственно 9,2 и 9,1 т/га. Общая урожайность сорта Улов была 13,5 т/га, что на 0,1 т/га больше, чем на сорте Радость. Товарная урожайность также была наибольшей у гибрида Пигмалион F₁ и составила 14,7 т/га, а наименьшая товарная урожайность получена у сорта Артёмка – 9,0 т/га. Наибольший процент товарности показали сорта Свежесть и Артёмка – 99%, наименьший - 96% у сорта Улов. Масса товарного плода у всех изученных образцов находилась в пределах 70 г, кроме сорта Свежесть, его масса плода составила 60 г.

Также в результате исследований была проведена дегустационная оценка плодов перца сладкого в свежем виде. Результаты по дегустационной оценке плодов перца сладкого по сортообразцам приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Дегустационная оценка сортов перца сладкого, 2017 г.

Сортообразец	Внешний вид	Кожица	Мясистость	Ароматичность	Вкус, балл	Общая оценка, балл
Улов	4,6	средняя	мясистый	средняя	5,0	4,80
Свежесть	4,7	средняя	мясистый	средняя	4,8	4,75
Радость	4,7	средняя	мясистый	средняя	4,7	4,70
Артёмка	4,5	средняя	мясистый	средняя	5,0	4,75
Пигмалион F ₁	4,9	средняя	мясистый	средняя	5,0	4,95

Наиболее привлекательный внешний вид имеет гибрид сладкого перца Пигмалион F₁ – 4,9 балла, а самый низкий балл по внешнему виду у сорта Артёмка – 4,5 балла. У всех образцов перца сладкого средняя ароматичность. Плоды всех сортов перца сладкого мясистые, вкусные. Сорт Радость имеет самую низкую оценку по вкусу – 4,7 балла, после него идет сорт Свежесть – 4,8 балла. Такие сортообразцы как Пигмалион F₁, Улов и Артёмка по вкусовой оценке имеют самый высокий балл – 5,0. По общей оценке гибрид сладкого перца Пигмалион F₁ набрал наибольшее количество баллов – 4,95. Общая оценка у сорта Улов составила – 4,8 балла. Самое наименьшее количество баллов по общей оценке набрал сорт Радость – 4,7. Сорта сладкого перца Свежесть и Артёмка набрали по 4,75 баллов

Выводы и предложения. По результатам фенологических наблюдений установлено, что раннеспелыми являются Пигмалион F₁, сорт Свежесть; среднеранним – сорт Радость и среднеспелыми – сорт Артёмка, как и стандарт, сорт Улов.

Наибольшая общая и товарная урожайность была получена у гибрида Пигмалион F₁ и составила 15,1 и 14,7 г/га соответственно. Самый высокий процент товарности плодов показали сорта Свежесть и Артёмка – 99%. Масса товарного плода у всех изученных образцов была в пределах 70 г, кроме сорта Свежесть, его масса плода составила 60 г.

При проведении дегустации было выявлено, что Пигмалион F₁ по внешнему виду, вкусу и общей оценке набрал самые высокие баллы, 4,95. По ароматичности и мясистости все изученные об-

разцы оказались на одном уровне. По результатам расчета экономической эффективности наибольший чистый доход и уровень рентабельности получен у Пигмалион F₁, 161613 рублей и 103,9% соответственно. По результатам государственного сортоиспытания гибрид перца сладкого Пигмалион F₁ рекомендован для внесения в Государственный реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию, по Уральскому региону.

УДК 637.07

ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА

А.А. Шунекеева

Алматинский технологический университет (Алматы, Республика Казахстан)

Исследована возможность использования пюре из слив при производстве кисломолочного напитка. Изучены физико-химические показатели напитка, проведено сравнение титруемой и активной кислотностей опытных образцов кисломолочного напитка.

Ключевые слова: *кисломолочный напиток, козье молоко, сливовое пюре, кислотность*

SENSORY AND PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF FERMENTED MILK DRINKS FROM GOAT'S MILK

A.A. Shunekeyeva

Almaty Technological University (Almaty, Republic of Kazakhstan)

The possibility of using plum puree in the production of fermented milk drink is investigated. The physical and chemical parameters of the drink were studied, titrated and active acidity of the samples of fermented milk drink were compared.

Key words: *fermented milk drink, goat milk, plum puree, acidity*

Введение. Одно из приоритетных современных направлений в производстве кисломолочных напитков – применение растительного сырья и продуктов их переработки. В Казахстане к национальным казахским напиткам относятся кумыс, шубат, шалап, коже, иркит, тан. Согласно стандарта СТ РК 2117-2015 «Национальные казахские молочные продукты» национальные продукты могут вырабатываться как из одного вида молока – сырья сельскохозяйственных животных, так и их смесей, что позволяет получить продукцию с различными вариациями молока в составе. Козоводство это отрасль животноводства, которая способна давать большое разнообразие продуктов и сырья. В последнее время, благодаря диетическим и целебным свойствам молока, молочное козоводство становится перспективной отраслью во многих странах мира [1].

В Казахстане козоводство является наименее развитой животноводческой отраслью. Ассортимент продуктов, вырабатываемых из козьего молока, в настоящее время не так значителен, козье молоко как сырьё освоено лишь частично. В Казахстане имеется всего три сравнительно крупных козоводческих ферм находящихся в Атырауской, Алматинской и Акмолинской областях. Однако перспективы производства и переработки козьего молока весьма широки, что связано с возрастанием потребительского спроса. В последнее время увеличилось количество исследований по разработке новых видов кисломолочных продуктов и сыров из-за наличия у них ряда технических и экономических преимуществ [2, 3].

Среди плодовых и ягодных культур немаловажное место занимает слива. Пищевое значение сливы достаточно велико. В плодах ее содержатся полезные для человеческого организма вещества: сахар, органические кислоты, пектиновые, дубильные, красящие вещества и большое количество витаминов. По их содержанию слива превосходит грушу, виноград и почти не уступает яблокам и абрикосам. Минеральные вещества плодов представлены солями калия, кальция, фосфора, магния, железа и др. Наличие пектина, способствующего связыванию эндогенных и экзогенных токсинов, выведению избытка углеводов и др., придает плодам сливы лечебно-профилактические свойства, а с точки зрения технологичности обуславливает хорошее желирование продукции [3].

Материалы и методы. Работа выполнялась на кафедре технологии продуктов питания Алматинского технологического университета (г. Алматы, РК), ТОО «Племенное хозяйство

«Зеренда»» (Акмолинская область, с. Кажымукан), в аккредитованной испытательной лаборатории научно-исследовательского института пищевой безопасности на базе АТУ, филиале РГП на ПХВ «Национальный центр экспертизы» КООЗ МЗ РК по Акмолинской области, отдела Сибирского научно-исследовательского института сыроделия ФГБНУ Федерального Алтайского научного центра агrobiотехнологий. Объектами исследования являлись сырье – козье молоко (зааненская порода), наполнители: сливовое пюре, готовый продукт: кисломолочные напитки из козьего молока с наполнителями – аналоги айрана, контрольный образец – айран. Вносимые закваски: болгарская палочка + термофильный стрептококк, лактококки.

Для отработки рецептуры кисломолочного напитка исследовали возможность внесения компонента в количестве 2% в молоко вырабатываемого в соответствии с ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» и по ГОСТ 32940-2014 «Молоко козье сырое. Технические условия» с массовой долей жира 3,2, заквашенного бактериальными заквасочными культурами: 1 – болгарская палочка (*Lactobacillus delbrückii* subsp. *bulgaricus*) и термофильный стрептококк (*Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*), 2 – мезофильных молочнокислых лактококков (*Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*, *Leuconostoc lactis* или *Leuconostoc mesenteroides* subsp. *cremoris*). Производитель ООО «Барнаульская биофабрика». При определении микробиологических показателей и показателей безопасности руководствовались нормативной документацией: "О безопасности пищевой продукции" (ТР ТС 021/2011). Пюре сливовое подготовлено в цехе переработки Института садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко согласно действующей нормативной документации.

Результаты и их обсуждение. Было проведено приготовление и исследование опытных образцов кисломолочного напитка. В качестве контроля использовали айран (из козьего молока, заквашенного выбранной закваской без добавления растительных компонентов). Внесение заквасок в пастеризованное козье молоко – 5%, соотношение болгарская палочка + термофильный стрептококк 1:1, количество вносимого пюре (сливового) – 2 %.

Показатели сырья – козье молоко рН = 6,58 ед., плотность = 1030 кг/ м³. После пастеризации козье молоко рН = 6,47 ед., закваска болгарская – рН = 3,7; термофильный стрептококк – рН = 4,4; лактококки – рН = 4,4.

Опытные образцы кисломолочного напитка:

– образец № 1 – козье молоко + закваска (болгарская палочка + термофильный стрептококк) (контрольный образец-айран) помещаем в термостат при температуре 32°С.

– образец № 2 – козье молоко + закваска (лактококки) помещаем в термостат при температуре 40°С.

– образец № 4 – козье молоко + закваска (болгарская палочка + термофильный стрептококк) + сливовое пюре помещаем в термостат при температуре 32°С.

– образец № 6 – козье молоко + закваска (лактококки) + сливовое пюре помещаем в термостат при температуре 40°С. Через каждый час проверяем активную и титруемую кислотности в образцах (рис. 1, 2).

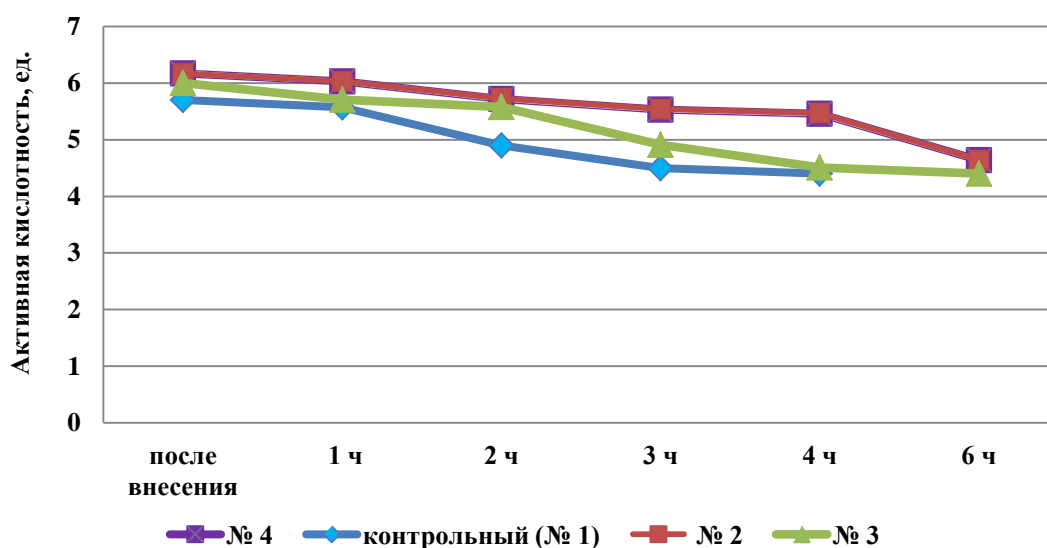


Рис. 1 – Динамика изменения активной кислотности в опытных образцах кисломолочного напитка

Важным показателем для установления срока годности является титруемая кислотность продукта (рис. 2).

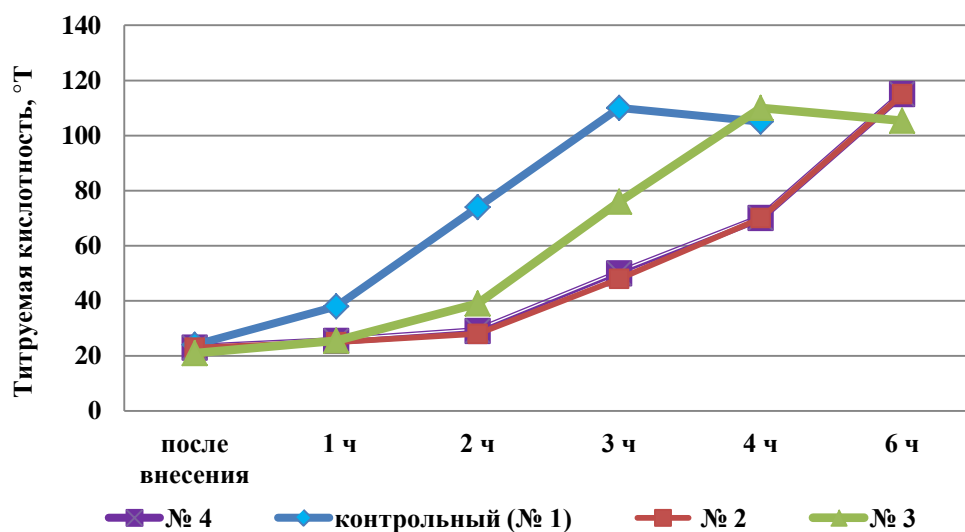


Рис. 2 – Динамика изменения титруемой кислотности в опытных образцах кисломолочного напитка

Результаты исследования показали, что в образцах № 2, 4 кисломолочных напитков титруемая кислотность нарастает медленно и равномерно, однако в процессе хранения замечено последующее её снижение, что способствует хранению напитков без значительного изменения вкусовых и физико-химических показателей храниться в течение 10 суток. При анализе полученных данных в образцах № 1, 3 замечена тенденция увеличения титруемой кислотности образцов до определенного значения в процессе хранения и последующее её незначительное снижение. Структурно-механические свойства опытных образцов кисломолочных напитков были определены на экспериментальном приборе по определению структурно-механических свойств веществ на базе отдела «СибНИИС». Наиболее крепким сгустком обладают опытные образцы 2 и 3, тогда как на контрольный образец 1 и образец 4 не показали заметных отличий, сочетание наполнителя (сливовое пюре) и закваски (лактококки) не улучшило реологические свойства готового напитка.

Для изучения возможности производства нового вида кисломолочного напитка проводили сравнительную оценку качества экспериментальных образцов путем оценки их органолептических и физико-химических показателей (табл. 1) [6].

Таблица 1 – Органолептические показатели опытных образцов кисломолочного напитка

Образец	Вкус и запах	Консистенция и внешний вид	Цвет
№ 1	чистый, кисломолочный	однородная, густая	белый
№ 2	чистый, кисломолочный	легкая крупитчатость	белый
№ 3	кисломолочный, с привкусом наполнителя	густая однородная	светло-розовый оттенок наполнителя
№ 4	невывраженный, пустоватый	легкая крупитчатость	светло-розовый

По результатам проведенных исследований, представленным в таблице 2, можно сделать вывод, что добавление к молоку плодовых компонентов в количестве 2 %, не ухудшает бактериальную обсемененность готового продукта. Исследуемые образцы с плодовым наполнителем имели следующие показатели: структура – однородная, цвет – светло-розовый оттенком, вкус – кисломолочный с легким сливовым ароматом. Значение микробиологических показателей козьего молока соответствует установленной норме по ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции». Образцы анализировались по микробиологическим показателям: КМФАНМ (количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов), БГКП (бактерии группы кишечной палочки).

Таблица 2 – Микробиологические показатели кисломолочных напитков

Образец	Показатели	
	объем продукта (см), в котором обнаружено БГКП	Микроскопический препарат
№ 1	отс	в поле зрения палочки и цепочки кокков (термофильный стрептококк: болгарская палочка в соотношении 1:1)
№ 2	отс	в поле зрения кокки, диплококки
№ 3	отс	в поле зрения палочки и цепочки кокков (термофильный стрептококк: болгарская палочка в соотношении 1:1)
№ 4	отс	в поле зрения кокки, диплококки, цепочки кокков

Выводы. Проанализировав органолептические и физико-химические показатели моделируемых образцов кисломолочного напитка, можно сделать вывод, что наибольшую органолептическую оценку получил образец № 3, кисломолочный напиток с массовой долей жира 3,2 %. Он обладает наиболее полным вкусом, структура – однородная и не расслаивающаяся, степень синерезиса наименьшая, что обеспечивает продукту хороший потребительский вид, цвет – светло-розовый, вкус – кисломолочный со сливовым ароматом.

Благодаря внесению выбранных плодовых компонентов можно создавать биологически полноценные продукты, обладающие хорошими органолептическими показателями и свойствами, с учетом требований и спроса населения [4]. Получены результаты органолептических, физико-химических, микробиологических, реологических показателей контрольного и опытных образцов кисломолочного напитка – аналогов айрана, проведены исследования по разработке рецептуры и технологии кисломолочного напитка.

Библиографический список

1. Жайлаубаев Ж.Д., Смагулова З.Т. Перспективы и особенности переработки козьего молока в Республике Казахстан. Источник доступа: <http://abkaz.kz/perspektivy-i-osobennosti-pererabotki-kozego-moloka-v-respublike-kazakhstan/>
2. Vaquil, Rekha Rathee. A review on health promoting aspects of goat milk // The Pharma Innovation Journal. – 2017. – Vol. 6(12). – P. 5-8.
3. Кравченко С.Н., Голуб О.В., Кожура А.Г., Трихина В.В. Пищевая ценность плодов слив, произрастающих в Кемеровской области // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 5-6. – С. 12-14.
4. Грачёва А.Ю. Разработка технологии консервирования плодоовощного сырья с применением консервантов нового поколения на натуральной основе: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01. – М., 2013. – 26 с.
5. Гетманец В.Н. Особенности переработки козьего молока // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 5 (139). – С. 162-165.
6. Щетинин М.П., Ходырева З.Р. Изучение физико-химических показателей кисломолочного напитка смешанного брожения // Ползуновский вестник. – 2012. – № 2/2. – С. 89-92.

УДК 332: 338.43 : 63 : 641 : 664

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЧИСТОТЕ И ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

И.В. Щетинина

Сибирский НИИ экономики сельского хозяйства Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН (Новосибирск, Россия)

В статье рассматриваются проблемы обеспечения экологической чистоты и качества сельскохозяйственного сырья и продуктов питания путем производства органической продукции на современной технологической основе и соблюдения стандартов качества и безопасности отечественных и импортных пищевых продуктов.

Ключевые слова: АПК, органическая продукция, продукты питания, стандарты качества и безопасности

TO THE QUESTION OF ECOLOGICAL CLEANLINESS AND ENSURING THE QUALITY OF FOOD PRODUCTS

I.V. Schetinina

Siberian Research Institute of Agricultural Economics of the Siberian Federal Research Center for Agrobiotechnology of the Russian Academy of Sciences (Novosibirsk, Russia)

The article deals with the problems of ensuring the ecological purity and quality of agricultural raw materials and food products through the production of organic products on a modern technological basis in compliance with the quality and safety standards of domestic and imported food products.

Keywords: agriculture, organic products, food, quality and safety standards

Введение. Одним из направлений функционального питания можно считать употребление органических продуктов, к которым в последние годы растет интерес во всем мире как к экологически чистым и полезным для здоровья, позволяющим на долгие годы сохранить активную жизнедеятельность.

Материалы и методы. Для исследования проблемы производства органических продуктов и обеспечения качества продовольственных товаров были изучены, проанализированы и обобщены официальные нормативно-законодательные документы и стандарты, статистические материалы, научная литература, отечественный и зарубежный опыт. Используются общенаучные диалектические методы познания и методы, применяемые в экономических исследованиях: экономико-статистические, монографический, системного анализа, когнитивный, конструктивный.

Результаты и обсуждение. В разные годы во многих странах проводились исследования о связи питания со здоровьем и активной жизнедеятельностью человека. Многие ученые и специалисты этих стран отмечают, что в последние годы повысился уровень заболеваемости населения сердечно-сосудистыми и онкологическими заболеваниями, сахарным диабетом, остеопорозом и др. Значительный процент населения страдает ожирением. Только за последние 30 лет численность людей с ожирением во всем мире возросла до 2 млрд человек (Топ-10, 2014). Россия в этом списке, по данным Global Burden of Disease (2014 год), находится на 4 месте. По разным данным в нашей стране избыточной массой тела и ожирением страдает до 30 % населения. При этом смертность в России от заболеваний только органов пищеварения, если не считать внешние факторы, находится на 3 месте после сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний (Россия и страны мира, 2018).

Ряд ученых обоснованно считает, что одними из существенных факторов таких негативных тенденций является, наряду с нерациональным питанием, непосредственная связь с недостаточным качеством продуктов, использованием стимуляторов роста и средств химизации в сельском хозяйстве, а также при переработке сельскохозяйственного сырья, производстве продуктов питания; излишним рафинированием пищевых продуктов, что ведет к потере витаминов, макро- и микроэлементов. В результате возникает дефицит необходимых веществ в организме человека (табл. 1)².

Таблица 1 – Доля различных групп населения России, имеющих дефицит веществ в организме, 2016 год, %

Вид дефицитного ингредиента	Доля населения, %
Витамины:	
А	40-60
группы В и фолиевой кислоты	40-80
В12	20-30
С	70-90
Е	20-60
Важнейшие макро- и микроэлементы (железо, кальций, йод, селен и др.)	20-55

Для того, чтобы устранить указанные факторы, во всем мире стали расширять производство органической продукции [Принципы органического сельского хозяйства, 2005; Союз органического земледелия, 2019.]. Проведенный анализ зарубежного опыта показал, что производство органической продукции в настоящее время осуществляют по разным подсчетам от 160 до 180 стран, что составляет 74–84 % от их общего количества; хотя площади сельхозугодий, занятые органическим

² Составлено автором по данным (Вдовина, 2016; Дадали, 2006).

сельскохозяйственным производством, составляют пока небольшую долю от всех пахотных земель – около 2 % (табл. 2)³.

Таблица 2 – Доля пахотных земель, занятых производством органической продукции 2017 год, %

Регион	Доля пахотных земель, %
Австралия и Океания	0,80
Азия	0,16
Америка Северная	0,14
Америка Южная	0,3
Африка	0,06
Европа	0,53
Итого	1,99

В России в последние годы также обратили серьезное внимание на необходимость производства экологически чистой продукции. В связи с этим в РФ принят ряд документов, предусматривающих обеспечение населения страны питанием, сохраняющим и поддерживающим здоровье. К таким документам относятся Распоряжение Правительства РФ о государственной политике в области здорового питания (Основы государственной политики, 2010) и закон об органической продукции, который вступит в силу с 1 января 2020 года (Об органической продукции, 2018).

В связи с указанным Правительство России ставит задачи развития производства, отвечающего высоким стандартам качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и продовольствия, обеспечения такими продуктами семей, трудовых коллективов, детских и лечебных учреждений, других потребителей. При этом особо важными можно считать качественные и обогащенные необходимыми элементами продукты питания функционального назначения, в том числе диетические, применяемые в лечебных и профилактических целях, а также органические, обеспечивающие экологическую чистоту продовольственных товаров.

Но предусматривая запрет на применение в растениеводстве агрохимикатов и пестицидов, в животноводстве – антибиотиков, стимуляторов роста животных, гормональные препараты, другие ограничения, необходимо обеспечить разработку и широкое внедрение в практику новых технологий, обеспечивающих с одной стороны – доходы товаропроизводителям для ведения расширенного воспроизводства; с другой – экологическую чистоту, в том числе соответствующую медицинским требованиям, не вызывая отрицательных последствий, о которых обоснованного предупреждают медицинские работники.

Однако, соглашаясь с необходимостью производства органической продукции, соответствующей современным требованиям экологической чистоты, некоторые ограничения в технологии производства данной продукции вызывают сомнения. В частности, запрет на трансплантацию эмбрионов, которая, в отличие от клонирования либо применения генной инженерии, позволяет естественным путем без прямого вмешательства в генетический аппарат значительно повысить продуктивность сельскохозяйственных животных. Запрет, в свою очередь, приведет к консервации и отсутствию прогресса в повышении молочной и мясной продуктивности крупного и мелкого рогатого скота, невозможности обмена семенным материалом между удаленными субъектами хозяйствования и др. Указанное снизит эффективность и конкурентоспособность отечественного производства, а соответственно приведет к сокращению доходов товаропроизводителей, их банкротству и снижению продовольственной безопасности страны.

Необходимо также рассмотреть отечественным специалистам и сотрудникам НИИ другие ограничения и запреты действующего законодательства и совместно с отраслевым руководством разработать Правительству РФ и иным ветвям власти предложения, касающиеся производства органической продукции, не наносящие ущерб экологии и здоровью населения.

Исходя из этого, производство органической продукции не должно быть синонимом возврата к примитивным технологиям и отказа от современных высокопроизводительных агроботехнологий, учитывающих потенциал животных и растений, улучшенный за счет селекции и отбора, выведения новых сортов растений, кроссов и пород животных, учитывая естественные биологические и прочие процессы, протекающие в сельскохозяйственных растениях и организме животных.

³ Расчеты автора по данным геологической службы США (USGS) и других источников (Медведева, 2017; Щербакова (Пономарева), 2017).

Рассматривая вопросы питания в нашей стране, установления отечественных стандартов качества и безопасности пищевых продуктов, целесообразно обратить особое внимание на качество импортного продовольствия. Продукция, поступающая из стран-членов ЕАЭС, должна соответствовать согласованным между ними техническим регламентам, принятым совместно представителями стран, входящих в ЕАЭС и Таможенный союз. Из стран дальнего зарубежья продукция на российский рынок поступает тоже в соответствии с требованиями качества и их безопасности, наличия сертификата соответствия или декларации о соответствии требованиям, других документов. Это касается ряда продуктов, в том числе пищевых и сельскохозяйственного сырья.

Однако часть импортной продукции сертифицируется добровольно. При отсутствии сертификата либо исходя из возможной недобросовестности и недостоверности сертификации, а также учитывая расхождения в России и в других странах требований к продукции, не подлежащей сертификации, возможны проблемы с качеством и безопасностью пищевых продуктов, многие из которых к тому же не сертифицируются, а декларируются. Наилучшим выходом из данной ситуации явилось бы согласование между странами, например, с Китаем, Монголией и другими постоянными партнерами России требований к качеству сельскохозяйственного сырья и продовольствия, *на первом этапе* в соответствии с отечественными стандартами стран-импортеров. *На втором этапе* страны-партнеры РФ могли бы уже заключить соглашение о единых стандартах качества и безопасности продукции аналогично Таможенному союзу, к которому в том числе могли бы присоединиться эти страны, например, в рамках «Шелкового пути» или других проектов.

Выводы

1. Одним из условий обеспечения экологической чистоты и качества продовольствия является производство органических продуктов питания по современным высокоэффективным агробиотехнологиям.

2. Важным направлением обеспечения безопасности и качества пищевых продуктов должно стать соответствие стандартам не только отечественной продукции, но и импортной. В этих целях необходимо согласование поэтапного приближения к единым стандартам качества сельскохозяйственного сырья и продуктов питания для всех стран – долгосрочных партнеров России.

Библиографический список

1. Топ-10: самые "толстые" страны мира // Вести. Экономика. – URL: <http://www.vestifinance.ru/articles/51450> (дата обращения 15.05.2019).
 2. Россия и страны мира. 2018: Стат.сб./Росстат. – М., 2018. – 375 с.
 3. Вдовина Л.Н. Здоровое питание – залог качества жизни и долголетия // Рациональное питание, пищевые добавки и биостимуляторы. – 2016. – № 1. – С. 40-42; URL: <http://journal-nutrition.ru/ru/article/view?id=35712> (дата обращения: 15.05.2019).
 4. Дадали В.А. Окислительный стресс в структуре адаптационных реакций организма. – СПб.: Медицинская пресса, 2006. – 400 с.
 5. Принципы органического сельского хозяйства [Электронный ресурс] // IFOAM. – URL: https://www.ifoam.bio/sites/default/files/poa_russian_web.pdf (дата обращения 22.05.2019).
 6. Союз органического земледелия [Электронный ресурс]. – URL: <https://soz.bio/o-soyuze/> (дата обращения 15.05.2019).
 7. Медведева А. Сколько всего на нашей планете пахотных земель [Электронный ресурс] // АгроXXI. – URL: <https://www.agroxxi.ru/stati/skolko-vsego-na-nashei-planete-pahotnyh-zemel.htm>
 8. Щербакова (Пономарева) А.С. Органическое сельское хозяйство в России // В мире научных открытий. – 2017. – Т. 9. – № 4. – С. 151-173.
 9. Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения до 2020 года: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 октября 2010 г. № 1873-р. – КонсультантПлюс, 2019.
- Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 03.08.2018 № 280-ФЗ. – КонсультантПлюс, 2019.

РОЛЬ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ

Г.Т. Юсупова¹, Н.Н.Ланцева², Д.Б.'Кумангалиева¹, Ж.К.'Шадьярова¹

¹Казахский агротехнический университет имени С. Сейфуллина (Нур-Султан, Казахстан)

²Новосибирский государственный аграрный университет (Новосибирск, Россия)

В статье описана безопасность пищевых продуктов в процессе производства молочной продукции. Также говорится о влиянии качества сырого молока на качество и безопасность молочной продукции.

Ключевые слова: пищевая безопасность, производство молока, качество, молоко, система HACCP, риск, критические точки

THE ROLE OF FOOD SAFETY IN THE PRODUCTION OF DAIRY PRODUCTS

G. Yussupova¹, N. Lantseva², D. Kurmangalieva¹, Zh. Shadyarova¹

¹Kazakh agrotechnical University named after S. Seifullin (Nur-Sultan, Kazakhstan)

²Novosibirsk State Agricultural University (Novosibirsk, Russia)

The article describes the safety of food products in the production of dairy products. It is also said about the impact of the quality of raw milk on the quality and safety of dairy products.

Key words: food safety, milk production, quality, milk, HACCP system, risk, critical points

Введение. Согласно положениям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» с 15 февраля 2015 года при осуществлении процессов производства пищевой продукции, связанных с требованиями безопасности такой продукции, изготовителями должны разрабатываться, внедряться и поддерживаться процедуры, основанные на принципах ХАССП (англ. HACCP – Hazard Analysis and Critical Control Points, анализ рисков и критические точки контроля) – системы управления безопасностью пищевых продуктов. ХАССП является оригинальной системой идее сконцентрировать внимание на тех этапах процессов и условиях производства, отсутствие управление которыми является критическим для безопасности пищевых продуктов, и дать гарантия того, что пищевая продукция не нанесет ущерба потребителю поэтому ХАССП принципиально отличается от предшествующих систем, применявшихся в пищевой промышленности которые были построены на «контроле качества» (контролировались только закупаемые сырье и конечная продукция) [1].

В современных условиях для молочных предприятий большое значение имеют вопросы повышения уровня качества и безопасности выпускаемых продуктов, определяющие их конкурентоспособность. Вся ответственность за безопасность и качество продукции ложится на ее производителей, что обуславливает актуальность разработки и внедрения предприятиями систем менеджмента качества и безопасности [2].

Понятие «риск» в системе ХАССП определяется как сочетание вероятности реализации опасного фактора и тяжести его последствий. Анализ рисков предполагает выявление опасных факторов и условий их возникновения на всех этапах производства. При производстве кисломолочных продуктов большое значение имеют микробиологические риски, наиболее значимые из которых связаны с качеством сырого молока, прежде всего, микробиологическими показателями, эффективностью пастеризации молока (нормализованной смеси), активностью развития заквасочной микрофлоры и скоростью кислотообразования в процессе сквашивания, соблюдением санитарно-гигиенических режимов производства [3].

Качественное молоко должно соответствовать требованиям не только по физико-химическим показателям – кислотностью, плотностью, массовой долей сухих веществ, белка, жира, а прежде всего быть безопасным, то есть соответствовать действующим требованиям уровней обсеменения микроорганизмами, количества соматических клеток, предельно допустимых уровней токсичных элементов, микротоксинов, остаточных количеств противомикробных препаратов, лекарственных средств и других веществ [2].

Материалы и методы. Система менеджмента качества ХАССП построена на следующих семи принципах: анализ и оценка рисков, выявление критических контрольных точек, установление критических пределов, разработка системы мониторинга, разработка корректирующих действий, документирование всех стадий и процедур, разработка процедур проверки разработанной системы.

Анализ и оценка рисков. Анализ риска состоит из его оценки, управления им на анализируемом этапе и оценки возможности передачи риска на последующие этапы.

Все известные риски делят на биологические, химические и физические.

Биологические риски включают в себя риски, возникающие в результате действия живых организмов, в том числе микроорганизмов (*Salmonella*, *Escherichia coli* 0157:H7 и др.), простейших, паразитов и т. д., их токсинов и продуктов жизнедеятельности.

Химические риски можно разделить в зависимости от источника происхождения на три группы.

1. Ненамеренно попавшие в пищу химикаты:

а) Сельскохозяйственные химикаты: пестициды, гербициды, регуляторы роста растений и т. д.

б) Химикаты, используемые на предприятиях: чистящие, моющие и дезинфицирующие средства, смазочные масла и т. д.

в) Заражения из внешней среды: свинец, мышьяк, кадмий, ртуть и т. д.

2. Естественно возникающие факторы риска:

Продукты растительного, животного или микробного метаболизма, например афлатоксины.

3 Намеренно добавляемые в пищу химикаты:

Консерванты, кислоты, пищевые добавки, вещества, способствующие облегчению переработки и т. д.

Физические риски связаны с наличием любого физического материала, который в естественном состоянии не присутствует в пищевом продукте, и который может вызвать заболевание или причинить вред лицу, употребившему данный пищевой продукт (стекло, металл, пластик и др.).

Выявление критических контрольных точек. Критическая контрольная точка (ККТ) – место проведения контроля для идентификации опасного фактора и (или) управления риском. ККТ определяют, проводя анализ отдельно по каждому показателю или группе показателей одного свойства и рассматривая последовательно все операции, включенные в блок – схему технологического или производственного процесса.

Установление критических пределов. Критический предел – это критерий, разделяющий допустимые и недопустимые значения контролируемой величины.

Значениями могут служить такие физические, химические или биологические величины, которые можно измерить для доказательства того, что ККТ находится под контролем. Например, для тепловой обработки такими величинами являются время, влажность, температура. Таким образом, выбранные величины должны исходить из особенностей технологического процесса и обеспечивать его контроль.

Разработка системы мониторинга. Мониторинг – проведение запланированных наблюдений или измерений параметров в критических контрольных точках с целью своевременного обнаружения их выхода за предельные значения и получения необходимой информации для выработки предупреждающих действий. Система мониторинга необходима для своевременного обнаружения нарушений критических пределов и реализации соответствующих предупредительных или корректирующих действий (наладок процесса).

Мониторинг проводят в режиме реального времени и делят на непрерывный (с помощью автоматической измерительной аппаратуры) и выборочный (когда нет возможности или необходимости осуществлять контроль постоянно). Все регистрируемые данные и документы, связанные с мониторингом критических контрольных точек, должны быть подписаны исполнителями и занесены в рабочие листы ХАССП.

Разработка корректирующих действий. Для каждой критической контрольной точки должны быть составлены и документированы корректирующие действия, предпринимаемые в случае нарушения критических пределов. ХАССП является предупреждающей системой, направленной на устранение проблем до того, как они смогут стать причиной угрозы безопасности пищевых продуктов, необходимо заранее осуществить планирование исправления потенциальных отклонений от установленных критических пределов и определить меры, которые необходимо будет предпринять при превышении критических пределов в ККТ.

Документирование всех стадий и процедур. Важной частью системы является составление системы документации, которая представляет собой письменные документы, подтверждающие выполнение плана ХАССП на предприятии, а также дающие возможность отслеживать происхождение любого ингредиента, технологической операции или конечного продукта. Система документации должна включать информацию о продукте, информацию о производстве, рабочие листы ХАССП, процедуры мониторинга и т. д.

Разработка процедур проверки разработанной системы. После завершения разработки плана ХАССП предприятие приступает к осуществлению процедур проверки в процессе всего технологического процесса.

Результаты и обсуждение. Качество сырого молока (исходная бактериальная обсемененность, массовая доля сухих веществ, наличие ингибирующих веществ, повышенное содержание соматических клеток) оказывает существенное влияние на активность развития заквасочной микрофлоры и скорость молочнокислого процесса при производстве кисломолочных продуктов, определяя их качество и безопасность.

Таким образом, правильно определены контрольные точки при получении молока на фермах и комплексах промышленного типа, является необходимым условием организации контроля, гарантирует производство безопасной и качественной сырьев. От правильности определения критических контрольных точек (ККТ) зависит эффективность функционирования системы НАССР, поскольку неполный учет опасных факторов повышает риски производства опасной продукции, а лишние или неправильно установленные ККТ несут за собой дополнительные расходы, которые не влияют на качество производимой продукции [3].

Критическая контрольная точка - это этап, на котором могут применяться меры контроля, и который является существенным для предотвращения или устранения опасных факторов или уменьшения их до приемлемого уровня. Все возможные опасные факторы, которые при отсутствии должного контроля с большой долей вероятности могут привести к заболеваниям или повреждениям животных, должны быть рассмотрены при установлении ККТ. Для критических контрольных точек следует установить: критерии идентификации - для опасных факторов; критерии допустимого (недопустимого) риска - для контроля признаков риска; допустимые пределы - для применяемых предупредительных воздействий. Выявление критических контрольных точек в производстве высококачественного молока для устранения (минимизации) риска или возможности его появления, предусматривает рассмотрение операций производства, которое может охватывать все технологические операции, которые осуществляются на фермах и молочных комплексах. Полное и точное определение ККТ является основой для контроля опасных факторов [4].

Бактериальная обсемененность сырого молока зависит от здоровья животных, санитарно-гигиенических условий получения молока в сельхозпредприятиях, способов охлаждения, условий хранения и транспортирования молока. Как показывает практика, основными источниками загрязнения сырого молока являются: вымя и кожный покров животных, внешняя среда (воздух доильных помещений), корма, вода, доильные установки и аппараты, молокопроводы, оборудование для охлаждения молока, фильтрующие материалы, емкости для хранения молока, автомолцистерны, обслуживающий персонал (доярки). Повышенная бактериальная обсемененность сырого молока увеличивает вероятность реализации микробиологических рисков, обусловленных развитием термостойких, спорообразующих и психротрофных бактерий [5].

Присутствие в молоке антибиотиков, остатков моющих и дезинфицирующих средств, ядохимикатов и других ингибирующих веществ может стать причиной снижения активности молочнокислого процесса. В результате этого, на фоне подавления нормального молочнокислого брожения, активизируется развитие условно-патогенной и патогенной микрофлоры.

Примесь маститного молока, также оказывая отрицательное влияние на процесс сквашивания, повышает вероятность попадания в молоко и, соответственно, готовый продукт термостойких токсинов, выделяемых стафилококками, являющимися основными возбудителями маститов, и может стать причиной пищевых отравлений. Содержание соматических клеток в молоке из здорового вымени колеблется между 10000 и 170000 в 1 см³ и зависит от индивидуальных особенностей животных, стадии лактации, здоровья вымени. Повышенное содержание соматических клеток в молоке является признаком субклинического мастита. Анализ количества соматических клеток в сыром молоке показал, что даже в пределах одного поставщика отмечаются существенные изменения этого показателя. Постоянный контроль количества соматических клеток в сборном молоке сельхозпредприятиями позволит им своевременно принимать оперативные решения (контролировать субклинический мастит на ранних стадиях заболевания и распространение инфекции в стаде, проводить работу по улучшению состояния вымени коров) и избежать ухудшения качества молока [6].

Выводы. Таким образом, для обеспечения безопасности молочной продукции необходим системный подход, учитывающий потенциально опасные факторы, в том числе микробиологические, на всех этапах производственного процесса от сырья до готового продукта. Разработка и применение системы ХАССП на протяжении всей цепочки производства молочной продукции, в том числе в

сельхозпредприятиях по производству молока, позволит свести проявление микробиологических рисков к минимальному уровню.

Библиографический список

1. Ланцева Н.Н., Жучаева К.В., Мотовилов К.Я. Разработка системы менеджмента безопасности пищевой продукции на «ООО СМП» // Пища. Экология. Качество: матер. XI межд. научно.-практ. конф. – Екатеринбург, 2014. – С. 109-110.
2. Шепелева Е.В. Разработка и внедрение системы менеджмента безопасности продукции на основе принципов ХАССП // Молочная промышленность. – 2014. – № 1. – С. 463.
3. Абросимова С. В. Безопасность пищевой продукции: современное законодательство Российской Федерации и стран-членов Таможенного союза // Молочная промышленность. – 2012. – № 9. – С. 58-61.
4. Wallace C., Williams T. Pre-requisites: a help or hindrance to HACCP? // Food control. – 2015. – No. 12. – P. 235-240.
5. Палій А.П. Визначення критичних контрольних точок привиробництві високоякісного молока // Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. – 2015. – Т. 17, № 3. – С. 277-281.
6. Грунская В.А. Анализ микробиологических рисков при производстве кисломолочных продуктов // Молочнохозяйственный вестник. – 2013. – № 2 (10). – С. 30-35.

УДК 631.153.338.43.332.14

ПРОГРАММА ЛАБОРАТОРНОГО МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ И НАДЗОРА ЗА ПИЩЕВЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ

Л.Я. Юшкова¹, Б.Н. Бальбердин², И.В. Мельцов³

¹Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН (Новосибирск, Россия)² Служба ветеринарии Иркутской области (Иркутск, Россия)

³Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского (Иркутск, Россия)

Представлены результаты мониторинга, что наиболее распространёнными в ЕС пищевыми бактериальными зоонозами были: кампилобактериоз, сальмонеллёз, пищевые инфекции, вызываемые веротоксигенными E-coli, листериоз. Из всех продуктов-11%, хранящихся в домашних холодильниках, контаминированы листериями. Результаты испытательных лабораторий г. Иркутска различных пищевых продуктов, корма, вода, смывы (на качество дезинфекции) с холодильников, автотранспорта, рабочих мест и другие с которыми проведено 22729 исследований. Выводы проведённых исследований о возможности использования продукции (переработка, либо утилизации или уничтожения). Представлены данные по распространению сальмонелл в продуктах.

Ключевые слова: зоонозы, пищевые инфекции, мониторинг, листерии, сальмонеллы

PROGRAM OF LABORATORY MONITORING OF SAFETY OF FOOD PRODUCTS AND SUPERVISION OF FOOD INFECTIONS

L.Ya. Yushkova¹, B.N. Balyberdin², I.V. Meltsov³

¹Siberian Federal Scientific Center of Agrobiotechnologies of RAS (Novosibirsk, Russia)

²Service of Veterinary Science of the Irkutsk Region (Irkutsk, Russia)

³Irkutsk State Agricultural University named after A.A. Ezhevsky

Results of monitoring are presented that food bacterial zoonosis most widespread in the EU were: the campylobacteriosis, salmonellosis, food infections caused by verotoxigenic E-coli, listeriosis. From all products-11% of the % which are stored in home refrigerators, contaminated with listeria. Results of testing laboratories of Irkutsk of various foodstuff, a forage, water, washouts (on quality of disinfection) from refrigerators, motor transport, jobs and others with which 22729 researches are conducted. Conclusions of the conducted researches about a possibility of use of products (processing, or utilization or destructions). Data on distribution of salmonellas are provided in products.

Keywords: zoonosis, food infections, monitoring, listeria, salmonellas

Введение. Сельскохозяйственный природно-ресурсный потенциал СФО позволяет удовлетворить потребности населения в основных продуктах питания за счёт местного производства (Пер-

шукевич, 2015). Перед ветеринарией поставлена задача обеспечения благополучия по отдельным болезням животных: социально значимым (бруцеллёзу, туберкулёзу, лептоспирозу и др.), а также экономически значимым (африканской чуме свиней, гриппу птиц, ящуру и др.). Лейкоз КРС относится к наиболее распространённым и проблемным болезням, хотя ему до последнего времени не уделяли столь пристального внимания, как например, болезням, общим для человека и животных. Безопасность вируса для человека также пока не доказана (Бекчентаев, 2010; Неминучая, 2012). Учитывая высокую частоту контаминации мясных продуктов и продуктов из птицы, реализуемых населению, наличие у них выраженных патогенных свойств у человека, мониторинг антибиотико-резистентности этих микроорганизмов, выделенных из пищевых продуктов, является актуальным.

Материалы и методы. Среды. Контрольные штаммы. Полученные изоляты бактерий. Испытывали действие антибиотиков. Оценку результатов проводили по наличию зон задержки роста микроорганизмов вокруг дисков. Отсутствие роста тест – организма на расстоянии более 10 мм от диска с антибиотиком указывало на чувствительность штамма.

Результаты и их обсуждение. Необходимо отметить, что за последние годы в ряде стран выявлены новые, ранее неизвестные болезни животных, наносящие большой экономический ущерб животноводству и представляющие угрозу здоровью населения (респираторно-репродуктивный синдром свиней, энцефаломиокардит свиней, вирусная геморрагическая болезнь кроликов, инфекционная анемия и парамиксовирусная болезнь цыплят и др.). Одновременно усложнилась эпизоотическая обстановка в определённых странах, в том числе странах СНГ, по таким особо опасным болезням, как ящур, оспа овец, африканская чума свиней, чума крупного рогатого скота и др. В этих условиях особо важно осуществлять своевременную диагностику указанных болезней. В мировой практике разработаны экспресс - методы диагностики болезней, а также определения с высокой достоверностью доброкачественности и безопасности животноводческой продукции (Черномырдин, 1996). Результаты мониторинга показали, что наиболее распространёнными в ЕС пищевыми бактериальными зоонозами были: кампилобактериоз, сальмонеллёз, пищевые инфекции, вызываемые веротоксигенными E-coli, листериоз (Скитович, 2017). Анализ свойств листерий показал, что исключительно благоприятны для размножения и сохранения в листерий в пищевых продуктах (Скитович, 2017). Из всех продуктов – 11%, хранящихся в домашних холодильниках, конконтаминированы листериями. В списке МЭБ выделены особо опасные и другие заразные болезни (83 – болезни наземных животных, 48 – болезни водных животных), в том числе общие для человека и животных (зоонозы), включая и пищевые токсикоинфекции (Скитович, 2017).

Источниками возбудителей основных пищевых токсикоинфекций человека (сальмонеллы, эшерихии, йерсени, листерии, кампилобактерии) являются сельскохозяйственные животные и факторами передачи патогенов - продукты животноводства (Юшкова, 2019). Так, например по итогам 2018 г на территории города Иркутска и его пригородов функционируют 636 объектов, связанных в той или иной степени с сырьем и продуктами животного происхождения, в том числе 1 мясокомбинат, 2 колбасных цеха, 7 рыбных цехов, 24 рынка и т.д. (Балыбердин, 2018).

На территории Иркутской области 2 лабораторий ОГБУ СББЖ – Братская, Усольская аккредитованы в национальной системе аккредитации на право проведения исследований в области определения качества и безопасности пищевой продукции по микробиологическим, токсикологические и физико-химические показатели. В аккредитованные испытательные лаборатории г. Иркутска поступило 6192 проб (2017 – 6280 проб) различных пищевых продуктов, корма, вода, смывы (на качество дезинфекции) с холодильников, автотранспорта, рабочих мест и другие с которыми проведено 22729 исследований (2017 г. – 24760 исследований) (табл. 1).

Таблица 1 – Исследования пищевых продуктов в лабораториях Иркутской области 2017-2018 гг.

Наименование лабораторий	Количество проб		Исследования/мониторинг		Положительных	
	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.	2017 г.	2018 г.
Усольская	1645	1495	8461	8142	107	144
Братская	4635	4697	16299	14587	315	244
Итого	6280	6192	24760	22729	422	388

На территории Иркутской области специалистами службы ветеринарии Иркутской области, в соответствии распоряжения службы потребительского рынка и лицензирования Иркутской области от 23.10.2018 года № 4081-ср, совместно с сотрудниками полиции и представителями муниципальных образований были проведены месячники качества и безопасности мяса и иной продукции жи-

вотного происхождения в период с 8 ноября по 7 декабря 2018 года. Совместно с сотрудниками полиции и представителями муниципальных образований на территории области проведено 75 инспекционных рейдов мест стихийной торговли с изъятием подконтрольной продукции, находящейся в незаконном обороте с применением мер административных наказаний. При проведении контрольно-надзорных мероприятий было выявлено 33 случая нарушения законодательства в сфере ветеринарии. По результатам проведенной работы специалистами службы вынесено 29 постановлений об административном правонарушении, снято с реализации и уничтожено опасной и некачественной продукции 302,2 кг, в том числе мяса и мясной продукции – 263 кг, рыбы – 7,2 и молока и молочной продукции – 32 кг.

Специалистами межрайонных отделов госветнадзора проведены проверки деятельности лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы, расположенных на территории торговых центров, осуществлен контроль при проведении сельскохозяйственных ярмарок, на которых осуществлялась реализация сельскохозяйственной продукции. В целях создания в Иркутской области условий, способствующих обеспечению качества и безопасности пищевых продуктов, проведена просветительская работа среди населения в местах реализации продукции животного происхождения о недопущении приобретения мяса, рыбы, молока и молочной продукции у случайных лиц (районные газеты), а также с хозяйствующими субъектами, осуществляющими реализацию мяса и иной продукции животного происхождения, о недопустимости реализации животноводческой продукции с нарушениями законодательства РФ в сфере ветеринарии. В эфире телевизионных каналов Иркутской области размещены 4 видеоматериала о проведении месячника качества и безопасности мяса и иной продукции животного происхождения.

Всего за 2018 год было направлено на проведение дополнительных лабораторных исследований в целях мониторинга, и в связи с выявлением нарушений ветеринарного законодательства – 2343 проб, по результатам которых принималось решение о возможности использования исследуемой продукции, определялись условия переработки, либо утилизации или уничтожения (табл. 2).

Таблица 2 – Информация о проведенных осмотрах сертифицированной продукции на предприятиях производителях сельскохозяйственной продукции, предприятиях общественного питания и торговли в 2018 г.

Вид продукции	Проведено осмотров	Проведено исследований	Снято с реализации (т)	Промпереработка (т)	Утилизация (т)	Уничтожение (т)
Мясо всех видов	56797	320	364,973	128,953	-	236,02
Мясопродукция	48874	746	26,3	26,1	-	0,2
Субпродукты	14679	368	274,972	9,9	251,5	13,572
Рыба, рыба -, морепродукция	34130	147	140	140	-	-
Мед и продукты пчеловодства	327	17	0,03	0,03	-	-
Молоко и молочная продукция	9812	477	-	-	-	-
Яйцо пищевое (тыс. штук)	7867	53	10821,8	754	-	10067,8
Корма для животных и птиц	5150	215	1	-	-	1
ИТОГО	177636	2343	807,275	304,983	251,5	250,792

Из основных показателей работы областных государственных бюджетных учреждений ветеринарии Иркутской области в части обеспечения безопасности животноводческой продукции за 2017-2018 гг.:

Снято с реализации подконтрольной продукции (т)	813,24	830,76
Направлено на промышленную переработку (т)	348,43	307,56
Направлено на утилизацию и уничтожение (т)	464,81	523,2

На территории Иркутской области по состоянию на 01.01.2018 функционирует 49 государственных лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы, в том числе 29 – на предприятиях торговли, специализирующихся на торговле животными, рыбой, пчелами, продукцией животного и рас-

тительного происхождения. В течение 2018 года сотрудниками лабораторий ВСЭ было проведено 148581 экспертиз продуктов животного происхождения непромышленной выработки. Сотрудники лабораторий ВСЭ при наличии показаний проводили отборы проб продукции на бактериологические, гистологические, биохимические, радиологические и другие исследования мяса, мясопродуктов, рыбы, молока и молочной продукции, меда и других пищевых продуктов и направляли их в ветеринарные лаборатории районов (городов), а в необходимых случаях – в межобластную ветеринарную лабораторию.

Всего за 2018 год было проведено дополнительных лабораторных исследований – 308, по результатам которых принималось решение о возможности использования исследуемой продукции, определялись условия переработки, либо утилизации или уничтожения.

Сотрудниками лабораторий ВСЭ на продовольственных рынках в результате проведения ветеринарно-санитарной экспертизы было выявлено 545 случаев поражения мяса инвазионными болезнями, 3323 случаев болезней незаразной этиологии. Предотвращено попадание в реализацию на рынок мяса от животных, больных цистицеркозом (финнозом) крупного рогатого скота – 25 случаев, фасциолёзом крупного рогатого скота – 44 случаев, 1 случай выявления в рыбе описторхоза и 2 случая триенофороза, в связи с чем 0,1 тонны рыбы было снято с реализации и направлено на обезвреживание.

Врачи-ветсанэксперты лабораторий ВСЭ проводили обязательную трихинеллоскопию свиных туш, кабанов, барсуков, медведей, нутрий и других животных, подверженных заболеванию трихинеллезом, а также частей их туш (полутуш, четвертин), шпика, независимо от результатов проведенных исследований до поступления продуктов на рынок. Выявлен 1 случай заражения трихинеллезом мяса медведя в Усть-Илимском районе.

Данные по распространению сальмонелл в говядине были собраны из 17 стран, всего тестировали 47279 проб туш говядины и продуктов из неё, из них 0,2% были позитивными на сальмонеллёз. В процессе переработки и разделки туш крупного рогатого скота на мясокомбинатах наибольшее количество контаминированных сальмонеллами обнаружили в Испании (11,6%). В розничной торговле, в большинстве стран, минимальный уровень контаминации был равен нулю (Италия, Испания), а максимальный – достигал 1% (Венгрия). При микробиологическом исследовании говядины и продуктов из неё, готовых к употреблению, выявили 13 проб положительных из 2244. Средний показатель контаминации говядины сальмонеллами был 0,6%, а максимальный – достигал 20% (Кипр) (Кулаковский, 2015).

Выводы. Следует учитывать, что 80% возбудителей, которые могут, использованы в целях биологического терроризма, также возбудители зоонозных инфекций. Поэтому одним из приоритетов ветеринарной службы должны быть программы лабораторного мониторинга безопасности пищевой продукции и надзора за указанными инфекциями.

Библиографический список

1. Першукевич П.М. и др. Обеспечение продовольственной безопасности СФО // Сибирский вестник. – 2015. – № 5. – С. 101-110.
2. Бекчентаев Ф. Факторы обязательной стандартизации проведения анализов налейкоз и бруцеллёз // АгроРынок. – 2010. – № 1. – С. 19.
3. Неминучая Л.А. и др. Ветеринарные аспекты обеспечения продовольственной безопасности России // Ветеринария. – 2012. – № 2. – С. 9-12.
4. Председателю Правительства Российской Федерации / Письмо 11.04.96. № 11-213/998
5. Скитович Г.С. и др. Антибиотика-чувствительность листерий // Ветеринария Сегодня. – 2017. – № 2. – С. 13-16.
6. Юшкова Л.Я. Изучить ветеринарные документы по отдельным инфекционным болезням животных и их соответствие международным нормам // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы III Международной науч.-практ. конф. (Красноярск, 16-17 мая, 2019 г.). – Красноярск, 2019. – С. 5.
7. Итоговый отчёт Иркутской области / Балыбердин Б.Н. // за 2016,2017,2018 гг. – С. 48.
8. Кулаковский А.В. и др. Распространение некоторых пищевых зоонозов в странах ЕС // Ветеринария. – 2015. – № 5. – С. 3-6.

СОЗДАНИЕ НОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ НА БАЗЕ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

В.С. Янковская

*Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева
(Москва, Россия)*

В статье представлены результаты практической разработки рецептур новых видов функциональных молочных продуктов на базе применения квалиметрического прогнозирования. Предложены и реализованы этапы квалиметрического прогнозирования при проектировании новых видов функциональных продуктов. Выявлены целевые показатели новых видов продуктов и разработаны рецептуры и технология производства.

Ключевые слова: *качество, управление качеством, конкурентоспособность, функциональные продукты, квалиметрия, прогнозирование, рецептура*

FORMULATION OF NEW FUNCTIONAL PRODUCTS ON THE BASIS OF QUALIMETRIC FORECASTING

V.S. Yankovskaya

Russian State Agrarian University – MSHA named after K.A. Timiryazeva (Moscow, Russia)

The article presents the results of the practical development of formulations of new types of functional dairy products based on the use of qualimetric forecasting. The stages of qualimetric forecasting in the design of new types of functional products are proposed and implemented. Target indicators of new types of products are revealed and recipes and production technology are developed.

Keywords: *quality, quality management, competitiveness, functional products, qualimetry, forecasting, formulation*

Введение. Для поддержания конкурентоспособности производителям крайне важно не только выпускать продукцию высокого качества, отвечающей требованиям нормативной и технической документации (Дунченко и др., 2018), но и стремиться предугадать постоянно меняющиеся требования потребителей и реализовать их пожелания в новом продукте (Гинзбург, 2016), выпускать инновационную продукцию (Барзов и др., 2018). Особенно это актуально при производстве продукции функционального назначения (Дунченко и др., 2018). Данную задачу можно решить путем применения квалиметрических методов (Купцова, 2012), в частности квалиметрического прогнозирования (Михайлова и др., 2010), которое представляет собой все методы прогнозирования, позволяющие предвидеть значительные изменения характера, структуры и объема требований потребителей к отдельным составляющим качества продукции или к продукции в целом и на этой основе обеспечить удовлетворение будущих требований, высокую конкурентоспособность (Янковская, 2008).

Практической реализации и апробации результатов квалиметрического прогнозирования является разработка новых видов пищевых продуктов, в которых учтены ожидания и требования потребителей. Одним из таких видов продукции, безусловно, являются функциональные продукты (Купцова, 2012), представляющие собой многокомпонентные обогащенные продукты питания, т.е. продукты, при производстве которых разработка рецептуры является ключевым этапом.

Материалы и методы. При реализации предложенных этапов квалиметрического прогнозирования на примере разработки новых видов творожных продуктов были использованы стандартизованные и общепринятые методы и инструменты качества: метод поиска решений «мозгового штурма» методология устного анкетирования определение согласованности экспертов (расчёт коэффициента конкордации), метод попарного сопоставления, корреляционный анализ, методология построения матричных диаграмм, методология разработки квалиметрических шкал и построения дерева свойств, технология QFD. Практическая реализация результатов квалиметрического прогнозирования в рецептуру и технологию производства функционального творожного продукта осуществлялся с применением методологии полного факторного эксперимента (в качестве целевой функции рассматривали предельное напряжение сдвига, определяемое на пенетрометре «STANHOPE-SETA», влаго-связывающую способность и пластичность по методу Грау в модификации ВНИИМП; в качестве управляемых факторов рассматривали массовую долю обезжиренного творога в диапазоне от 25 до

80 %, температуру пастеризации продукта в диапазоне от 67 до 95 °С и массовую долю трех видов функциональной добавки с уровнем варьирования: SCANPRO T 95 – от 0,3 до 1,0 %; SCANPRO BR 95 и Tipro 601 – от 0,5 до 2,0 %). Все экспериментальные исследования проводились с 3-5-кратной повторностью и обрабатывались методами математической статистики (Янковская В.С., 2008).

Результаты и обсуждение. Нами были разработаны основные этапы квалиметрического прогнозирования показателей качества и безопасности пищевых продуктов. Главной задачей при создании этапов прогнозирования качества является обеспечение повышения качества продукции уже на стадии ее планирования с учетом требований и ожиданий потребителей (Гинзбург, 2016).

Предлагаемые основные этапы квалиметрического прогнозирования качества продукции представляют собой следующие последовательные действия:

- разработка анкет целевого назначения для потребительской оценки, позволяющей определить и прогнозировать ожидаемые требования потребителя к качеству продукции;
- проведение социологических исследований с применением разработанных анкет с целью изучения и прогнозирования рынка продукции;
- ранжирование и установление коэффициентов весомости показателей потребительских предпочтений;
- установление номенклатуры количественно измеряемых показателей качества продукции;
- формирование корреляционной матрицы показателей качества продукции;
- проведение оценки качества продукции конкурентов и степень удовлетворенности потребителей их продукцией;
- формирование матрицы потребительских требований;
- установление целевых значений показателей качества – показателей, какими должен обладать разрабатываемый продукт, чтобы отвечать прогнозируемым потребительским требованиям;
- формирование дерева показателей качества и безопасности продукции с коэффициентами весомости, включающее в себя показатели потребительских предпочтений и безопасности и идентификационные показатели;
- разработка формулы комплексного показателя качества продукции;
- разработка предложений по обеспечению ожидаемого качества продукции;
- сравнительная оценка показателей качества новой продукции.

Был проведен комплекс исследований по указанным выше этапам квалиметрического прогнозирования на примере творожных продуктов. Результаты социологических исследований свидетельствуют о существующем запросе у потребителей продукции функционального назначения. В качестве повышения полезности творожных продуктов, для потребителей более желательны повышение массовой доли белка, снижение калорийности продукта, содержание ингредиентов, полезных для здоровья. С применением методологии QFD были установлены целевые значения показателей качества творожных продуктов. Среди целевых значений при проектировании наиболее важными являются массовая доля жира 3,7 % и предельное напряжение сдвига и 105 Па. Проведенные исследования позволили сформулировать рекомендации по обеспечению ожидаемого качества творожных продуктов:

- достижение однородной консистенции за счет использования функциональной добавки – пищевых волокон животного происхождения, которые обладают структурообразующими свойствами (коллагенсодержащие препараты SCANPRO T 95, SCANPRO BR 95 и Tipro 601) и придают продукции функциональные свойства;
- снижение массовой доли жира и энергетической ценности;
- применение натуральных ингредиентов, не наносящих вреда здоровью потребителя;
- снижение себестоимости продукции;
- введение в рецептуру компонентов, полезных для здоровья;
- повышение срока годности продукта без использования консервантов.

С учетом предложений по обеспечению ожидаемого качества творожных продуктов проведены эксперименты по использованию функциональной добавки для разработки новых видов творожных продуктов. С целью определения рационального соотношения основных сырьевых компонентов рецептуры и режимов тепловой обработки продукта был спланирован полный факторный эксперимент. В качестве целевой функции рассматривали предельное напряжение сдвига, влагосвязывающую способность и пластичность в качестве управляемых факторов:

- массовую долю обезжиренного творога в диапазоне от 25 до 80 %;
- температуру пастеризации продукта в диапазоне от 67 до 95 °С;

– массовую долю функциональной добавки с уровнем варьирования: SCANPRO T 95 – от 0,3 до 1,0 %; SCANPRO BR 95 и Тiрго 601 – от 0,5 до 2,0 %.

Использовали модельные среды, состоящие из обезжиренного творога, сливок с массовой долей жира 10 и функциональной добавки, которые перемешивали и подвергали тепловой обработке. В результате проведения полного факторного эксперимента и последующего статистического анализа результатов получены регрессионные уравнения зависимости предельного напряжения сдвига, пластичности и влагосвязывающей способности, от управляемых факторов:

для модельной среды с функциональной добавкой SCANPRO T 95:

$$Y = 45,11 - 0,68 \cdot k - 121,03 \cdot x - 0,39 \cdot t + 6,22 \cdot k \cdot t + 0,01 \cdot k \cdot x + 1,55 \cdot x \cdot t - 0,03 \cdot k \cdot x \cdot t; \quad (1)$$

для модельной среды с функциональной добавкой SCANPRO BR 95:

$$Y = 0,45 + 0,84 \cdot k + 23,96 \cdot x + 0,33 \cdot t + 1,40 \cdot k \cdot x; \quad (2)$$

для модельной среды с функциональной добавкой Тiрго 601:

$$Y = -56,83 + 1,34 \cdot k + 96,53 \cdot x + 1,16 \cdot t + 0,55 \cdot k \cdot x + 0,01 \cdot k \cdot t - 0,62 \cdot x \cdot t + 0,02 \cdot k \cdot x \cdot t; \quad (3)$$

где k – массовая доля творога в модельной среде, %;

x – массовая доля коллагенсодержащих препаратов в модельной среде, %;

t – температура пастеризации продукта, °С.

Для пластичности и влагосвязывающей способности были получены регрессионные уравнения аналогичного вида. На основании полученных регрессионных уравнений построены поверхности отклика и изолинии сечения влияния концентрации коллагенсодержащих препаратов и температуры пастеризации продукта на значения предельного напряжения сдвига, пластичности и влагосвязывающей способности модельной среды с различными целевыми значениями массовой доли жира.

На основе анализа результатов полного факторного эксперимента разработана технология производства и рецептуры творожных десертов (табл. 1) с целевыми значениями массовой доли жира (3,7 %), предельного напряжения сдвига (105 Па).

Таблица 1 – Варианты рецептов функциональных творожных продуктов

Наименование компонентов	Массовая доля компонентов в рецептурах № 1-6					
	№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6
Обезжиренный творог	66,5	66,4	66,5	66,3	66,4	66,5
Сливки с м.д.ж. = 10%	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0	33,0
SCANPRO T 95	0,5	-	-	-	-	-
SCANPRO BR 95	-	0,6	0,5	-	-	-
Тiрго 601	-	-	-	0,7	0,6	0,5
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Температура пастеризации, °С	65-90	65-75	80-90	65-75	80-85	90

Температура пастеризации обуславливает хранимоспособность продукта (срок годности). С учетом высокой трудоемкости исследований по установлению и обоснованию срока годности творожных продуктов с различными используемыми режимами тепловой обработки, устанавливаем такую температуру пастеризации смеси, которая обеспечит установленный в матрице потребительских требований срок годности – более 80 °С с выдержкой 1 мин. Таким образом, к творожным продуктам, имеющим срок годности 30 суток, относятся продукты, выработанные по рецептурам № 1, 3 и 5 с температурой пастеризации равной (80-85) °С. Проведенные исследования легли в основу разработки технологий производства творожных продуктов, а также в основу разработанной и утверждённой технической документации на новые продукты: ТУ 9222-050-02068640 «Крем творожный пастеризованный». Получены два патента на изобретение № 2311788 «Композиция для производства творожного продукта» и № 2328128 «Способ получения термизированного молочно-сывороточного продукта».

Выводы. Результаты квалитетического прогнозирования (в частности, анкеты целевого назначения, научно обоснованная корреляция между показателями качества творожных продуктов, дерево показателей качества и безопасности, разработанные рекомендации по обеспечению ожидаемого качества) и полученные регрессионные уравнения зависимости предельного напряжения сдвига, пластичности и влагосвязывающей способности от массовой доли обезжиренного творога, температуры пастеризации продукта и массовой доли функциональной добавки (SCANPRO T 95, SCANPRO BR 95 и Тiрго 601) позволяют производителю быстро проводить исследования потребительских тре-

бований и реализовывать желания потребителей в продукции за минимальное время. При этом желаемые потребителем свойства можно получить путём управления массовой долей творога, температурой пастеризации и массовой долей функциональной добавки.

Библиографический список

1. Барзов А.А., Корнеева В.М., Корнеев С.С. Вероятностная оценка качества инноваций на ранних этапах их жизненного цикла // *Качество и жизнь*. – 2018. – № 4. – С. 60-61.
2. Гинзбург М.А. Оценка потребительских свойств и конкурентоспособности ассортимента сметаны // *Молочная река*. – 2016. – № 2 (62). – С. 20-23.
3. Дунченко Н.И. и др. Особенности разработки систем менеджмента безопасности для пищевых предприятий // *Качество и жизнь*. – 2018. – № 4(20) – С. 324-330.
4. Дунченко Н.И. и др. Прогнозирование показателей качества йогуртов // *Молочная промышленность*, 2018. – № 8. – С. 29-30.
5. Корнеева В.М., Феофанов А.И., Хвастунов Р.М. Сущность и возможности квалиметрического анализа // *Стандарты и качество*. – 2007. – № 9. – С. 76-81.
6. Купцова С.В. Анализ удовлетворенности потребителей выпускаемым продуктом // *Компетентность*. – 2012. – № 4 (95). – С. 37-39.
7. Михайлова К.В., Черствой А.А. Квалиметрическое прогнозирование показателей качества и безопасности // *Компетентность*. – 2010. – № 7 (78) – С. 11-13.
8. Янковская В.С. Разработка квалиметрической модели прогнозирования показателей качества и безопасности творожных продуктов: дис. ... канд. техн. наук : 05.02.23. – М., 2008. – 225 с.

УДК 631.22.01

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБОРОТА ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СКОТА

Н.В. Януков, А.И. Волков, В.С. Большакова

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет» (Йошкар-Ола, Россия)

Представлены результаты эффективного использования вторичных ресурсов в цеху первичной переработки скота. Предложенная схема рекуперации тепла позволяет повысить температуру сточных вод на 11-17 %, что увеличивает тепловой потенциал стоков и, эффект от утилизации теплоты в 1,2-1,4 раза.

Ключевые слова: *вторичные ресурсы, схема рекуперации, сточные воды, тепловой потенциал, экологическая эффективность*

ENVIRONMENTAL EFFICIENCY OF ROUND OF SECONDARY RESOURCES WHEN PROCESSING CATTLE

N.V. Yanukov, A.I. Volkov, V.S. Bolshakova

Mari State University (Yoshkar-Ola, Russia)

The results of the effective use of secondary resources in the primary processing of livestock are presented. The proposed heat recovery scheme makes it possible to increase the temperature of wastewater by 11-17 %, which increases the heat potential of the wastewater and, the effect of heat recovery by 1.2-1.4 times.

Key words: *secondary resources, recovery scheme, wastewater, thermal potential, environmental efficiency*

Введение. С каждым годом проблемы энергосбережения и экологической безопасности становятся все более актуальными (Гарзанов и др., 2009; Волков и др., 2018; Пояркова, Рассолова, 2018; Смирнов и др., 2019). Для решения проблемы энергосбережения разумней снизить потребление энергии, чем увеличить ее производство (Гарзанов, Дорофеева, 2010; Серебрякова, Рассолова, 2018; Гуйда, Пакеев, 2018; Волков и др., 2019).

Выделяются два пути энергосбережения: использование первичных и вторичных энергоресурсов. Использование вторичных источников энергии является важнейшим резервом ее сохранения (Гарзанов и др., 2015; Гаязутдинов и др., 2018; Майоров, Большакова, 2018). Это возможно благодаря

применению энергосберегающих технологий, использованию эффективных систем теплоснабжения, горячего водоснабжения; модернизации термического оборудования; снижению затрат на теплоснабжение зданий в цеху первичной переработки скота (Коротинский, 2014; Гарзанов и др., 2015; Лукина и др., 2018).

Цель работы – изучить эффективность использования вторичных ресурсов в цеху первичной переработки скота.

Материалы и методы. Одним из перспективных направлений в области энергосбережения является внедрение теплонасосных установок (ТНУ). Данная технология позволяет частично заменить органическое топливо и обеспечить теплоснабжение с минимальными затратами первичной энергии. На каждый затраченный киловатт-час электроэнергии тепловой насос вырабатывает 2,5-5,0 кВт·ч тепловой энергии.

Одной из наиболее эффективных технологий энергосбережения в области теплоснабжения с помощью теплового насоса является рекуперация теплоты сточных вод. Сточные воды служат низкопотенциальными источниками тепла, удобными для использования тепловыми насосами. Главным недостатком такого решения является проблема ретранспортировки полученной энергии. Недостаток устраняется, если оборудовать такой системой не общий коллектор, а, например, отдельный цех первичной переработки скота. В этом случае отбор энергии придется производить от неочищенных стоков, что потребует создания простейших очистных сооружений и теплообменных устройств. Теплообменник не должен препятствовать движению стоков загрязненных всевозможными твердыми, волокнистыми жировыми и прочими включениями. Неизбежное заиливание стенок не должно существенно ухудшать режим отбора тепла. Необходимо предельно снизить эксплуатационные затраты и упростить обслуживание системы. Учитывая сравнительно большой срок окупаемости (4-5 лет), требуется обеспечить соответствующую долговечность системы.

Результаты и обсуждение. Сточные воды, сбрасываемые в канализацию, уносят с собой значительное количество тепловой энергии. Эффективное использование теплоты сточных вод заслуживает самого пристального внимания. Для работы достаточно 1/10 части используемой льющейся воды, следовательно, около 90 % теплой воды, сливается в канализацию неиспользованной. Количество тепловой энергии, используемой на нагрев воды для нужд горячего водоснабжения, составляет 20-25 % от общего потребления энергии. Стоимость горячей воды, как правило, занимает второе место в графе расходов. Существуют отработанные технологии, позволяющие использовать повторно теплоту сбросных канализационных стоков. Наиболее распространенной является система утилизации теплоты при помощи тепловых насосов на очистных сооружениях.

В связи с этим, одним из перспективных направлений в области энергоэффективности является внедрение теплообменников, без использования дополнительного энергоносителя. Достоинством данных систем является их относительная компактность и возможность размещения в непосредственной близости от потребителя тепловой энергии. Данные системы применимы в цехах, где осуществляется большой сброс горячей воды.

Вследствие того, что различные загрязняющие агенты постоянно поступают в систему канализации, их наличие может стать причиной отказа работы рекуператоров теплоты в связи с загрязнением и «обрастанием» теплообменника. По этой причине, устройства рекуперации тепла (см. рисунок) используют цикл грубой и тонкой очистки: сначала канализационные стоки попадают во внутреннюю емкость 1, где оседают все тяжелые включения, далее, в процессе переполнения этой емкости, вода проходит через фильтр тонкой очистки 2 перед непосредственным поступлением в камеру 3 теплообменника.

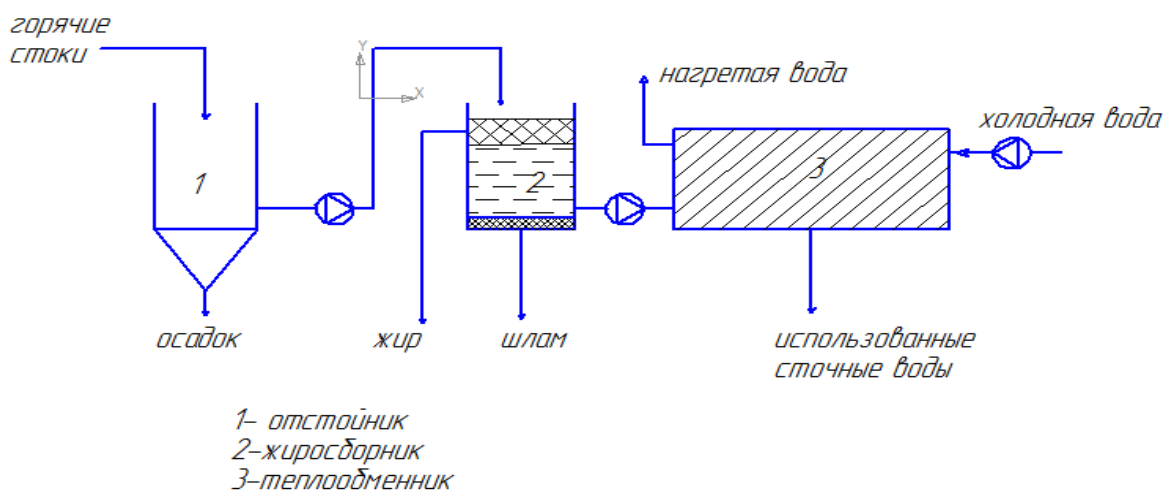


Рис. – Схема рекуперации тепла канализационных стоков

Автоматика устройства следит за степенью загрязнения фильтра и время от времени форсунка распыляет под напором холодную воду для его очистки. Также, автоматически отслеживается проток и включение функции регулярного сброса воды. Эти сбросы имеют ресурс теплоты, достаточный для его повторного эффективного использования с помощью рекуператора. Совместный отвод из систем водоснабжения и канализации понижает тепловой потенциал, за счет подмешивания к отводимой из моек и ванн горячей воде холодной воды из других мест. В этой ситуации лучший уровень рекуперации будет обеспечиваться при установке рекуператора теплоты на выходе отдельных отводов от моек, ванн, производя их смешивание с канализационными отходами после рекуперации.

Вывод. Утилизация и повторное использование энергии сточных вод позволяет сэкономить тепловую энергию, снизить общую стоимость горячей воды и благоприятно повлиять на экологическое состояние окружающей среды, за счет снижения теплового загрязнения. Использование раздельных стояков для сильно загрязненной горячей и холодной канализации позволяет повысить температуру сточных вод на 11-17 %, что повышает тепловой потенциал стоков и, следовательно, эффект от утилизации теплоты в 1,2-1,4 раза.

Библиографический список

1. Волков А.И., Лукина Д.В., Селюнина А.Г. Прогнозируемый уровень механизации в животноводстве // Мобильная энергетика в сельском хозяйстве: состояние и перспективы развития. – Чебоксары, 2018. – С. 233-237.
2. Волков А.И., Прохорова Л.Н. Большакова В.С. Техничко-экономические показатели механизации и автоматизации базовых отраслей животноводства // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства. – Йошкар-Ола, 2019. – Выпуск XXI. С. – 527-530.
3. Волков А.И., Майоров А.В., Большакова В.С. Система технического обслуживания машин и оборудования в животноводстве // Мобильная энергетика в сельском хозяйстве: состояние и перспективы развития. – Чебоксары, 2018. – С. 238-241.
4. Волков А.И., Сивандаев М.В. Актуальность инженерно-технической службы // Мобильная энергетика в сельском хозяйстве: состояние и перспективы развития. – Чебоксары, 2018. – С. 241-243.
5. Гарзанов А.А., Алешин В.А., Барабаш В.П. и др. Современные локальные очистные сооружения для предприятий средней и малой мощности // Мясная индустрия. – 2009. – № 8. – С. 65-68.
6. Гарзанов А.Л., Дорофеева О.А. Опыт очистки стоков мясоперерабатывающих предприятий // Мясная индустрия. – 2010. – № 1. – С. 68-71.
7. Гарзанов А.Л., Клячко А.А., Наумов М.М., Пелевин Б.П. Современные очистные сооружения крупного мясоперерабатывающего предприятия // Актуальные агросистемы. – 2015. – № 7. – С. 6-7.
8. Гарзанов А.Л., Клячко А.А., Наумов М.М., Пелевин Б.П. Очистка сточных вод современного предприятия // Мясная индустрия. – 2015. – № 9. – С. 48-49.

9. Гаязутдинов Н.З., Пояркова Л.О., Волков А.И. Теоретические аспекты развития агроинженерной отрасли в республике Марий Эл // Молодая наука аграрного Дона: традиции, опыт, инновации. – 2018. – Т. 2. – № 2. – С. 111-113.
10. Гуйда Г.Ю., Пакеев Л.В., Волков А.И. Шкуросьемная цепная установка // Молодая наука аграрного Дона: традиции, опыт, инновации. – 2018. – Т. 2. – № 2. – С. 139-142.
11. Коротинский В.А. Энергосберегающие технологии в АПК. – Минск: БГТАУ, 2014. – 212 с.
12. Лукина О.В., Лукина Д.В., Волков А.И., Майоров А.В. Технические методы обеспечения безопасности АПК // Перспективы развития технического сервиса в агропромышленном комплексе. – Чебоксары, 2018. – С. 182-184.
13. Петухова Е.М., Серебрякова Е.В., Волков А.И. Передовой опыт производства биоюгурта из козьего молока // Молодая наука аграрного Дона: традиции, опыт, инновации. – 2018. – Т. 2. – № 2. – С. 177-180.
14. Пояркова Л.О., Рассолова А.В., Волков А.И. Успешная практика переработки сырого коровьего молока в условиях хозяйствующего субъекта // Молодая наука аграрного Дона: традиции, опыт, инновации. – 2018. – Т. 2. – № 2. – С. 182-184.
15. Серебрякова Е.В., Рассолова А.В., Волков А.И. Ресурсосберегающая технология производства мороженого // Молодая наука аграрного Дона: традиции, опыт, инновации. – 2018. – Т. 2. – № 2. – С. 180-182.
16. Смирнов А.Н., Волков А.И., Ахмадуллин Х.Б. Инновации в агропромышленном комплексе РМЭ: проблемы и пути решения // Перспективы развития механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. – Чебоксары, 2019. – С. 449-454.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Мазалевский В.Б.</i> ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЕДРОВОГО МОРОЖЕНОГО	3
<i>Мазо В.К., Стефанова И.Л., Кропачева Е.В., Коробейникова Т.В., Клименкова А.Ю.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ПИЩЕВОЙ БЕЛКОВОЙ МАТРИЦЫ, ОБОГАЩЕННОЙ ПОЛИФЕНОЛАМИ КЛЮКВЫ	5
<i>Маркина Е.Д.</i> ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ КООПЕРАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ КОМПЛЕКСНОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ.....	8
<i>Марьин В.А., Верещагин А.Л.</i> АНАЛИЗ МОДЕРНИЗАЦИИ ЦЕНТРОБЕЖНОГО ШЕЛУШИТЕЛЯ.....	10
<i>Марьин" 0 0 Верещагин 0 0</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВЯЗКОУПРУГОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ ШЕЛУШЕНИЯ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ.....	13
<i>Марьин" 0 0 Верещагин 0 0</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ УПРУГОГО МАТЕРИАЛА ПРИ ШЕЛУШЕНИИ ЗЕРНА ОВСА	16
<i>Марьин В.А., Верещагин А.Л., Бычин Н.В.</i> МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ РАЗНЫХ РАЗМЕРОВ, ХРАНИВШЕГОСЯ ПОД СНЕГОМ	19
<i>Марьин В.А., Верещагин А.Л., Бычин Н.В.</i> МЕХАНИЧЕСКАЯ ПРОЧНОСТЬ ХРАНИВШЕГОСЯ ПОД СНЕГОМ ЗЕРНА ГРЕЧИХИ РАЗНЫХ РАЗМЕРОВ, ПРОШЕДШЕГО ГИДРОТЕРМИЧЕСКУЮ ОБРАБОТКУ	22
<i>Марьин В.А., Верещагин А.Л., Бычин Н.В.</i> ПРОЧНОСТЬ ЯДРА ГРЕЧИХИ, ХРАНИВШЕГОСЯ ПОД СНЕГОМ	26
<i>Марьин В.А., Верещагин А.Л., Бычин Н.В.</i> УЛУЧШЕНИЕ ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРУПЫ ГРЕЧНЕВОЙ ЯДРИЦЫ.....	29
<i>Мацейчик И.В., Корпачева С.М., Мещанинова Е.Н., Чернокульская Н.А.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ РЯБИНЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	33
<i>Медведева Т.А., Гурский И.А., Ландиховская А.В., Творогова А.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА КИСЛОТООБРАЗОВАНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПРОСТОКВАШ	36
<i>Мельник Ю.А., Лилишенцева А.Н.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ЯБЛОЧНОЙ КЛЕТЧАТКИ ПРИ РАЗРАБОТКЕ СОСТАВОВ ПРОТЕИНОВЫХ БАТОНЧИКОВ.....	39
<i>Мельников П.А.</i> АНАЛИЗ НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА	42
<i>Мельникова Е.И., Станиславская Е.Б.</i> МОДИФИКАЦИИ БЕЛКОВОГО КЛАСТЕРА МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ПИЩЕВЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ.....	45

<i>Мецкер И.В., Бородулина И.Д., Назарюк Н.И.</i> ОЦЕНКА УГЛЕВОДНО-КИСЛОТНОГО КОМПЛЕКСА ЯГОД СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ АЛТАЙСКОГО КРАЯ.....	48
<i>Микулинич М.Л., Болотова П.В., Гузикова Н.А.</i> ВЛИЯНИЕ СПОСОБА ЗАТИРАНИЯ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПОЛИСОЛОДОВЫХ ЭКСТРАКТОВ.....	51
<i>Миллер Ю.Ю., Попова Н.А., Захарова К.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ СОЛОДОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ НАПИТКОВ БРОЖЕНИЯ.....	53
<i>Минин П.С.</i> РАЗРАБОТКА БАРОМЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРИЗВОДСТВА БЕЗЛАКТОЗНОГО МОЛОКА	56
<i>Миннигареев Б.У., Тимкин В.А.</i> ПОЛУЧЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОГО ПРИРОДНОГО АНГИОГЕНИНА С ПРИМЕНЕНИЕМ БАРОМЕМБРАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ.....	58
<i>Митряшкіна О.А., Шульгина Л.В.</i> НОВЫЙ ВИД КОНСЕРВОВ ДЛЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ ИЗ СУБПРОДУКТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	60
<i>Моисеева Н.С., Мотовилов О.К.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ДЕСКРИПТОРНО-ПРОФИЛЬНОГО МЕТОДА В РАЗРАБОТКЕ КОПЧЕНО-ЗАПЕЧЕННОГО ПРОДУКТА ИЗ МЯСА ИНДЕЙКИ.....	64
<i>Моисеева М.О., Никонович Т.В., Юркевич В.В., Трофимов Ю.В.</i> ВЛИЯНИЕ СПЕКТРАЛЬНОГО СОСТАВА СВЕТА НА СИНТЕЗ АНТОЦИАНОВ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ ПЕРЦА СЛАДКОГО	66
<i>Моргунова А.В.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИ- КАТОВ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ	69
<i>Е.А. Морозова</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ПОДЛИННОСТИ СОКОВ И СОКОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ ИЗ ЦИТРУСОВЫХ ПЛОДОВ	72
<i>Морозова Е.А., Школьникова М.Н.</i> ВЛИЯНИЕ СЫРЬЯ НА КАЧЕСТВО И ПИЩЕВУЮ ЦЕННОСТЬ МАКАРОННЫХ ИЗДЕЛИЙ	75
<i>Мотовилов К.Я., Углов В.А., Бородай Е.В., Слепчук В.А.</i> ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА КОСТИ УБОЙНЫХ ЖИВОТНЫХ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ	78
<i>Мустафаева А.К., Кабулов Б.Б., Искинеева А.С., Жаксылык З.С., Жаппаров П.А.</i> РАЗРАБОТКА НОЖЕВОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ МЯСНОГО СЫРЬЯ	81
<i>Назарова Ю.С., Пчелова Н.В., Ковалева Ю.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БЕЛОРУССКОГО ХМЕЛЯ В ТЕХНОЛОГИИ СУХОГО ОХМЕЛЕНИЯ ПИВА ВЕРХОВОГО БРОЖЕНИЯ	83
<i>Нарожных К.Н., Федяев Ф.И., Коновалова Т.В.</i> СОДЕРЖАНИЕ ЦИНКА В МЯСЕ БЫКОВ ГЕРЕФОРДСКОЙ И ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОД	85

<i>Нафикова А.Р., Иксанова Ю.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПЛОДОВ РАСТЕНИЙ РОДА <i>AMELANCHIER</i> В ПРОИЗВОДСТВЕ ЛИКЕРОВОДОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	88
<i>Неменуцкая Л.А.</i> НАПРАВЛЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОИЗВОДСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ.....	90
<i>Неустроев А.П., Тихонов С.Л.</i> АНАЛИЗ ПОТРЕБИТЕЛЬСКОГО РЫНКА БИОЛОГИЧЕСКИ ANALYSIS АКТИВНЫХ ДОБАВОК Г. ЕКАТЕРИНБУРГА.....	93
<i>Ницневская К.Н.</i> ОЦЕНКА ПРОДУКЦИИ ИЗ ПЛОДОВОГО СЫРЬЯ.....	95
<i>Нурымхан Г.Н., Кулуштаева Б.М., Молдабаева Ж.К., Касымов С.К.</i> ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПШЕНИЧНОГО КРАХМАЛА В ХЛЕБОПЕКАРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЕЕ ПИЩЕВАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	96
<i>Орлова Т.Н., Функ И.А., Дорофеев Р.В., Отт Е.Ф., Шевченко К.Е.</i> ИЗУЧЕНИЕ ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПРИРОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	100
<i>Орлова Т.Н., Хаустов В.Н.</i> ИЗУЧЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ВВЕДЕНИИ В ИХ РАЦИОНЫ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ПРОПИОНОВЫЙ»	103
<i>Осипов М.В., Руденко О.С., Святославова И.М.</i> ВЛИЯНИЕ ТОЛЩИНЫ УПАКОВКИ НА СОХРАННОСТЬ СЫРЦОВЫХ ПРЯНИКОВ С ФРУКТОВОЙ НАЧИНКОЙ	106
<i>Пастушкова Е.В., Чугунова О.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ЛЕКАРСТВЕННО-ТЕХНИЧЕСКОГО СЫРЬЯ МЕТОДОМ МИКРОСКОПИРОВАНИЯ.....	109
<i>Пахотина И.В., Колмаков Ю.В., Зелова Л.А., Игнатьева Е.Ю.</i> ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА ИЗ КОМПОЗИТНЫХ МУЧНЫХ СМЕСЕЙ....	113
<i>Петкова А.Р.</i> ОЦЕНКА ВНЕШНЕЙ ТОРГОВЛИ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИЕЙ СТРАНАМИ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА	116
<i>Писарева Е.В.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗРАБОТКИ НАПИТКОВ НА ОСНОВЕ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ	118
<i>Пискаева А.И.</i> БИОТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПТИЦЕФАБРИК В КОРМОВЫЕ ПРОДУКТЫ.....	121
<i>Плешкова Н.А.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРОДУКТ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ И КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	123
<i>Плотников Д.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ОРГАНОЛЕПИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА МЯСА МАРАЛОВ АЛТАЯ.....	126

<i>Подгорнова Н.М., Петров С.М.</i> ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВЕТЛЕНИЯ И ПАСТЕРИЗАЦИИ ЯБЛОЧНОГО СОКА ...	127
<i>Попов Е.С., Пожидаева Е.А., Певцова Е.С., Соколова А.В., Колмакова А.С.</i> РАСТИТЕЛЬНЫЕ БИОКОРРЕКТОРЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ.....	130
<i>Попова Д.С., Шарлаева Е.А.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОГО МОЛОКА РАЗЛИЧНЫХ ТОРГОВЫХ МАРОК.....	133
<i>Посокина Н.Е., Алабина Н.М., Давыдова А.Ю.</i> ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ НАПИТОК НА ОСНОВЕ СЕМЯН КОНОПЛИ	136
<i>Прокофьева Д.Ю., Тихонов Б.Б.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ НАССР В МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	139
<i>Пряничникова Н.С., Федотова О.Б.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ЗАДАНЫХ СВОЙСТВ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРАКТОВ ДЕРЕВЬЕВ И КОРЫ ДЕРЕВЬЕВ	142
<i>Пулатов Э.Ф., Коваль Е.А., Котова О.В., Хайруллин М.Ф.</i> ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ОПТИМИЗАЦИИ РАЦИОНОВ ПИТАНИЯ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ, ПРОХОДЯЩИХ ВОЕННУЮ СЛУЖБУ ПО ПРИЗЫВУ	144
<i>И.Н. Пушмина, В.В. Пушмина, О.Я. Кольман</i> АНАЛИЗ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛОДОВ RIBES RÚBRUM L. КАК СЫРЬЯ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ БЕЗАЛКОГОЛЬНЫХ НАПИТКОВ	146
<i>Рыжакова А.В., Головизнина М.С.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ КОНДИТЕРСКОГО РЫНКА В ОБЛАСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ.....	149
<i>Рябуха Л.А., Ланцева Н.Н., Швыдков А.Н., Мотовилов К.Я.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧНОГО МЯСА.....	152
<i>Рябухина Т.М.</i> ИНТЕГРАЦИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В БИЗНЕС ПТИЦЕВОДЧЕСКОЙ КОМПАНИИ.....	154
<i>Сагындыкова Ж.Б., Некрашевич В.Ф., Хазимов М.Ж., Хазимов К.М.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ПЛЕНКИ КОНТЕЙНЕРА ДЛЯ СИЛОСА ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВАКУОМЕТРИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ.....	158
<i>Садовская А.В., Евтушевская Л.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИХ СВОЙСТВ СЫРЬЯ И КОМПОНЕНТОВ В ПРОДУКТАХ НА ОВОЩНОЙ ОСНОВЕ.....	161
<i>Сазонова И.Д.</i> БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ВКУС ЯГОД СМОРОДИНЫ КРАСНОЙ ДО И ПОСЛЕ ХРАНЕНИЯ В ЗАМОРОЖЕННОМ ВИДЕ	165
<i>Сайфулина З.Р.</i> ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СВЕЖИХ ЯБЛОК.....	168
<i>Самохвалова Е.В., Тихонов С.Л., Тихонова Н.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ СОХРАНЯЕМОСТИ МИКРОКАПСУЛИРОВАННОЙ АСКОРБИНОВОЙ КИС- ЛОТЫ В КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЯХ, ОБРАБОТАННЫХ ВЫСОКИМ ДАВЛЕНИЕМ.....	171

<i>Саурбаева Р.Т., Андреева В.А., Пиотровская Д.В.</i> ДЕПОНИРОВАНИЕ СВИНЦА В ШЕРСТИ ПОТОМСТВА НЕКОТОРЫХ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РОМАНОВСКОЙ ПОРОДЫ	173
<i>Свечкарёва С.В., Тюпкина Г.И.</i> ОТХОДЫ ПРОИЗВОДСТВА ЭКСТРАКТА ИЗ ПАНТОВ СЕВЕРНЫХ ОЛЕНЕЙ В КОРМОВЫХ ДОБАВКАХ ДЛЯ НЕПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ	175
<i>Свистунова И.В., Батыр М.В.</i> УСТОЙЧИВОСТЬ РАСТЕНИЙ ТРИТИКАЛЕ ОЗИМОГО К ПЕРЕЗИМОВКЕ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКОВ СЕВА И СОРТА	178
<i>Себежко О.И., Короткевич О.С., Александрова Д.А.</i> ПОЛУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МЕТОДОВ БИОСТИМУЛЯЦИИ.....	181
<i>Семенов М.И., Маленко А.А., Красильников О.Ю.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ ХВОИ СОСНОВОЙ КАК БИОДОБАВКИ К КОРМАМ ЖИВОТНЫХ.....	184
<i>Сидельникова Н.А., Смирнова В.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИТОПОРОШКОВ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА	186
<i>Симоненко С.В., Мануйлов Б.М., Сидорова Е.В.</i> БАЗА ДАННЫХ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОЛИДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ КОМБИНИРОВАННОГО МОЛОКА	189
<i>Слобожанин Д.М., Себежко О.И., Короткевич О.С.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОДУКЦИИ МАРАЛОВОДСТВА ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	192
<i>Снегирева Н.В., Першаков А.Ю.</i> ВЛИЯНИЕ СЕМЯН ЛЬНА МАСЛИЧНОГО НА КАЧЕСТВО ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	194
<i>Соколов С.Д., Хуторная Е.В.</i> РАСПИРЕНИЕ АССОРТИМЕНТА КОНСЕРВИРОВАННОЙ ПРОДУКЦИИ ТЫКВЫ ТВЕРДОКОРОЙ (CUCURBITA PERO).....	197
<i>Солдатова Е.А., Мистенева С.Ю., Савенкова Т.В.</i> ВОПРОСЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ РЫНКА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ПИТАНИЯ ДЕТЕЙ	200
<i>Сорокопудов В.Н.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР.....	204
<i>Соснин М.Д., Орлов Б.Ю.</i> КОМБИНИРОВАННЫЙ ПРОЦЕСС КОНВЕКТИВНОЙ И ИНФРАКРАСНОЙ СУШКИ ПЛОДОВ	207
<i>Ставропольский Ю.В.</i> ОТНОШЕНИЕ ЯПОНСКОГО ОБЩЕСТВА К ПИЩЕВОЙ ИНДУСТРИИ.....	211
<i>Стаценко А.Э.</i> АКТУАЛЬНОСТЬ ГОСПОДДЕРЖКИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ В УСЛОВИЯХ САНК- ЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ.....	213

<i>Степанов П.А., Борисова А.В.</i> К ВОПРОСУ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СВЧ ПЕЧИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБЩЕСТВЕННОГО ПИТАНИЯ.....	216
<i>Степанова Е.Н., Тяпкина Е.В.</i> СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ ВАРЕННОЙ КОЛБАСЫ «ДОКТОРСКАЯ».....	219
<i>Стефанова И.Л., Клименкова А.Ю., Шахназарова Л.В.</i> РАЗРАБОТКА ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ КОАГУЛИРОВАННОГО ЯИЧНОГО ЖЕЛТКА	222
<i>Сыдыкова Г.Е.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ОБРАБОТКИ КОЛЛАГЕНСОДЕРЖАЩЕГО МЯСНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПИЩЕВЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ	225
<i>Тарабанова Е.В., Гаптар С.Л., Колесникова И.В.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ОБОГАЩЕННОЙ ЛЕДЕНЦОВОЙ КАРАМЕЛИ С ЗАДАННЫМИ СВОЙСТВАМИ.....	228
<i>Тарабанова Е.В., Гаптар С.Л., Сороколетов О.Н.</i> ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОДОБАВОК В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МОРОЖЕНОГО	232
<i>Тарабанова Е.В., Клемешова И.Ю., Алексеева З.Н., Реймер В.А.</i> АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЯСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В КОРМЛЕНИИ СЕРЕБРЯНОГО НАНОБИОКОМПОЗИТА.....	236
<i>Тарабанова Е.В., Лисиченок О.В., Гаптар С.Л.</i> ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОНЦЕНТРАТА АЛОЭ В РЕЦЕПТУРАХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	240
<i>Темешов Д.А., Касымов С.К.</i> РАЗЛИЧНЫЕ АСПЕКТЫ ФАЛЬСИФИКАЦИИ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ И СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИХ ОБНАРУЖЕНИЯ	244
<i>Тихонов Б.Б.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ГЛИЦИДИЛОВЫХ ЭФИРОВ, 2-МХПД И 3-МХПД В ЖИРАХ И МАСЛАХ.....	247
<i>Тихонов Б.Б., Тихонова Н.А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОПИОНАТ-ИОНОВ В МУКЕ	250
<i>Топурия Г.М., Топурия Л.Ю., Трушина Л.Н., Уханова Д.В.</i> КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ ПРИ СУБКЛИНИЧЕСКОМ МАСТИТЕ	253
<i>Третьякова Л.А.</i> ЦЕЛЕВЫЕ ОРИЕНТИРЫ РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО КАПИТАЛА ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В СФЕРЕ ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ	255
<i>Углов В.А., Бородай Е.В., Слепчук В.А.</i> ГЛУБОКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ НА ОСНОВЕ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	259
<i>Углов В.А., Мотовилов К.Я., Бородай Е.В.</i> РОЛЬ ДЕЛИКАТЕСНЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ ОЛЕНИНЫ В ПИТАНИИ НАСЕЛЕНИЯ КРАЙНЕГО СЕВЕРА.....	263

<i>Узаков Я.М., Калдарбекова М.А., Байгабылов Р.К.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПИЩЕВОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ГОТОВОГО ИЗДЕЛИЯ ИЗ МЯСА СТРАУСА.....	267
<i>Узаков Я.М., Калдарбекова М.А., Глеуова Ж.С., Кузнецова О.Н.</i> ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФОРМИРОВАНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	269
<i>Узаков Я.М., Кожяхиева М.О., Калдарбекова М.А., Глеуова Ж.С.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ И МЕТОДОВ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ПОСОЛА.....	272
<i>Узаков Я.М., Есенкулова Ж.Ж., Кошоева Т.Р.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОХИМИЧЕСКИХ И ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ ПРИ ПОСОЛЕ МЯСА ЯКА.....	274
<i>Узаков Я.М., Нурмуханбетова Д.Е., Калдарбекова М.А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ ЦЕЛЬНОМЫШЕЧНОГО ВАРЕНО-КОПЧЕНОГО ПРОДУКТА ИЗ ГОВЯДИНЫ.....	277
<i>Узаков Я.М., Таева А.М., Макангали К.К., Медеубаева Ж.С., Токьшиева Г.М.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВОЗРАСТА НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КАЗАХСКИХ ДВУГОРБЫХ ВЕРБЛЮДОВ	280
<i>Узаков Я.М., Таева А.М., Макангали К.К., Медеубаева Ж.С., Токьшиева Г.М.</i> МИКРОСТРУКТУРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МЯСА КАЗАХСКОГО ДВУГОРБОГО ВЕРБЛЮДА	284
<i>Умираниева Л.Б., Чижаева А.В., Велямов М.Т., Велямов Ш.М.</i> ВЛИЯНИЕ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ХОЛОДИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ МЯСОКОМБИНАТОВ НА ПОВЕРХНОСТНУЮ МИКРОФЛОРУ МЯСА	286
<i>Урсул О.Н., Пушкарь А.А., Кулагова Е.П., Матиевская А.Н., Зубковская О.Л., Рабчонок Н.Р.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ФРУКТОВЫХ ДИСТИЛЛЯТОВ ПУТЕМ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ.....	290
<i>Усова Т.В., Рябуха Л.А., Ланцева Н.Н., Речкунов М.В.</i> КАЧЕСТВО И БЕЗОПАСНОСТЬ МЯСА ПЕКИНСКОЙ УТКИ ПТИЦЕФАБРИКИ «УЛЫБИНО» ИСКИТИМСКОГО РАЙОНА НОВОСИБИРСКОЙ ОБЛАСТИ	295
<i>Утенкова Т.И.</i> НАПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ В АПК СИБИРИ.....	298
<i>Фадеева А.Г., Шевелева Т.Л.</i> ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ ПОРОШКА ИЗ КОРНЯ ЦИКОРИЯ НА КАЧЕСТВО РЖАНО-ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	302
<i>Фатхуллаев А., Хакимов А.А., Верушикина О.А., Таиматова М.А.</i> БЕЗОПАСНОСТЬ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВЛАЖНОСТЬЮ В ОТНОШЕНИИ БАКТЕРИЙ <i>STARHYLOCOCCUS AUREUS</i>	305
<i>Фатьянов Е.В., Алейников А.К.</i> ОЦЕНКА ПРИМЕНЕНИЯ ГИГРОМЕТРИЧЕСКОГО МЕТОДА ОПРЕДЕЛЕНИЯ АКТИВНОСТИ ВОДЫ В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ.....	308
<i>Федорова Н.С., Задорова Н.Н.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА.....	311

<i>Федорова Н.С., Хотов В.Х.</i> МОЛОЗИВО КОБЫЛ И ОСОБЕННОСТИ ЕГО КЛЕТОЧНОГО СОСТАВА.....	314
<i>Фелик С.В., Симоненко Е.С., Седова А.Е., Копытко М.С.</i> РАСТИТЕЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ	317
<i>Фомина Н.В.</i> ОЦЕНКА УРОВНЯ МИКРОБНОГО ТОКСИКОЗА ПОЧВОГРУНТА В ТЕПЛИЧНОМ КОМПЛЕКСЕ	319
<i>Фролова Н.А.</i> КОНЦЕПЦИЯ ПОЛНОЦЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫРЬЯ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО РЕГИОНА ДЛЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ПИТАНИЯ	322
<i>Функ И.А., Отт Е.Ф.</i> ПРОБИОТИЧЕСКИЙ МЯГКИЙ СЫР «ГЛОБОЗУМ».....	325
<i>Хайруллина Р.Р., Бадамишина Е.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПРОРОЩЕННОГО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ И МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В РЕЦЕПТУРЕ СМУЗИ.....	328
<i>Храмцов А.Г., Брацихин А.А., Борисенко А.А., Борисенко Л.А., Евдокимов И.А., Рябцева С.А., Лодыгин А.Д., Борисенко А.А.</i> ДОРОЖНАЯ КАРТА РЕАЛИЗАЦИИ НАИЛУЧШИХ ДОСТУПНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПАРАДИГМЕ «ЛИЦА. ЭКОЛОГИЯ. КАЧЕСТВО» НА ПРИМЕРЕ УНИВЕРСАЛЬНОГО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ	331
<i>Храпко О.П., Санжаровская Н.С., Алетдинова Л.Д.</i> ЛЬНЯНАЯ МУКА В ПРОИЗВОДСТВЕ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	334
<i>Худяков Д.А., Шорсткий И.А.</i> ПРОИЗВОДСТВО ПОДСОЛНЕЧНОГО МАСЛА С ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКОЙ ИМПУЛЬСНЫМ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ПОЛЕМ	336
<i>Чанчикова А.А., Каменская Е.П.</i> ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ПРОЦЕСС СОЛОДORAЩЕНИЯ ЯЧМЕНЯ.....	339
<i>Чеботарев Е.А., Малсугенов А.В.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОБЕЗЖИРИВАНИЯ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ И ЕЁ КОНЦЕНТРАТОВ	343
<i>Чекрыга Г.П.</i> ТОКСИНООБРАЗУЮЩАЯ СПОСОБНОСТЬ МИКРОМИЦЕТОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ С ПЧЕЛОПРОДУКТОВ	345
<i>Чернова К.В., Шитлов А.Д., Михайлова К.В.</i> ВЫЯВЛЕНИЕ ПРЕДПОЧТЕНИЙ ПОТРЕБИТЕЛЯ К ПОКАЗАТЕЛЯМ КАЧЕСТВА МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ	348
<i>Чугунова О.В.</i> СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ РЫНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ.....	350
<i>Чуракова А.С., Лазарев В.А.</i> РАЗРАБОТКА МЕМБРАННОЙ УСТАНОВКИ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ СЕТЕЙ ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ С МОДУЛЕМ МИНЕРАЛИЗАЦИИ.....	353

<i>Шадьярова Ж.К., Курмангалиева Д.Б., Ланцева Н.Н., Юсупова Г.Т.</i> АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ СТАНДАРТОВ НА ПРОДУКЦИЮ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА.....	356
<i>Шанишарова Д.А., Гривна Л., Сотникова В., Алашбаева Л.Ж., Нургожина Ж.К.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ КРУПЯНОГО ПРОИЗВОДСТВА В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА	359
<i>Шанишарова Д.А., Искакова Г.К., Мулдабекова Б.Ж., Касымбаева А.</i> ВЛИЯНИЕ РЕЦЕПТУРНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА КАЧЕСТВО ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА.....	361
<i>Шанишарова Д.А., Кажытаева Н.Т.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	363
<i>Шанишарова Д.А., Нургожина Ж.К.</i> ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПОЛИНЕНАСЫЩЕННЫМИ ЖИРНЫМИ КИСЛОТАМИ КАЧЕСТВА ХЛЕБНЫХ ИЗДЕЛИЙ.....	365
<i>Шанишарова Д.А., Сотникова В., Нургожина Ж.К.</i> ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЗЕРНА НА КАЧЕСТВО ХЛЕБА	368
<i>Шарипова О.А., Цой В.Н., Булавин Е.Ф., Костюченко К.С.</i> БИОТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА БАЛХАШСКОЙ МАРИНКИ	371
<i>Шевелева Т.Л., Хотенова А.Ю.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИНДАЛЬНОЙ МУКИ В РЕЦЕПТУРАХ МУЧНЫХ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ	374
<i>Шипачева К.К., Бокова В.К., Величкович Н.С.</i> АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ СОХРАНЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ.....	377
<i>Шмидт А.Ф.</i> СОРТОИСПЫТАНИЕ ПЕРЦА СЛАДКОГО В УСЛОВИЯХ ГОССОРТОУЧАСТКА «КРАСНОАРМЕЙСКИЙ» ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	379
<i>Шунекеева А.А.</i> ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ ИЗ КОЗЬЕГО МОЛОКА	382
<i>Щетинина И.В.</i> К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЧИСТОТЕ И ОБЕСПЕЧЕНИИ КАЧЕСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	385
<i>Юсупова Г.Т., Ланцева Н.Н., Курмангалиева Д.Б., Шадьярова Ж.К.</i> РОЛЬ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ.....	389
<i>Юшкова Л.Я., Балыбердин Б.Н., Мельцов И.В.</i> ПРОГРАММА ЛАБОРАТОРНОГО МОНИТОРИНГА БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ И НАДЗОРА ЗА ПИЩЕВЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ	392
<i>Янковская В.С.</i> СОЗДАНИЕ НОВЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ТВОРОЖНЫХ ПРОДУКТОВ НА БАЗЕ КВАЛИМЕТРИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ	396
<i>Януков Н.В., Волков А.И., Большакова В.С.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОБОРОТА ВТОРИЧНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ СКОТА.....	399

Научное издание

ПИЩА. ЭКОЛОГИЯ. КАЧЕСТВО

Сборник материалов XVI Международной научно-практической конференции

Том 2

Барнаул, 24-26 июня 2019 г.

Издание печатается в авторской редакции

Подготовка оригинал-макета *С.И. Тесленко*

Дизайн обложки *Ю.В. Плетнева*

Подписано в печать 19.08.2019. Формат 60x84 / 16.

Бумага офсетная. Усл.-печ. л. 53,2

Тираж 100 экз. Заказ № 393

Отпечатано в Типографии ИП Киселева В.Н.
г. Новоалтайск, ул. Урицкого, 40-А