

ФГБНУ «ПОВОЛЖСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ МЯСОМОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ»

ФГБОУ ВО «ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий

*Материалы Международной
научно-практической конференции*

17-18 июня 2021 г., г. Волгоград

УДК 636:637
ББК 45/46
Г67

Под общей редакцией академика РАН **Горлова И.Ф.**

Г67 Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 17-18 июня 2021 г. / Под общ. ред. акад. РАН И.Ф. Горлова. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2021. – 288 с.

В сборнике приведены материалы научных исследований по разработке ресурсосберегающих технологий производства продукции животноводства, оптимизации кормления животных, технологических решений по глубокой переработке сырья и созданию конкурентоспособных продуктов питания.

УДК 636:637
ББК 45/46

ISBN 978-5-00186-024-2

© ФГБНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции», 2021.
© ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет», 2021.
© Волгоград: ООО «СФЕРА», 2021.



Уважаемые коллеги! Дорогие друзья!

От имени Российской академии наук приветствую участников международной конференции «Агробизнес, экологический инжиниринг и биотехнологии» «V International Conference on Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies» – AGRITECH V-2021».

Развитие отечественного агропромышленного комплекса, включая отрасли производства и переработки сельскохозяйственной продукции, невозможно без научного сопровождения и внедрения инновационных технологий. Необходимо обеспечить не только население России качественной и доступной сельскохозяйственной продукцией, но и дальнейший выход на международные рынки сбыта. Неслучайно заинтересованность в инновационных проектах в аграрной сфере и в области производства пищевых продуктов, являющихся ключевыми темами конференции, объединила более 250 ведущих сотрудников ВУЗов, отраслевых НИИ, более 70 руководителей и специалистов предприятий аграрного сектора и перерабатывающей промышленности как России, так и стран ближнего и дальнего зарубежья: Ирана, Сербии, Китая, Ирландии, Чехии, Республик Беларусь, Казахстан и Кыргызстан.

Проводимый в рамках конференции Международный смотр-конкурс лучших пищевых продуктов, продовольственного сырья и инновационных разработок из года в год привлекает все больше участников, представляющих интересные современные конкурентоспособные проекты. Он позволит участникам продемонстрировать качество выпускаемой продукции, а производителям – расширить рынок сбыта, и в целом участвовать в обеспечении продовольственной безопасности страны.

Желаю участникам конференции интересной и плодотворной работы, новых достижений на научно-исследовательском поприще!

**Вице-президент РАН
академик**

И.М. Донник

июнь 2021

ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

УДК 636.064:636.242:636.083.31

РОСТ И РАЗВИТИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОРОДЫ ЛИМУЗИН В ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ ПРИ СТОЙЛОВОЙ СИСТЕМЕ СОДЕРЖАНИЯ

*Власова И.В., Востроилов А.В., Голубцов А.В.
Воронежский государственный аграрный университет*

Аннотация: в работе представлена динамика роста и развития чистопородных бычков и телочек крупного рогатого скота породы лимузин в основные технологические периоды при стойловой системе содержания.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, порода лимузин, содержание, рост и развитие.

Введение. Увеличение производства говядины было и остается одной из первоочередных задач агропромышленного комплекса России. Реализация этой задачи зависит от увеличения продуктивности мясных пород крупного рогатого скота, которого можно добиться только путем повышения эффективности ведения животноводства.

В процессе индивидуального развития животного в его организме происходят процессы увеличения массы клеток, тканей и органов, их линейных и объемных размеров за счет количественных изменений и функциональной активности веществ в клетке. В процессе онтогенеза под влиянием наследственности и окружающей среды осуществляется реализация генотипа и тем самым формируются породные и индивидуальные качества животного [3].

Многими исследователями изучены основные закономерности постэмбрионального развития сельскохозяйственных животных. Их онтогенез осуществляется в результате сложного взаимодействия генотипа животных с теми условиями внешней среды, в которых реализуется их наследственный потенциал [1]. Поэтому в зависимости от конкретных условий выращивания мясных пород крупного рогатого скота реализация их генетического потенциала может иметь некоторые особенности.

Цель и задачи исследования. В связи с этим нами была поставлена задача изучить в возрастном аспекте рост и развитие крупного рогатого скота породы лимузин в условиях стойловой системы содержания. Объектом исследований явились чистопородные бычки и телочки породы лимузин, выращиваемые на территории Центрально-Черноземного региона Российской Федерации в условиях Воронежской области.

Материалы и методы. Исследование проводилось на животных хозяйства ООО «Большевик» Хохольского района Воронежской области.

Для проведения научно-хозяйственного опыта были отобраны 20 пар чистопородных бычков и телочек лимузинской породы. Для изучения мясной продуктивности этих животных мы сформировали их в группы методом подбора пар-аналогов, с учетом возраста и живой массы.

Прижизненную оценку роста бычков и телочек при стойловой системе содержания оценивали по показателям прироста живой массы и среднесуточного прироста в основные технологические периоды. Полученные данные статистически обрабатывали, исходя из показателей живой массы после индивидуального взвешивания и среднесуточного прироста в каждый месяц жизни.

Важным показателем, характеризующим уровень прижизненной продуктивности молодняка, является величина прироста живой массы за определенные промежутки времени.

Результаты исследований. Показатели о динамике валового прироста бычков и телочек породы лимузин в различные возрастные периоды представлены на рисунке 1.

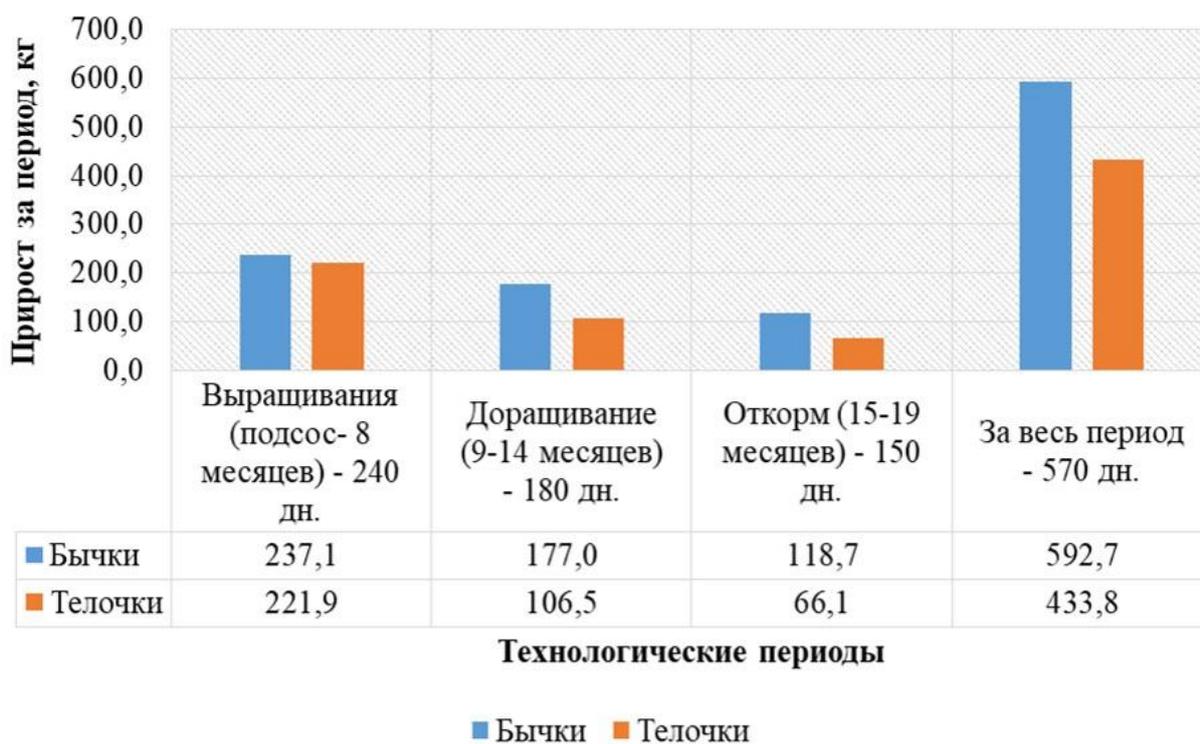


Рисунок 1 – Динамика валовых приростов по основным технологическим периодам

Из представленных на рисунке 1 данных следует, что наибольшим валовым приростом характеризовались бычки. Они превзошли по этому показателю телочек на 15,2 кг в период выращивания. Разница в период доращивания составила 70,5 кг, этот показатель объясняется влиянием стресса после отъема. Телочки в этот период не так интенсивно набирали вес, как бычки, которые перенесли отъем более спокойно, с меньшим проявлением стрессовой нагрузки. Также эта разница, вероятно, обусловлена уменьшением скорости роста телочек в связи с наступлением их физиологической зрелости и дальнейшего периода воспроизводства. В период откорма бычки сохраняли преимущество в росте на 52,6 кг. В результате разница за весь период наблюдения составила 158,9 кг.

Оценивая интенсивность роста молодняка, необходимо дать характеристику среднесуточным приростам опытных бычков и телочек при стойловой системе содержания (рисунок 2).

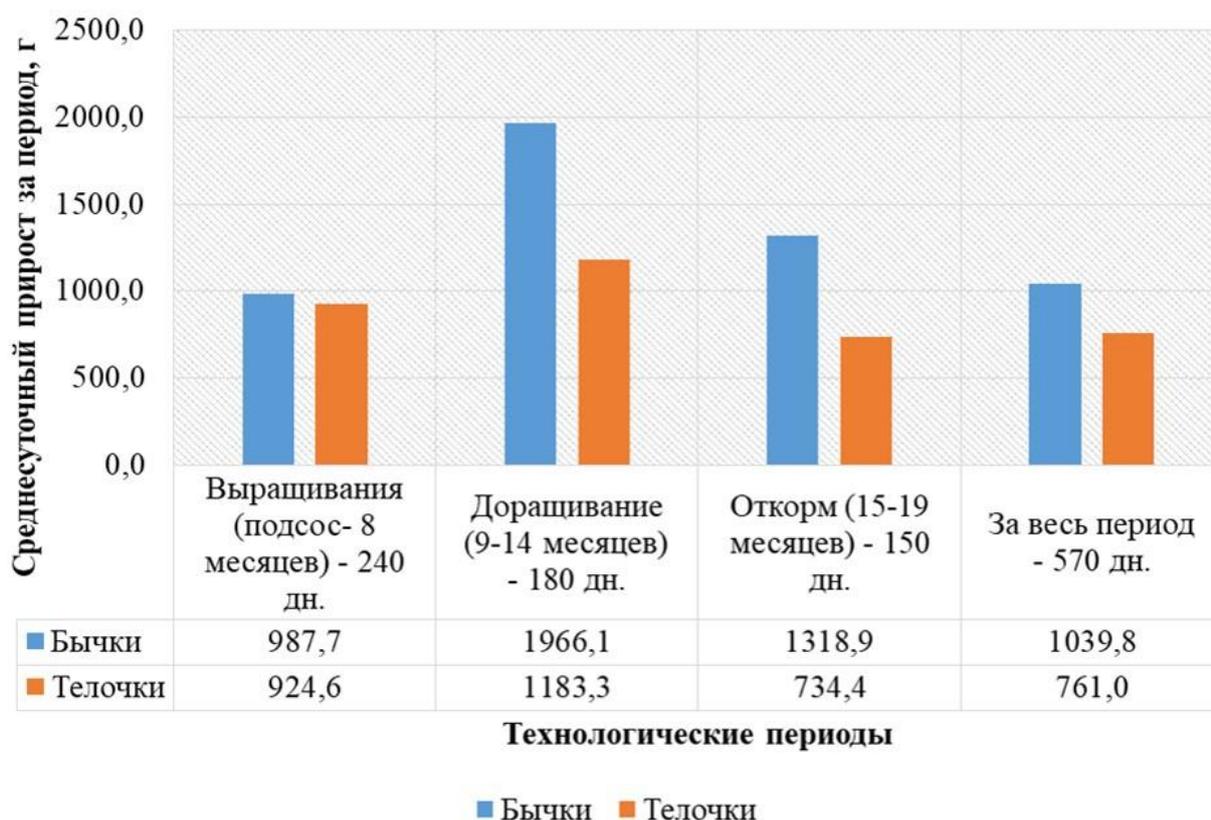


Рисунок 2 – Динамика среднесуточных приростов по основным технологическим периодам

Анализ полученных данных свидетельствует об определенных различиях в интенсивности роста. На этапе выращивания эти различия незначительны –

63,1 грамма, однако в период доращивания и откорма показатели бычков достаточно высоки в сравнении с показателями телочек – 782,8 и 584,5 грамма соответственно. За весь период разница составила 278,8 грамма. Такие данные объясняются тем, что организм бычков и телочек неодинаково реагировал на изменение внешних условий, таких как стресс после отбивки и преобразование рациона в периоды доращивания и откорма.

Заключение. Сопоставляя результаты проведенного исследования, установлено, что наблюдались отличия в интенсивности роста в различные возрастные периоды выращивания. У бычков отмечены достаточно высокие показатели роста и в сравнении с телочками в одинаковом с ними возрасте имели большую живую массу, что обусловлено половым диморфизмом, а также более интенсивными процессами формирования мышечной и жировой тканей [2].

В целом установленные особенности роста и развития подопытных бычков и телочек породы лимузин обусловлены наследственными особенностями, а соответствие генотипа условиям внешней среды сформировало особей, характеризующихся высокой интенсивностью роста и, как следствие, мясной продуктивностью. Из вышеизложенного можно сделать вывод, что содержание крупного рогатого скота породы лимузин в условиях стойловой системы обеспечивает возможность высоких приростов мышечной массы и более интенсивного выращивания этой породы крупного рогатого скота. В связи с этим появляется возможность эффективной реализации генетического потенциала лимузинской породы крупного рогатого скота и повышения экономической эффективности его выращивания в условиях хозяйств Центрального Черноземья.

Список литературы

1. Катмаков, П.С. Весовой рост молодняка крупного рогатого скота разного генетического происхождения / П.С. Катмаков, Л.В. Анфимова // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2013. – № 1 (21). – С. 104-108.
2. Леонтьев, В.С. Хозяйственные и биологические особенности разведения лимузинского скота в условиях Центральной зоны России: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.07 / Леонтьев Вячеслав Сергеевич. – Тверь, 2013. – 140 с.
3. Рязанов, А.И. Особенности роста, развития и мясной продуктивности бычков французских мясных пород в условиях Центрально-Черноземной зоны: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.02.04 / Рязанов Александр Иванович. – Белгород, 2002. – 165 с.

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРВОТЁЛОК КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ, ИХ ПОМЕСЕЙ С ГОЛШТИНАМИ И МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ИХ ВЫМЕНИ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Наумов М.К.

*Федеральный научный центр биологических систем
и агротехнологий РАН, Оренбург*

Аннотация: в статье приводятся данные по изучению экстерьерных особенностей, молочной продуктивности, морфологических и функциональных свойств вымени первотёлок красной степной породы в сравнении с помесными первотёлками (голштинская × красная степная). В результате исследования продуктивных качеств помесных голштин × красных степных и чистопородных красных степных первотёлок в условиях резко континентального климата Южного Урала выявлено превосходство помесных животных по показателям молочной продуктивности, морфологическим и функциональным свойствам вымени и экстерьера в сравнении со сверстницами красной степной породы.

Ключевые слова: красная степная порода, голштинская порода, первотёлка, молочная продуктивность, морфологические и функциональные свойства вымени.

Введение. Молочное скотоводство является ведущей отраслью животноводства в сельскохозяйственном производстве Оренбургской области. В скотоводстве произошли существенные перемены и за последние годы оно претерпело значительные изменения. В результате уменьшения поголовья скота и снижения продуктивности сократилось производство продукции.

По-разному приспособлены коровы разных пород к выдаиванию на высокопроизводительных доильных установках. Это создаёт трудности при комплектовании молочных ферм маточным поголовьем и снижает эффективность их работы [1].

У молочных коров вымя должно быть средней величины, равномерно расположено вперёд и назад, чашеобразной формы, четверти вымени развиты параллельно, соски расположены симметрично.

Интенсификация производства молока на промышленной основе в первую очередь определяется качеством коров, пригодностью вымени к машинному доению, способностью расходовать корма для получения молока наиболее рационально. Для этого надо проводить плановую замену коров малой продуктивности и непригодных к машинному доению, молочные комплексы комплектовать первотёлками высокой продуктивности, которые были выращены и про-

верены в контрольных коровниках селекционных ферм, организуемых на основе внутрихозяйственной специализации [2].

В условиях резко континентального климата Южного Урала красная степная порода является одной из распространённых пород. Коровы этой породы имеют сравнительно высокую молочную продуктивность и жирномолочность, неплохо приспособлены к содержанию на пастбище и потреблению местных кормов. Но наряду с положительными качествами к машинному доению коровы приспособлены недостаточно из-за пороков вымени и небольшой скорости молокоотдачи [3].

В различных природно-климатических зонах преобразование отечественных пород применительно к требованиям современного производства имеет огромное значение и влияет на повышение продуктивности коров. Следовательно, исследование эффективности различных методов межпородного скрещивания приобретает большое значение в процессе увеличения производства молока [4].

Значительно увеличить молочную продуктивности и улучшить технологические качества красных степных коров надо за счёт скрещивания с быками улучшающих пород. В данном случае наиболее перспективной породой является голштинская, имеющая наивысшие показатели по молочной продуктивности и обладающая сравнительно неплохими акклиматизационными способностями [5].

В связи с вышеизложенным проведённые нами исследования по изучению молочной продуктивности и морфофункциональных свойств вымени коров красной степной породы и помесей с голштинской породой в условиях Оренбургской области имеют большое практическое значение, т.к. направлены на улучшение селекции молочного скота.

Целью нашего исследования было изучить продуктивные качества помесных голштин × красных степных первотёлок в сравнении с чистопородными первотёлками красной степной породы в зоне резко континентального климата Южного Урала.

В задачу исследования входило изучение молочной продуктивности, морфофункциональных свойств вымени, экстерьерно-конституциональных особенностей телосложения первотёлок красной степной породы и помесных голштин × красных степных первотёлок.

Материалы и методы исследования. В условиях хозяйства Оренбургской области было сформировано 2 группы первотёлок по методу групп-аналогов. В I группу – опытную, вошли помесные голштин × красные степные первотёлки (n=20), во II группу – контрольную, первотёлки красной степной породы (n=20). Кормление коров осуществлялось на основе норм и рационов, рекомендованных ВИЖ. У животных были взяты основные промеры: высота в холке, крестце; косая длина туловища, глубина груди, ширина груди за лопатками, в маклоках, в седалищных буграх; обхват груди за лопатками, обхват пясти при помощи мерной палки, рулетки и мерного циркуля.

На основании показателей промеров вычислялись индексы телосложения: растянутости, сбитости, длинноногости, грудной, тазо-грудной и костистости. Учёт молочной продуктивности первотёлок с определением жира, белка в молоке проводили по данным ежемесячных контрольных доек. Морфофункциональные свойства вымени у коров изучали на 2-3 мес. лактации. По результатам удоя за 305 дней, а также показателям живой массы животных определяли коэффициент молочности.

Результаты исследования. Изучая экстерьерно-конституциональные особенности животных обеих групп, выявлено, что голштин × красные степные первотёлки (опытная группа) превосходят первотёлок красных степных (контрольная группа) по большинству промеров (таблица 1).

Таблица 1 – Основные промеры и живая масса первотёлок

Промеры, см	Группа	
	опытная	контрольная
Высота в холке	132,1±0,58	122,5±0,54
Высота в крестце	136,3±1,06	126,0±0,78
Косая длина туловища	147,0±1,67	140,2±1,65
Глубина груди	68,6±0,14	66,2±0,56
Ширина груди за лопатками	43,6±0,78	41,1±0,30
Ширина в маклоках	45,7±0,29	43,9±0,47
Ширина в седалищных буграх	18,9±0,45	17,8±0,38
Обхват груди за лопатками	190,0±1,04	179,3±1,32
Обхват пясти	17,8±0,30	18,0±0,14
Живая масса, кг	439±9,98	401±8,03

Первотёлки опытной группы превышали красных степных сверстниц по высоте в холке на 9,6 см. Помесные животные имели более глубокую и широкую грудь, больший её обхват, туловище длиннее, что и отражается в их более высокой живой массе. Полученные экспериментальные данные показывают, что первотёлки опытной группы являются более крупными и массивными и костях у них крепкий.

Индексы телосложения исследуемых животных представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Индексы телосложения первотёлок, %

Индекс	Группа	
	опытная	контрольная
Растянутости (формата)	111,3	114,4
Сбитости	129,3	127,9
Высоконогости	48,1	46,0
Грудной	63,6	62,1
Тазо-грудной	95,4	93,6
Костистости	13,5	14,7

В результате измерения вымени помесные животные превосходили красных степных по его обхвату на 14,5 см, длине – на 5,1 см, ширине – на 4,9 см. Вымя в исследуемых группах первотёлок в основном было хорошо развито. Интенсивность молокоотдачи у животных опытной группы была больше на 0,5 кг/мин, чем у животных контрольной группы.

Заключение. В результате исследования выявлено превосходство помесных животных по показателям молочной продуктивности, морфофункциональным свойствам вымени и экстерьеру в сравнении со сверстницами красной степной породы. Для увеличения продуктивности животных красной степной породы нужно скрещивать с быками-производителями голштинской породы. Более полно генетический потенциал помесных животных проявляется только при включении в рационы качественных грубых, сочных кормов и высокоэнергетических комбикормов, обогащенных макро-, микроэлементами и витаминами. Таким образом, проведённые исследования свидетельствуют о целесообразности проведения скрещивания на Южном Урале чистопородных коров красной степной породы с быками-производителями голштинской породы.

Список литературы

1. Дунин, И.М. Перспективы развития молочного скотоводства и конкурентоспособность молочного скота, разводимого в Российской Федерации / И.М. Дунин, А. Данкверт, А. Кочетков // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – № 3. – С. 1-5.
2. Голикова, А. Влияние генотипа на свойства вымени первотёлок / А. Голикова, Н. Федосеева // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 3. – С. 14-15.
3. Бельков, Г.И. Методическое пособие по созданию породной группы помесных животных симментальского и красного степного скота, полученного путём скрещивания с голштинской породой / Г.И. Бельков, В.А. Панин, М.К. Наумов. – Оренбург, 2014. – 61 с.
4. Улимбашев, М.Б. Совершенствование красного степного скота на Северном Кавказе / М.Б. Улимбашев, А.Ф. Шевхужев, Г.Н. Чохатариди // Зоотехния. – 2012. – № 4. – С. 11-13.
5. Тихонов, П.Т., Развитие молочного скотоводства в Оренбургской области / П.Т. Тихонов, В.П. Доротюк // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – № 4 (63). – С. 55-61.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРИПТОФАНА В МОЛОКЕ МЕТОДАМИ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ И КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА

*Гаврилов Г.Б., Филиппов А.А., Петров А.С.
Ярославский государственный институт
качества сырья и пищевых продуктов*

Аннотация: определение аминокислотного состава молока и молочных продуктов является одной из значимых задач при анализе их качества. К числу незаменимых аминокислот относится триптофан, для определения которого требуется проведение особой пробоподготовки, связанной с необходимостью применения щелочного гидролиза. Разработка и оптимизация методов определения аминокислот с использованием различных методов анализа является актуальной задачей. В данной работе была проведена сравнительная оценка содержания триптофана в коровьем молоке с помощью методов высокоэффективной жидкостной хроматографии и капиллярного электрофореза. Оба метода показали воспроизводимые результаты.

Ключевые слова: аминокислотный состав молока, триптофан, ВЭЖХ, капиллярный электрофорез.

Важнейшим показателем питательной ценности молока и молочных продуктов является содержание аминокислот. Одной из незаменимых аминокислот, поступающих в организм только с пищей, является триптофан. В достаточно большом количестве данная аминокислота присутствует в белках молока и молочных продуктах, таких как творог и сыр [2].

До недавнего времени для анализа аминокислотного состава пищевых продуктов и сырья преимущественно использовали аминокислотные анализаторы на основе ионообменной хроматографии, что вызывало ряд трудностей. Весьма перспективной для определения аминокислотного состава представляется разработка методик с использованием оборудования, которое нашло широкое распространение в аналитических лабораториях – ВЭЖХ и капиллярный электрофорез.

На сегодняшний день существует ряд нормативных документов, регламентирующих определение различных аминокислот, включая триптофан. В основе данных документов лежит использование методов капиллярного электрофореза и высокоэффективной жидкостной хроматографии. Разработка методов определения аминокислотного состава молока и молочных продуктов с применением современных способов анализа является важной задачей в связи с отсутствием отработанных методик для определения данного показателя.

Целью проведения исследования являлась сравнительная оценка определения содержания триптофана в коровьем молоке методом высокоэффективной

жидкостной хроматографии и капиллярного электрофореза с использованием различных видов детектирования.

Пробоподготовка образца молока включала гидролиз, необходимый для разложения белковых соединений до аминокислот. Вследствие разрушения триптофана при кислотном гидролизе для его определения используют щелочной гидролиз, который разрушает большую часть других протеиногенных аминокислот [1, 4]. В качестве основания, используемого для гидролиза, чаще всего применяют гидроксид бария, так как ионы бария могут быть легко осаждены из раствора. Осаждение необходимо по причине того, что катионы могут оказывать негативный эффект на последующую стадию превращения аминокислот во флуоресцирующие производные. Так как триптофан обладает собственной способностью флуоресцировать под воздействием УФ-света с определенной длиной волны, то допускается исключение стадии дериватизации и, таким образом, можно использовать другой щелочной агент вместо гидроксида бария. Гидролиз пробы коровьего молока проводили с использованием двухмолярного раствора гидроксида натрия в течение 16 часов при температуре 110°C [1, 4]. После проведения гидролиза аликвоту полученного гидролизата помещали в мерную колбу и разводили деионизованной водой в 10 раз. Для установления нейтрального рН к раствору пробы добавляли несколько капель фенолфталеина в качестве индикатора и нейтрализовывали раствором соляной кислоты, фиксируя переход окраски раствора из малинового в бесцветный. При исследовании содержания триптофана методом капиллярного электрофореза использовали подготовленный раствор, предварительно профильтрованный через мембранный фильтр. При исследовании методом ВЭЖХ аликвоту полученного нейтрализованного раствора дополнительно разбавляли в 10-50 раз.

Определение содержания триптофана в гидролизате молока осуществляли на системе капиллярного электрофореза Agilent 7100 со спектрофотометрическим детектором при длине волны 219 нм с использованием боратного буферного раствора (рН 9,2) при напряжении 20 кВ. Время анализа составило 10 минут. Минимально определяемая концентрация триптофана в растворе составила 1 мг/л. Аналогичный эксперимент по определению содержания триптофана был проведен с использованием жидкостного хроматографа Ultimate 3000 с флуориметрическим детектором (длина волны возбуждающего излучения – 280 нм, длина волны испускания – 356 нм) на обращенно-фазовой колонке с использованием в качестве элюента смеси ацетонитрила с добавкой изопропилового спирта и ацетатного буфера [3]. При определении триптофана методом ВЭЖХ минимальный предел обнаружения триптофана в растворе составил 0,01 мг/л. Время анализа составило 15 минут.

Полученные значения концентрации триптофана в исследованной пробе молока с использованием двух методов оказались сходными и указывают на их высокую воспроизводимость.

Заключение. Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуориметрическим детектированием имеет более низкий предел обнаружения по сравнению с методом капиллярного электрофореза со спектрофотометриче-

ским детектированием. Установлено, что в обоих случаях наличие пиков других соединений не мешает количественному определению триптофана. В качестве щелочного агента при гидролизе молока возможно применение гидроксида натрия.

Список литературы

1. Антонов, В.К. Химия протеолиза / В.К. Антонов. – М.: Наука, 1991. – 504 с.
2. Горбатова, К.К. Биохимия молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова. – СПб.: ГИОРД, 2004. – 320 с.
3. Руденко, А.О. Определение важнейших аминокислот в сложных объектах биологического происхождения методом обращённо-фазовой ВЭЖХ с получением фенилтиогидантоинов аминокислот / А.О. Руденко, Л.А. Карцова // Сорбционные и хроматографические процессы. – 2010. – Т. 10. – Вып. 2. – С. 223-230.
4. Yust, M.M. Determination of tryptophan by high-performance liquid chromatography of alkaline hydrolysates with spectrophotometric detection / M.M. Yust, J. Pedroche, J. Giron-Calle, J. Vioque, F. Millan, M. Alaiz. // Food Chemistry. – 2004. – Vol. 85. – P. 317-320.

УДК 637.12.04/.07

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ РАЗМЕРА МИЦЕЛЛ КАЗЕИНА С ПОЛИМОРФИЗМОМ ГЕНА *CSN3*

Кручинин А.Г.

*Всероссийский научно-исследовательский институт
молочной промышленности, Москва*

Аннотация: российский рынок производства сыров и сырных продуктов является одним из наиболее динамично развивающихся в сфере переработки молочного сырья и весьма привлекательным с точки зрения инвестиционных программ и перехода от стратегии импортозамещения к переориентации производства на внешние рынки. Однако немаловажным аспектом при развитии сыроварения в России является качество сырого молока и его коагуляционная способность. Коагуляционная способность молока под действием сычужного фермента является результатом интерактивных эффектов, включающих несколько основных аспектов, таких как: качественный и количественный белковый состав молока, титруемая кислотность и рН, ионное содержание фосфора, кальция и магния и генетическая вариативность к-казеина. Наибольшую научную ценность с точки зрения селекционной работы и получения сыропригодного молока на сегодняшний день имеют иссле-

дования, связанные с влиянием генетической изменчивости к-казеина, как основной химозин специфичной фракции казеина, на технологические свойства молока (скорость коагуляции, плотность сгустка, переход белка в сыворотку и т.д.). В работе приведен блок исследований по сравнительной оценке методом лазерного дифракционного анализа размера мицелл казеина в молоке, полученном от коров с гомозиготными генотипами *A* и *B* гена *CSN3*. В результате проведенных исследований установлена взаимосвязь размера мицелл казеина с полиморфизмом гена *CSN3*, где размеры мицелл казеина в молоке, полученном от коров с генотипом *AA*, имеют незначительно больший средний диаметр по сравнению с генотипом *BB*.

Ключевые слова: ген, генотип, каппа-казеин, мицеллы казеина, размер частиц, технологические свойства.

Российский рынок производства сыров и сырных продуктов является одним из наиболее динамично развивающихся в сфере переработки молочного сырья. Динамичному росту производства сыров и сырных продуктов в первую очередь способствовало введение в 2014 году контрсанкций и закрытие импорта данной товарной группы из стран Евросоюза и США, в результате чего высвободилось около 20% российского внутреннего рынка молочной продукции. По данным Союзмолоко, среднестатистический житель Российской Федерации потребляют порядка 5,5 кг сыра в год при европейском уровне в 18 кг на душу населения. При этом нельзя не отметить стремительно увеличивающуюся тенденцию потребления сыров на территории Российской Федерации [1, 2]. При сохранении действующей тенденции к 2024 году объем рынка сыра (в денежном выражении) в России увеличится по сравнению с 2019 годом на 150-200 млрд рублей. Таким образом, прослеживается очевидный потенциал роста рынка производства сыров, что делает этот сегмент рынка весьма привлекательным с точки зрения инвестиционных программ и перехода от стратегии импортозамещения к переориентации производства на внешние рынки [3].

Однако немаловажным аспектом при развитии сыроварения в России является качество сырого молока и его коагуляционная способность. Коагуляционная способность молока под действием сычужного фермента является результатом интерактивных эффектов, включающих несколько основных аспектов, таких как: качественный и количественный белковый состав молока, титруемая кислотность и рН, ионное содержание фосфора, кальция и магния, генетическая вариативность к-казеина [4].

В последнее время вектор исследований международного научного сообщества направлен на изучение влияния генетической изменчивости к-казеина на коагуляционную способность молока. Изучение генетической изменчивости именно к-казеина обусловлено, с одной стороны, наличием в его структуре специфической пептидной связи, образованной остатками фенилаланина и метионина (между 105 и 106), чувствительной к гидролизу сычужными ферментами, а с другой стороны, расположением к-казеина на поверх-

ности мицелл казеина и выполнением стабилизирующих функций. Гидролиз примерно 85% к-казеина приводит к снижению стерической защиты мицеллы казеина с дальнейшей ее дестабилизацией. Дестабилизированные мицеллы казеина начинают кальций-зависимую агрегацию с образованием сырного сгустка. При этом средний размер мицеллы казеина оказывает существенное влияние на скорость коагуляции и плотность сгустка [5, 6]. В работах ряда ученых отмечается, что содержание к-казеина отрицательно коррелирует с размером мицелл казеина в нем. Размер мицелл казеина в сыром молоке находится в диапазоне от 50 нм до 500 нм (средний размер примерно 200 нм) и в значительной степени определяется генетическими факторами, но также способен варьироваться в зависимости от сезона, периода лактации, условий кормления и состояния здоровья коровы [4, 6]. Таким образом, выявление взаимосвязи между генетическими факторами и размером мицелл казеина весьма актуально с точки зрения селекционной работы и повышения качества сыропригодного молока.

Целью настоящего исследования было установление взаимосвязи размера мицелл казеина с полиморфизмом гена *CSN3*.

Для проведения исследований методом ПЦР-ПДРФ анализа были идентифицированы коровы с гомозиготными генотипами по гену *CSN3* (аллели *A* и *B*), содержащиеся на молочной ферме ЗАО «Совхоз им. Ленина» (Московская область). Молоко забиралось в весенний период только от здоровых коров (приблизительно одного возраста и стадии лактации), без стойлового содержания с идентичным режимом кормления. Молоко предварительно сепарировали при помощи лабораторного сепаратора-сливкоотделителя MilkyDay FJ 90 PP (Австрия) до остаточной массовой доли жира в обезжиренном молоке не более 0,05%. Размер частиц белка в обезжиренном молоке определяли на лазерном дифракционном анализаторе размера частиц LS 13 320 XR (BECKMAN COULTER, США) с диапазоном измерений от 10 нм до 3500 мкм.

Исследования по оценке среднего диаметра мицелл казеина проводили на: цельном молоке с обязательным растворением липидной фракции молока гексаном и последующим центрифугированием (МЦ-Г); сепарированном обезжиренном молоке (МО); сепарированном обезжиренном молоке с растворением следов липидной фракции молока гексаном и последующим центрифугированием (МО-Г); сепарированном обезжиренном молоке, пастеризованном при $(74\pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 20 с (МО-П); сепарированном обезжиренном молоке, пастеризованном при $(74\pm 2)^\circ\text{C}$ с выдержкой 20 с, с растворением следов липидной фракции молока гексаном и последующим центрифугированием (МО-П-Г). Моделирование эксперимента подразумевало проведение его в 5-кратной повторности. Результаты проведенного исследования представлены на рисунке 1.

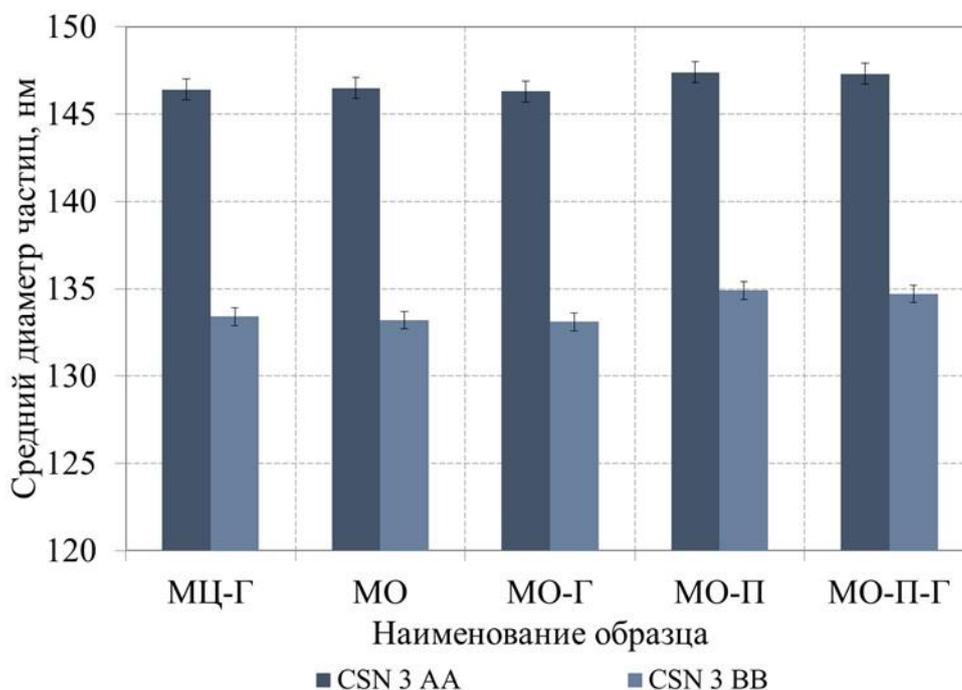


Рисунок 1 – Исследование среднего размера частиц в молочном сырье, полученном от коров с генотипами *AA* и *BB* по гену *CSN3*

Анализ данных, представленных на рисунке 1, позволяет судить о незначительно больших средних размерах мицелл казеина в молоке, полученном от коров с генотипом *AA* по гену *CSN3*, по сравнению с *BB*, что в целом коррелирует с результатами, полученными в работе Etske Bijl [6]. Сравнительная оценка очистки молока от липидной фазы методом сепарирования и отмывки гексаном не повлияла на изменение среднего диаметра анализируемых частиц, что позволяет судить об эффективности пробоподготовки в части обезжиривания образцов и отсутствия погрешности в результатах измерений. Сравнение образцов сырого обезжиренного молока до и после тепловой обработки при стандартных для производства сыра температурных режимах показало незначительное увеличение среднего диаметра мицелл казеина, что может свидетельствовать о начальной стадии комплексообразования β -лактоглобулина с к-казеином независимо от его генетической вариации.

Обобщая результаты проведенных исследований, можно выделить взаимосвязь размера мицелл казеина с полиморфизмом гена *CSN3*, где размеры мицелл казеина в молоке, полученном от коров с генотипом *AA*, имеют незначительно больший средний диаметр по сравнению с генотипом *BB*. Полученные результаты позволят более глубоко подойти к оценке сыропригодности молока с учетом генетических факторов в дальнейших исследованиях.

Список литературы

1. Белов, А. Рынок сыра является перспективным с точки зрения потребления и экспорта / А. Белов // Milknews. – URL:

- <https://milknews.ru/interviu-i-blogi/artiom-belov-syr.html> (дата доступа 09.05.2021).
2. Кручинин, А.Г. Исследование процесса барембранной фильтрации подсырной и творожной сывороток / А.Г. Кручинин, Е.Е. Шилова // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством: сборник научных трудов / Под ред. А.Г. Галстяна. – М.: ВНИМИ, 2020. – Выпуск 1. – С. 298-305.
 3. Рынок сыра в России 2020: Производство растет двузначными темпами: ROIF Expert. – URL: <https://vc.ru/u/406653-roif-expert/109500-rynok-syra-v-rossii-2020-proizvodstvo-rastet-dvuznachnymi-tempami> (дата доступа 09.05.2021).
 4. Cassandro, M. Genetic parameters of milk coagulation properties and their relationships with milk yield and quality traits in Italian Holstein cows / M. Cassandro, A. Comin, M. Ojala, , R. Dal Zotto, M. De Marchi [et al.] // Journal of Dairy Science. – 2008. – Vol. 91. – Iss. 1. – P. 371-376.
 5. Зобкова, З.С. Влияние ферментной модификации на фракционный состав белка творога и сыворотки / З.С. Зобкова, Д.В. Зенина, Т.П. Фурсова, А.Д. Гаврилина, И.Р. Шелагинова // Молочная промышленность. – 2017. – №. 4. – С. 50-52.
 6. Bijl, E. Factors influencing casein micelle size in milk of individual cows: Genetic variants and glycosylation of κ -casein / E. Bijl, R. de Vries, H. van Valenberg, T. Huppertz, T. van Hooijdonk // International Dairy Journal. – 2014. – Vol. 34, Iss. 1. – P. 135-141.

УДК 619:571.23.616-097

МОЛОЗИВО СВИНОМАТОК И ФОРМИРОВАНИЕ ПАССИВНОГО ИММУНИТЕТА У НОВОРОЖДЕННЫХ ПОРОСЯТ

*Федоров Ю.Н., Клюкина В.И., Богомолова О.А., Романенко М.Н., Царькова К.Н.
Всероссийский научно-исследовательский и технологический
институт биологической промышленности,
Московская обл., пос. Биокомбината*

Аннотация: в статье представлены принципы формирования пассивного иммунитета у новорожденных поросят, состав и иммунобиологические свойства молозива свиноматок и значение для новорожденных поросят, колострогенез, факторы абсорбции иммуноглобулинов. Эпителиохориальная структура плаценты свиноматок препятствует передаче материнских иммуноглобулинов плоду и поэтому поросята рождаются без иммуноглобулинов в сыворотке крови. Для формирования пассивной гуморальной иммунной защиты новорожденные поросята должны получить материнские иммуноглобулины из молозива, пока не начнется синтез собственных иммуноглобулинов при созревании им-

мунной системы поросят. Молозиво свиноматок содержит высокий уровень иммуноглобулинов и биологически активных веществ, концентрация которых быстро снижается в течение первых 24 часов. Процесс абсорбции иммуноглобулинов молозива из кишечника новорожденных поросят происходит в первые 24-36 часов после рождения и прекращается в результате закрытия желудочно-кишечного тракта. Поэтому важным фактором защиты от болезней новорожденных поросят является адекватная по количеству абсорбция IgG в этот период.

Ключевые слова: поросята, свиноматки, колострогенез, молозиво, иммуноглобулины, абсорбция, пассивный иммунитет.

Введение. Высокая смертность новорожденных поросят остается главной проблемой промышленного свиноводства, которая составляет до 20%. Недостаточное получение молозива после рождения рассматривается как одна из основных причин неонатальной смертности поросят [2, 10, 12, 19]. Эпителиохориальная структура плаценты свиноматок препятствует внутриутробной передаче иммуноглобулинов плоду, поэтому поросята при рождении не имеют в крови иммуноглобулинов. Для создания пассивной гуморальной защиты они получают иммуноглобулины из молозива свиноматок на период, пока иммунная система поросят не становится полностью развитой и не наступит собственный синтез IgG – основного носителя защитных функций. Передача иммунитета от матери происходит через молозиво в первые часы после рождения. Количество IgG, получаемого поросятами через молозиво, зависит от объема потребленного молозива, концентрации IgG и времени получения молозива до закрытия кишечника для абсорбции иммуноглобулинов. Именно иммуноглобулины, полученные с молозивом, обеспечивают формирование пассивного иммунитета и играют решающую роль в предотвращении инфекционных заболеваний поросят в ранний постнатальный период, а их концентрация в сыворотке крови является наиболее объективным показателем иммунного статуса организма, от которого зависит заболеваемость и смертность в этот период [4, 6, 18, 19]. После получения молозива материнские иммуноглобулины (преимущественно IgG) проходят через эпителий кишечника новорожденного, попадая в кровотоки за счет полной его проницаемости в течение 24-36 часов, достигая максимальной концентрации в сыворотке крови [8, 11, 16]. Определение уровня IgG в сыворотке крови в первые недели жизни поросят имеет прогностический характер как в отношении устойчивости организма к заболеваниям, так и в оценке эффективности иммунопрофилактики с использованием вакцин [3].

Молозиво: иммунобиологическая характеристика, состав и свойства. Молозиво (colostrum), являясь первым секретом молочных желез, образуется в поздний период супоросности и потребляется новорожденными в первые часы жизни. Концентрация иммуноглобулинов – важнейший иммунобиологический показатель качества молозива. Преобладающим изотипом в молозиве является IgG, который обладает выраженными защитными функциями и составляет 85-90% от общего количества иммуноглобулинов. Другие изотипы

иммуноглобулинов (IgM, IgA) в молозиве содержатся в значительно меньших количествах, которые в основном продуцируются плазматическими клетками молочной железы. Молозиво свиноматок характеризуется высокой концентрацией IgG – 30,0-70,0 мг/мл (61,8 мг/мл) и относительно низкой концентрацией IgA – 9,5-10,5 мг/мл (9,7мг/мл) и IgM – 2,5-3,2 мг/мл (3,2 мг/мл), которые (преимущественно IgG) переходят из сыворотки крови в молозиво свиноматок в период супоросности с последующим синтезом в молочной железе [1, 9, 13, 15]. Содержание IgG в молозиве зависит от возраста свиноматок, породы, количества продуцируемого молозива, продолжительности супоросного периода, вакцинации и многих других факторов [3, 14, 15, 18]. Дополнительно к иммуноглобулинам молозиво содержит лейкоциты, преимущественно полиморфнонуклеарные ($>10^7$ клеток/мл) и другие иммунологически активные клетки, которые мигрируют в мезентериальные лимфатические узлы и другие ткани поросят, где реализуют иммуномодулирующий эффект [20]. Молозиво содержит различные ростовые факторы, включая инсулин-подобный ростовой фактор 1 и 2, инсулин, эпидермальный ростовой фактор и трансформирующий ростовой фактор-бета, которые влияют на ускорение роста и созревание тканей кишечника у поросят после приема молозива. Молозиво содержит ингибиторы протеазы, которые способствуют абсорбции интактных белков [8]. Способность к абсорбции IgG из кишечника в кровь исчезает в первые 24-36 часов жизни. Для формирования пассивной гуморальной иммунной защиты поросята должны получить в первые 24 часа после рождения молозиво с высоким содержанием IgG. Концентрация иммуноглобулинов в молозиве в период лактации у свиноматок быстро снижается, при этом происходит изменение иммуноглобулинового профиля в сторону увеличения уровня IgA [1, 3] (таблица 1).

Таблица 1 – Концентрация иммуноглобулинов в молозиве и молоке свиноматок в период лактации

Сроки лактации, сутки	IgG, мг/мл	IgM, мг/мл	IgA, мг/мл
0	94,5±9,2 (95,6)	8,65±1,2 (9,1)	11,6±0,79 (21,2)
1	10,3±1,55 (14,2)	2,0±0,41 (2,7)	3,15±0,73 (6,3)
5	2,78±0,36 (1,8)	1,66±0,34 (2,1)	2,8±0,13 (5,2)
10	2,55±0,38 (1,2)	1,24±0,37 (1,6)	2,8±0,31 (4,8)
20	2,03±0,24 (0,9)	1,02±0,01 (1,5)	2,96±0,08 (5,3)
30	1,88±0,28 (0,8)	0,80±0,01 (1,4)	3,10±0,59 (6,5)
40	1,35±0,25 (0,8)	0,60±0,03 (1,8)	3,15±0,34 (9,4)

Примечание: в скобках – данные, полученные F. Klobasa and J.E. Butler [14]

Колострогенез. Молозиво формируется в поздней стадии беременности, когда клетки молочной железы подвергаются пролиферации и дифференциации в подготовке к лактации. Этот процесс называется колострогенезом. Формирование колостральных иммуноглобулинов происходит из системных и локальных источников. Основным иммуноглобулином в молозиве свиноматок является

ся IgG, который переходит из сыворотки крови в период супоросности и специально транспортируется посредством трансцитоза через эпителиальные клетки молочной железы в период колострогенеза посредством IgG-специфического рецептора. Экспрессия этого рецептора прекращается с началом лактации. Концентрация IgG начинает снижаться в сыворотке крови свиноматок в период супоросности за счет транспортировки в молочную железу [5, 7, 14, 15, 17]. Проведенные исследования подтвердили эту закономерность (таблица 2).

Таблица 2 – Количественная характеристика иммуноглобулинов в сыворотке крови свиноматок ($M \pm m$, $n=5$)

Сроки исследования	IgG, мг/мл	IgM, мг/мл	IgA, мг/мл
Свиноматки: 1 мес. супоросности	26,73±0,28	2,98±0,12	0,89±0,08
2 мес. супоросности	24,42±0,32	1,96±0,13	0,78±0,06
3 мес. супоросности	23,12±0,48	1,45±0,24	0,69±0,02
7 дней после опороса	22,14±0,54	2,62±0,54	0,84±0,04
14 дней после опороса	23,32±1,42	3,23±0,18	0,96±0,08
21 день после опороса	24,19±1,17	3,52±0,13	0,98±0,05

Абсорбция иммуноглобулинов. Период, в течение которого эпителий кишечника поросят способен абсорбировать иммуноглобулины молозива без предварительной деструкции, составляет 24 часа после рождения. В это время активность ферментов кишечника минимальная и абсорбция интактных белковых молекул без пищевого расщепления происходит через эпителий тонкого отдела кишечника с транспортировкой в лимфатическую систему и затем через грудной проток они поступают в кровь новорожденного, приобретая активность антител. Абсорбция иммуноглобулинов молозива в кишечнике новорожденных поросят носит неселективный характер и осуществляется за счет процесса пиноцитоза преимущественно в терминальной части тонкого отдела кишечника. Наиболее выраженная способность эпителия кишечника абсорбировать иммунологически активные белки проявляется в первые 5-6 часов после рождения и начинает быстро снижаться через 12 часов. Прекращение процесса абсорбции определяется как «закрытие кишечника», когда происходит замена энтероцитов более зрелой популяцией эпителиальных клеток кишечника и происходит истощение их пиноцитической активности. У поросят закрытие происходит через 24-36 часов после рождения. После этого периода защитные белки не поступают в кровь, однако остается важным получение молозива в течение 2-3 дней после рождения с тем, чтобы иммуноглобулины находились в пищеварительном тракте и препятствовали микроорганизмам колонизировать кишечную стенку. Поросята, получившее молозиво в первые часы после рождения, будут иметь значительно выше концентрацию IgG в сыворотке крови и более высокий иммунный статус по сравнению с теми, которые получили молозиво в более поздние сроки. Поэтому продолжительность времени между рождением и первым получением молозива

является фундаментальным фактором для приобретения пассивного иммунитета [6, 8, 11].

Заключение. Сохранение новорожденных поросят в ранний постнатальный период остается актуальной проблемой в современном промышленном свиноводстве. При рождении поросята не имеют иммунной защиты, поскольку собственная иммунная система является незрелой, а материнские иммуноглобулины (антитела) не передаются через эпителиохориальную плаценту. Пассивная иммунная защита у поросят формируется посредством потребления молозива и абсорбции содержащихся в нем в высокой концентрации иммуноглобулинов, преимущественно IgG. Передача иммуноглобулинов от матери новорожденным через молозиво является наиболее важным фактором их защиты от инфекционных болезней в ранний постнатальный период. Концентрация IgG в сыворотке крови является референсным информативным показателем иммунного статуса новорожденных поросят, индикатором эффективности передачи иммуноглобулинов через молозиво. Наиболее эффективным средством сохранения молодняка в ранний постнатальный период, предотвращения инфекционных болезней у новорожденных поросят остается пассивный колостральный иммунитет, который формируется после рождения с получением молозива, содержащего высокий уровень иммуноглобулинов, обладающих широким спектром иммунобиологической активности.

Список литературы

1. Кадыров, С.О. Иммуноглобулины свиньи: IgG, IgM, IgA, sIgA (выделение, очистка, идентификация, содержание): дис ... канд. биол. наук / Кадыров С.О. – М., 1985. – 136 с.
2. Попов, В.С. Этиологические особенности иммунодефицитов у свиней в условиях промышленной технологии / В.С. Попов, Н.В. Самбуров, А.А. Зоринова // Животноводство. – 2016. – № 4. – С. 63-67.
3. Федоров, Ю.Н. Иммуноглобулиновый профиль биологических жидкостей свиньи и его характеристика в хозяйствах промышленного типа / Ю.Н. Федоров, О.А. Верховский, Б.Г. Орлянкин, Т.И. Алипер // БИО. – 2008. – № 1-3. – С. 16-25.
4. Baintner, K. Transmission of antibodies from mother to young: Evolutionary strategies in a proteolytic environment / K. Baintner // Vet. Immunol. Immunopathol. – 2007. – Vol. 117. – P. 153-161.
5. Baumrucker, C.R. Colostrogenesis: IgG (1) transcytosis mechanisms / C.R. Baumrucker, R.M. Bruckmaier // Mammary Gland Biol. Neoplasia. – 2014. – Vol. 19. – P. 103-117.
6. Bland, I.M. Appearance of immunoglobulin G in the plasma of piglets following intake of colostrum, with or without a delay in sucking /

- I.M. Bland, J.A. Rooke, V.C. Bland [et al.] // *Science*. – 2003. – Vol. 77. – P. 277-286.
7. Borghesi, J. Immunoglobulin Transport during Gestation in Domestic Animals and Humans: A Review / I.M. Bland, J.A. Rooke, V.C. Bland [et al.] // *Open Journal of Animal Science*. – 2014. – № 4. – P. 323-336.
 8. Carlsson, L.C.T. Intestinal absorption of proteins by neonatal piglet fed on sows colostrum with either natural or experimentally eliminated trypsin-inhibiting activity / L.C.T. Carlsson, B.R. Westrom, B.W. Karlsson // *Biology of the Neonate*. – 1980. – Vol. 38. – P. 309-320.
 9. Curtis, J. Immunoglobulin quantitation in sow serum, colostrum and milk and the serum of young pigs / J. Curtis, F.J. Bourne // *Biochem. Biophys. Acta*. – 1971. – Vol. 236. – P. 319-322.
 10. Devillers, N. Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity / N. Devillers, J. Le Dividich, A. Prunier // *Animal*. – 2011. – № 5. – Vol. 10. – P. 1605-1612.
 11. Dividich, J. Review: nutritional and immunological importance of colostrum for the newborn pig / J. Dividich, J.A. Rooke, P. Herpin // *Journal of Agricultural Science*. – 2005. – Vol. 143. – P. 469-485.
 12. Edwards, S.A. Perinatal mortality in the pig: environmental or physiological solutions? // *Livestock Production Science*. – 2002. – Vol. 78. – P. 3-12.
 13. Frenyo, V.L. Changes in colostrum and serum IgG content in swine in relation to time / V.L. Frenyo, G. Pethes, T. Antal, I. Szabo // *Vet. Res. Commun.* – 1980/1981. – Vol. 4. – P. 275-282.
 14. Klobasa, F. Absolute and relative concentrations of immunoglobulins G, M, and A, and albumin in the lacteal secretion of sows of different lactation numbers / F. Klobasa, J.E. Butler // *Amer. J. Vet. Res.* – 1987. – Vol. 48. – № 2. – P. 176-182.
 15. Quesnel, H. Colostrum production by sows: variability of colostrum yield and immunoglobulin G concentrations / H. Quesnel // *Animal*. – 2011. – № 5 (10). – P. 1546-1553.
 16. Rooke, J.A. The acquisition of Passive immunity in the newborn piglet / J.A. Rooke, I.M. Bland // *Livestock Production Science*. – 2002. – Vol. 78 (1). – P. 13-23.
 17. Roth, J.A. Diseases of Swine. 9-th Edition. Immune System / J.A. Roth, E.L. Thacker // Blackwell Publication. – 2006. – P. 15-35.
 18. Tizard, I.R. Immunity in the fetus and newborn. *Veterinary Immunology* / I.R. Tizard. Ninth Edition, Elsevier. – 2013. – P. 225-239.
 19. Tuchscherer, M. Early identification of neonates at risk: traits of newborn piglets with respect to survival / M. Tuchscherer, B. Puppe, A. Tuchscherer, U. Tiemann // *Theriogenology*. – 2000. – Vol. 54. – P. 371-388.
 20. Williams, P.P. Immunomodulating effects of intestinal absorbed maternal colostrum leukocytes by neonatal pigs / P.P. Williams // *Can. J. Vet. Res.* – 1993. – Vol. 57. – P. 1-8.

ВЛИЯНИЕ НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Сложенкина М.И., Комарова З.Б., Тарасов Е.Н., Фролова М.В., Романенко Е.А.

Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: целью представленных в статье исследований было оценить в сравнительном аспекте влияние кормовых добавок «Истман Энханз» и «Ди-лактоцин-Я» на мясную продуктивность цыплят-бройлеров. На протяжении всего периода откорма цыпленка опытных групп превышали показатели по живой массе сверстников из контрольной группы, и к 35-тидневному возрасту разница составила 77,1 и 113,5 г. При этом разница по живой массе в пользу II опытной группы относительно I опытной составила 37,1 г. Затраты корма на 1 кг прироста в опытных группах сократились на 0,05 и 0,08 кг. Сохранность в обеих опытных группах составила 100%, в контрольной – 97,5%. Европейский индекс эффективности в опытных группах превысил контроль на 35,18 и 49,80 единиц. Убойный выход увеличился в опытных группах на 0,7 и 1,1% относительно контроля, а разница между опытными группами составила 0,4% в пользу II опытной группы. Масса грудных мышц возросла в опытных группах на 7,19 и 8,29%. Применение при откорме цыплят-бройлеров кормовых добавок «Истман Энханз» и «Ди-лактоцин-Я» позитивно повлияло на их мясную продуктивность. В опытных группах увеличилась живая масса цыплят, убойный выход и выход грудных мышц при сокращении затрат корма на 1 кг прироста. Вместе с тем эти показатели во II опытной группе («Ди-лактоцин-Я») оказались выше, чем в I опытной («Истман Энханз»).

Ключевые слова: кормовые добавки, цыплята-бройлеры, кросс Росс 308, мясная продуктивность, убойный выход.

Российское птицеводство – стабильно функционирующая отрасль, которую можно назвать гарантом продовольственной безопасности. Несмотря на возникающие проблемы, многие производители сохраняют объемы производства и на должном уровне качество производимой продукции [2].

Для увеличения продуктивности, сохранности птиц, а также безопасности и качественных показателей яиц и мяса птицеводы все чаще используют в кормлении птиц кормовые биологически активные добавки, способные стимулировать рост птицы, активизировать обменные процессы.

Известно, что организм цыпленка практически не способен синтезировать глицин. В связи с этим в молодом возрасте глицин считается незаменимой аминокислотой у птиц из-за недостаточной скорости биосинтеза [1, 8].

Одними из таких добавок, способных восполнить недостающий глицин в организме, являются диметилглицинат натрия – третичная аминокислота, занимающая значимое место в разнообразных биологических процессах, в том числе в клеточном метаболизме холина и бетаина, выступая источником глицина для синтеза глутатиона [7, 9], а также аминокислота глицин в сочетании с лактулозой и яблочной кислотой [3, 4, 5, 6].

В связи с этим мы в своих исследованиях изучили влияние кормовых добавок, содержащих диметилглицинат натрия («Истман Энханз») и аминокислоту глицин в сочетании с лактулозой и яблочной кислотой («Ди-лактоцин-Я»), на мясную продуктивность цыплят-бройлеров.

Материал и методы. Испытания проводились в условиях ГНУ НИИ-ИММП и НИЦ ООО «МегаМикс» на цыплятах-бройлерах кросса Росс 308. В опыте были задействованы три группы цыплят по 50 голов в каждой. Кормление осуществлялось по следующей схеме.

Таблица 1 – Схема опыта

Группы	Количество голов, шт.	Особенности кормления
Контрольная	50	Стандартные комбикорма, согласно нормативных рекомендаций ФНЦ «ВНИТИП» РАН
I опытная	50	Стандартные комбикорма + кормовая добавка «Истман Энханз» в количестве 1,2 кг/т корма
II опытная	50	Стандартные комбикорма + кормовая добавка «Ди-лактоцин-Я» в количестве 345 г/т корма

Кормовая добавка «Истман Энханз» в качестве основного вещества содержит диметилглицинат натрия, благодаря которому улучшается конверсия корма, повышается сохранность и мясная продуктивность цыплят-бройлеров.

Кормовая добавка «Ди-лактоцин-Я» на основе лактулозы, выработанной по оригинальной технологии из молочной мелассы с добавлением глицина и яблочной кислоты, способствует улучшению мясной продуктивности цыплят-бройлеров, а также стимулирует и повышает иммунитет.

Условия содержания были одинаковыми, в соответствии с рекомендациями ФНЦ «ВНИТИП» РАН. Учет живой массы проводили еженедельно, сохранность – ежедневно. По окончании опыта в ходе убоя и анатомической разделки были проведены морфологический и сортовой состав тушек согласно ГОСТ Р 52702-206 «Мясо кур (тушки кур, цыплят, цыплят-бройлеров и их части). Технические условия».

Результаты и обсуждение. На протяжении всего опыта бройлеры подопытных групп развивались в соответствии со стандартными показателями кросса Росс 308 (таблица 2), однако цыплята опытных групп достоверно превышали по живой массе сверстников из контрольной группы: в 21 день – на 2,60 (P<0,05) и 3,74% (P<0,01), 28 дней – на 4,06 (P<0,01) и 5,40% (P<0,001), 35 дней – на 77,1 (3,81%; P<0,01) и 113,5 г (5,65%; P<0,001).

Таблица 2 – Изменения живой массы цыплят-бройлеров в процессе выращивания (n=50)

Возраст, дни	контрольная	I опытная	II опытная
0	41,6±1,03		
7	179,6±1,56	181,4±1,25	182,3±1,19
14	443,8±3,87	456,7±4,98	481,6±8,83**
21	885,4±6,68	908,4±7,83*	918,5±9,65**
28	1402,3±13,23	1459,2±12,73**	1478,9±15,24***
35	2021,5±17,46	2098,6±15,93**	2135,7±16,97***
Среднесуточный прирост, г	56,57	58,77	59,81
ЕИЭ – Европейский индекс эффективности	354,17	389,35	403,97
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,59	1,54	1,51
Сохранность, %	97,5	100	100

Примечание: * – P<0,05, ** – P<0,01, *** – P<0,001

Вместе с тем необходимо отметить, что живая масса цыплят-бройлеров II опытной группы превышала таковые показатели I опытной группы: в 21 день – на 1,11%, в 28 дней – на 1,35% и в 35 дней – на 1,77%, хотя разница оказалась статистически недостоверной.

Среднесуточный прирост живой массы за период откорма оказался наиболее высоким во II опытной группе и составил 59,81 г, что выше, чем в I опытной, на 1,04 г, а в контроле – на 3,24 г.

Затраты корма на 1 кг прироста в опытных группах сократились на 0,05 и 0,08 кг. Также следует отметить высокий уровень сохранности: в опытных группах по 100%, а в контрольной – 97,5%. При расчете Европейского индекса эффективности более высокие значения этого показателя установлены в опытных группах – 389,35 и 403,97 единиц, превышающие контроль на 35,18 и 49,80.

В конце откорма в возрасте 35 дней была проведена анатомическая разделка тушек цыплят-бройлеров (по 3 головы из каждой группы). Результаты показали, что убойный выход увеличился в опытных группах на 0,7 и 1,1% соответственно. При этом масса грудных мышц, как один из основных показателей мясной продуктивности бройлеров, возрос в опытных группах относительно контроля на 7,19 (P<0,05) и 8,29% (P<0,01). Выход тушек I сорта в опытных группах превышал контрольные значения на 1,9 и 2,4%.

Заключение. Применение при откорме цыплят-бройлеров кормовых добавок «Истман Энханз» и «Ди-лактоцин-Я» позитивно повлияло на их мясную

продуктивность. В опытных группах увеличилась живая масса цыплят, убойный выход и выход грудных мышц при сокращении затрат корма на 1 кг прироста. Вместе с тем эти показатели во II опытной группе («Ди-лактоцин-Я») оказались выше, чем в I опытной («Истман Энханз»).

Работа выполнена по Гранту РФФ 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

Список литературы

1. Байковская, Е.Ю. Синтетический глицин в комбикормах для цыплят-бройлеров / Е.Ю. Байковская, Е.М. Абашкина, В.А. Манукян // Птицеводство. – 2021. – № 3. – С. 13-16.
2. Бобылева, Г.А. Российское птицеводство: вызовы 2020 года, проблемы и перспективы 2021 года / Г.А. Бобылева // Птицеводство. – 2021. – № 2. – С. 4-9.
3. Головин, В.В. Влияние инновационной кормовой добавки на мясную продуктивность и качественные показатели мяса цыплят-бройлеров / В.В. Головин, З.Б. Комарова, М.И. Сложенкина, О.Е. Кротова, Т.В. Воронина // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 4 (8). – С. 57-64.
4. Горлов, И.Ф. Минеральная добавка в комбикормах для цыплят-бройлеров кросса «РОСС 308» / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, В.В. Головин, С.М. Иванов, Д.В. Фризен, А.В. Рудковская, Т.В. Воронина // Птица и птицепродукты. – 2019. – № 6. – С. 30-33.
5. Горлов, И.Ф. Эффективность использования минеральной кормовой добавки при выращивании цыплят-бройлеров кросса РОСС 308 / И.Ф. Горлов, З.Б. Комарова, О.Е. Кротова, С.С. Курмашева, Д.В. Фризен, А.В. Рудковская, Д.Н. Ножник, Т.В. Воронина // Перспективные аграрные и пищевые инновации: материалы Международной научно-практической конференции / Под общей редакцией И.Ф. Горлова. – Волгоград, 2019. – С. 171-175.
6. Сложенкина, М.И. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием новых кормовых добавок на основе лактулозы / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, А.Г. Храмцов, З.Б. Комарова, М.В. Фролова, С.С. Курмашева, А.В. Рудковская // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 1. – С. 17-20.
7. Friesen, R.W. Relationship of dimethylglycine, choline, and betaine with oхoprolinе in plasma of pregnant women and their newborn infants / R.W. Friesen, E.M. Novak, D. Hasman, S.M. Innis // The Journal of nutrition. 2007;137(12):2641-2646.
8. Klasing, K.C. Comparative Avian Nutrition / K.C. Klasing. – CAB International, Wallingford, UK. 2000. – 352 p.
9. Prola, L. Effects of N,N-dimethylglycine sodium salt on apparent

digestibility, vitamin E absorption, and serum proteins in broiler chickens fed a high- or low-fat diet / L. Prola, J. Nery, A. Lauwaerts, C. Bianchi, L. Sterpone, M. De Marco, L. Pozzo, A. Schiavone // Poultry Science. 2013;92:1221-1226.

УДК: 639.3.053.1

АКВАПОНИКА – ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ГИДРОПОНИКИ И РЫБОВОДСТВА

Юрина Н.А., Юрин Д.А., Максим Е.А.

Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии

Аннотация: в статье приводятся результаты экспериментов по использованию метода аквапоники. Водные животные выделяют токсичные для них же самих продукты жизнедеятельности: азотистые, фосфорные, калийные соединения, углекислый газ. Накопление этих веществ в воде представляет главную проблему в замкнутой промышленной аквакультуре. Эти же вещества абсолютно необходимы в гидропонике и их добавляют в воду для получения питательных растворов для растений. Учитывая, что экологически чистые продукты пользуются все большей популярностью и спрос на них постоянно растет, есть перспективы внедрения этой инновации в южных районах России. За счет увеличения урожайности петрушки в аквапонной установке на 7,3% дополнительной прибыли было получено 4,8 рублей с 1 кв. метра.

Ключевые слова: аквапоника, осетровые рыбы, бассейн, петрушка, урожайность, прибыль.

Введение. На сегодняшний день перспективным методом выращивания растений без грунта является аквапоника с точки зрения совмещения технологии интенсивного осетроводства и растениеводства, так как на выходе получается комплекс экологически безопасной продукции рыбоводства и растениеводства. Особенно это актуально в связи с ростом числа осетроводческих хозяйств в Российской Федерации. В условиях дефицита качественных продуктов питания и требовательности населения к их безопасности остро встает вопрос совмещения отраслей рыбоводства и растениеводства. Аквапоника позволяет решить данную проблему. Качество продукции, получаемой при применении технологии аквапоники, оценивается химическим составом аквапонных растений, отсутствием в них токсических веществ, количеством выделенного кислорода в сточные воды и числом потребленных биогенов [1-3].

Даже при значениях, близких к предельно допустимым концентрациям (ПДК), ухудшается общее самочувствие гидробионтов, ослабляется иммунитет, наблюдается вялость, возникают проблемы с поедаемостью и усвоением кормов. Несъеденный корм, в свою очередь, приводит к чрезмер-

ным нагрузкам на систему механической и биологической фильтрации, а также к дополнительным экономическим расходам. Повышенная концентрация азотистых соединений приводит к уменьшению оплаты корма и к снижению темпов массонакопления гидробионтов. Соответственно, разработка способов дополнительной биологической фильтрации воды посредством применения аквапоники обеспечит снижение концентрации азотистых соединений и позволит увеличить плотность посадки гидробионтов, повысить темпы массонакопления и обеспечить полное потребление кормов рыбами [4, 5].

Целью исследований являлось проведение сравнительного анализа выращивания зелени петрушки в грунте и в аквапонной установке.

Были поставлены и решены следующие задачи:

- 1) определить урожайность растений при разных способах культивирования;
- 2) провести анализ содержания сухого вещества в зелени;
- 3) рассчитать экономический эффект применения аквапоники.

Материал и методика исследований. Предметом исследования являлись семена петрушки, выращенные в грунте и беспочвенной среде.

Объект исследования: грунт и аквапонная установка.

Гипотеза исследования представлена предположением о том, что выращивание семян петрушки в понтонной аквапонной установке является малозатратным и быстрым.

ООО «Албаши» – предприятие, занимающееся разведением и выращиванием прудовых рыб и осетровых в бассейнах и садках, раков, выращиванием аквапонной зелени. Из аквапонной зелени в хозяйстве выращивают базилик, зеленый лук, укроп, петрушку. В данном эксперименте проводили сравнительный посев петрушки сорта «Итальянский гигант» в грунт и в разработанное аквапонное устройство.

Исследования проводили в условиях ООО «Албаши» с 20 мая 2020 г. Повторность четырехкратная. Посевные качества семян и урожайность определяли по методике Доспехова Б.А. (1985), биометрические данные – по Методике опытного дела в овощеводстве и бахчеводстве (1992). По мере необходимости в грунте осуществляли прополку. Первая группа (контроль) – посадка семян петрушки в грунт (посев был выполнен при соблюдении расстояния между растениями – 30 см), вторая группа – посадка семян в аквапонное устройство (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	
Контроль	Опыт
Посадка семян петрушки в грунт (посев был выполнен при соблюдении расстояния между растениями – 30 см)	Посадка семян в аквапонное устройство в стаканчики

В грунт высаживали семена петрушки на опытных делянках площадью 5 кв.м. на черноземе выщелоченном с рН солевой вытяжки (определение рН-метром Эксперт-рН (3x1) $6,3\pm 0,2$, с содержанием подвижного фосфора (ГОСТ 26205-91) $17,0\pm 3,0$ мг/кг, подвижного калия (ГОСТ 26205-91) – $323,0\pm 33,0$ мг/кг, гумуса (ГОСТ 26213-91) – $3,21$ %, обменного аммония (ГОСТ 26489-85) – $2,5\pm 0,5$ мг/кг, нитратов (ПНД Ф 16.1:2:2.3:2.2.69-10) – $16,5\pm 1,2$ мг/кг на 100 г почвы. Посев был выполнен при соблюдении расстояния между растениями – 30 см, глубина посадки – 1 см, количество семян из расчета 0,5 г на 1 кв.м. Периодически осуществляли полив грунтовой петрушки отстоянной водой в вечерние часы после захода солнца. Вносили минеральные удобрения (г на 1 м): после появления всходов аммиачную селитру – 10 и суперфосфат – 5.

Для замеров брали по 30 растений. Для биохимического анализа брали по 6 проб из каждой группы. Содержание сухого вещества определяли на приборе Эвлас 2М, количество нитратов – ионометрическим методом. Экономическое обоснование рассчитывали, исходя из себестоимости продукции, по изучаемым технологиям. Статистическая обработка данных была произведена при использовании программы Microsoft Excel. Различия считали достоверными при $P<0,05$; $P<0,01$; $P<0,001$, относительно первой группы.

Разработанное аквапонное устройство содержит бассейн для рыбы (осетровых) и устройство для выращивания растений, которое выполнено в виде цилиндра с отверстиями, расположенными по рядам по всей его длине и на расстоянии друг от друга для обеспечения расположения в них по ярусам под острым углом относительно горизонтальной плоскости модулей. Последние выполнены из перфорированных горшков с нейтральным пористым грунтом, в нашем случае кокосовой стружкой, в которые высажены растения.

Применение аквапонного устройства обеспечивает благоприятные условия выращивания растений и рыб при значительном снижении стоимости монтажа конструкции и затрат на ее обслуживание.

Результаты исследований. При проведении эксперимента установлено, что семена сорта «Итальянский гигант» проросли в аквапонной установке быстрее, чем в грунте: всходы появились в обеих установках на 7-е сутки. При посадке в грунт всходы появились на 14 сутки. Всхожесть семян составила в первой группе $62,0\%$, во второй – $66,0\%$. Вегетационный период от всходов до снятия урожая петрушки составил 60 дней во всех группах. У петрушки в грунте листья были темно-зеленые, в аквапонной установке цвет листьев петрушки также не уступал грунтовой, что связано с использованием съемной крыши в рыбноводном модуле (ПМ №198402), где располагалась аквапонная установка.

Выход зелени при первой срезке составил в первой группе $0,436$ кг с 1 кв. м. В аквапонной установке во второй группе урожайность с 1 кв.м. составила $0,503$ кг, что выше по сравнению с контролем на $15,4\%$.

Длина растений была практически одинаковой во всех группах без особых отличий и варьировалась в пределах 42 см. Масса корней составила у рас-

тений первой группы $8,4\pm 0,2$ г, второй группы – $8,1\pm 0,1$ г без достоверно значимой разницы (таблица 2).

Итого урожайность петрушки за весь цикл (3 среза) составила в контроле 1,65 кг, во второй группе – 1,77 кг, что выше на 7,3%.

Таблица 2 – Длина растений и содержание сухого вещества, n=30

Группа	Масса растений, см	Длина растений, см	Урожайность за весь цикл, кг	Содержание сухого вещества, %
1	$42,0\pm 1,2$	$8,4\pm 0,2$	1,65	$16,5\pm 0,4$
2	$42,4\pm 1,0$	$8,1\pm 0,1$	1,77	$12,6\pm 0,5$

Содержание сухого вещества в зеленой массе (n=6) петрушки первой группы составило $16,5\pm 0,4\%$, второй группы – $12,6\pm 0,5\%$ ($p<0,001$). Следовательно, при аквапонном способе культивирования петрушки содержание сухого вещества в зелёной массе достоверно снижается на 3,9%. Однако при дегустации продукции особых различий по аромату и вкусу зелени между группами не было установлено.

Несмотря на снижение показателя сухого вещества в петрушке, аквапонический способ представлен как альтернативный грунтовому, и ни в коем случае мы не рекомендуем заменять его. Данный способ может быть применен в качестве получения дополнительной продукции растениеводства при разведении рыбы, в данном случае осетровых.

Содержание нитратов во второй группе растений находилось на одном уровне с контролем. Токсические вещества в растениях всех групп находились значительно ниже значений ПДК.

При себестоимости культивирования петрушки в грунте 60 руб. в расчете на 1 кг зеленой массы цена ее реализации составила 120 руб. за 1 кг, следовательно, прибыль была равна 60 руб.

При себестоимости культивирования петрушки в аквапонной установке 60 руб. (за счет накладных расходов на использование электроэнергии для обеспечения жизнедеятельности осетровых рыб в бассейнах) в расчете на 1 кг зеленой массы цена ее реализации составила 120 руб. за 1 кг, следовательно, прибыль была равна также 60 руб.

За счет увеличения урожайности петрушки в аквапонной установке на 7,3 % дополнительной прибыли было получено 4,8 рублей с 1 кв. метра.

Выводы. Таким образом, совместное выращивание растений и рыбы имеет в будущем перспективы развития как сельскохозяйственная инновация и сможет обеспечивать продовольственный рынок экологически безопасной продукцией растениеводства и рыбой как в России, так и в любой точке мира.

Подводя итоги, необходимо отметить, что гидропоника и аквапоника заслуживают самого пристального внимания. Эти методы позволяют экономить земельные и водные ресурсы, контролировать каждую стадию биотехники выращивания и производить большую массу растительной и рыбной продукции.

Список литературы

1. Kovrigin, A.V. Development of elements of innovative automated aquapon technology of agricultural production / A.V. Kovrigin, V.P. Kamenko, R.A. Isayev // Belgorodsky agromir. – 2015. – Vol. 3. – P. 8-10.
2. Kuryleva, N.V. Hydroponics – as a method of growing green crops / N.V. Kuryleva, A.V. Yurina // Youth and sci. – 2016. – Vol. 5. – P. 69.
3. Gordievsky, M.L. Acceleration of plant growth and development by using organic irrigation solutions in hydroponic fodder production / M.L. Gordievsky, E.I. Kolovaya, V.V. Evchenko // APK of Russ. – 2015. – Vol. 73. – P. 129-133.
4. Yurina, N.A. Artificial ecological system – hydroponics: the wheat grains germination rate / N.A. Yurina, A.G. Koshchayev, D.V. Osepchuk, E.A. Maksim, A.A. Danilova, D.V. Shumeiko // Int. J. of Engineer. and Advan. Technol. – 2019. – Vol. 9. – No. 1. – P. 4957-4960.
5. Yurina, N.A. Germination of the seeds of lettuce using the aquaponic method / N.A. Yurina, D.A. Yurin, E.A. Maxim, A.A. Danilova, I.R. Tletseruk // Amazonia Investiga. – 2020. – Vol. 9. – No. 25. – P. 279-284.

УДК 004.75; 65.01

РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА

¹Коваленко О.А., ²Глущенко А.В.

¹Волжский институт экономики, педагогики и права

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: обоснована необходимость адресной государственной поддержки цифровизации сельскохозяйственных предприятий Волгоградской области на развитие цифровой инфраструктуры. Разработана модель электронной информационной среды управления сельскохозяйственным предприятием молочного животноводства, как совокупность прикладных программных систем и комплексов, предназначенных для обработки правовой, нормативно-справочной, коммерческой, учетно-аналитической, плановой информации в соответствии с принципами формирования единой интерактивной базы данных принятий управленческих решений в условиях информационной безопасности. Связующим звеном между прикладными программными системами и комплексами умного животноводства и процессом принятия управленческих решений в электронной информационной среде управления сельскохозяйственным пред-

приятием выступает информация управленческого учета и анализа. Особое значение в электронной информационной среде управления сельскохозяйственным предприятием отводится корпоративным коммуникациям, обеспечивающим обсуждение предлагаемых вариантов решений, коммуникационный контроль реализации решений, организацию коммуникации с контрагентами (покупателями, поставщиками), потенциальными партнерами, кредиторами, инвесторами и государственными органами.

Ключевые слова: цифровизация, государственная поддержка, Волгоградская область, электронная информационная среда, управление сельскохозяйственным предприятием, животноводство.

Цифровые преобразования сегодня затронули все отрасли экономики. Цифровизация в этом контексте рассматривается как инструмент социально-экономического развития экономики, позволяющий достичь повышения эффективности и конкурентности экономики, последовательного улучшения качества воспроизводства экономических благ.

Исследования проблем цифровизации отрасли сельского хозяйства посвящены в основном цифровым преобразованиям государственных информационных ресурсов и сервисов по взаимодействию государственных органов с сельскохозяйственными предприятиями по вопросам реализации мер государственной поддержки, а также цифровизации основных технологических процессов деятельности сельскохозяйственных предприятий: точного земледелия, умного сельского хозяйства, роботизации производства [1-9]. Однако в исследованиях недостаточно приведено конкретных рекомендаций по моделированию электронной информационной среды управления сельскохозяйственным предприятием, как объекта комплексной цифровизации. Настоящим считаем, что необходимым условием сокращения разрыва между научными знаниями и практическим внедрением цифровых технологий должна стать методологическая база прикладных программных решений и сервисов, имеющая отраслевую специфику и учитывающая особенности технологического прогресса и инноваций [3].

В структуре затрат на информационные и коммуникационные технологии сельскохозяйственных предприятий Волгоградской области преобладают затраты на оплату услуг электросвязи, приобретение машин и оборудования, связанных с цифровыми технологиями, а также на их техническое обслуживание, модернизацию, текущий и капитальный ремонт, выполненные собственными силами, приобретение программного обеспечения, адаптацию и доработку программного обеспечения, выполненные собственными силами, разработку, аренду, адаптацию, доработку, техническую поддержку и обновление программного обеспечения (рисунок 1).

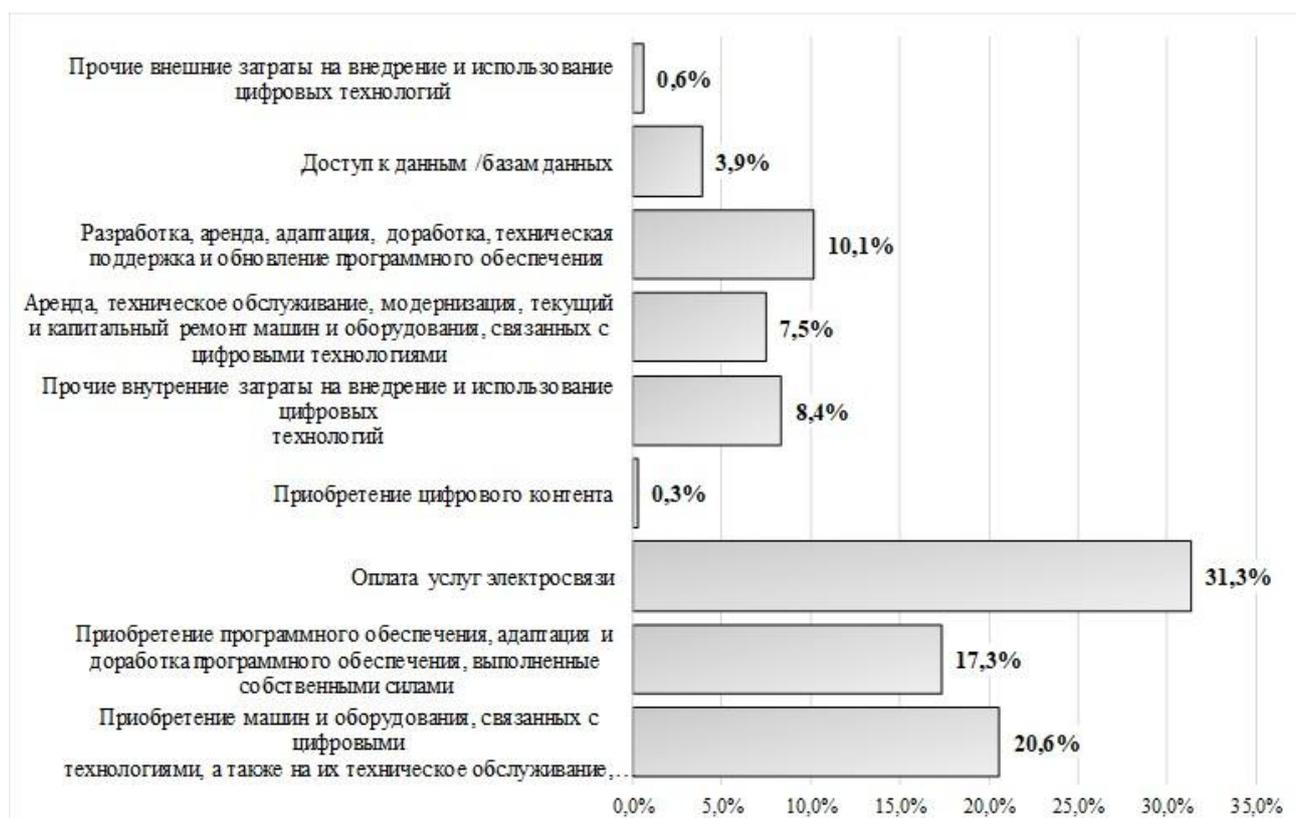


Рисунок 1 – Структура затрат на информационные и коммуникационные технологии сельскохозяйственных предприятий Волгоградской области в 2019 году
 Источник: авторство Коваленко О.А. на основе [10]

В связи с вышеизложенным в рамках цифровой трансформации экономики считаем необходимым ввести в ключевые направления государственной поддержки сельского хозяйства Волгоградской области государственную поддержку на возмещение затрат на приобретение машин и оборудования, связанных с цифровыми технологиями, а также на их техническое обслуживание, модернизацию, текущий и капитальный ремонт, выполненные собственными силами, приобретение программного обеспечения, адаптацию и доработку программного обеспечения, выполненные собственными силами, разработку, аренду, адаптацию, доработку, техническую поддержку и обновление программного обеспечения.

В условиях высокой цены цифровизации для сельскохозяйственных предприятий будет востребована модель электронной информационной среды, обеспечивающая оперативной информацией все сферы производства и не обладающая высокой стоимостью. Модель электронной информационной среды управления сельскохозяйственным предприятием молочного животноводства представлена на рисунке 2.

Электронная информационная среда управления сельскохозяйственным предприятием молочного животноводства

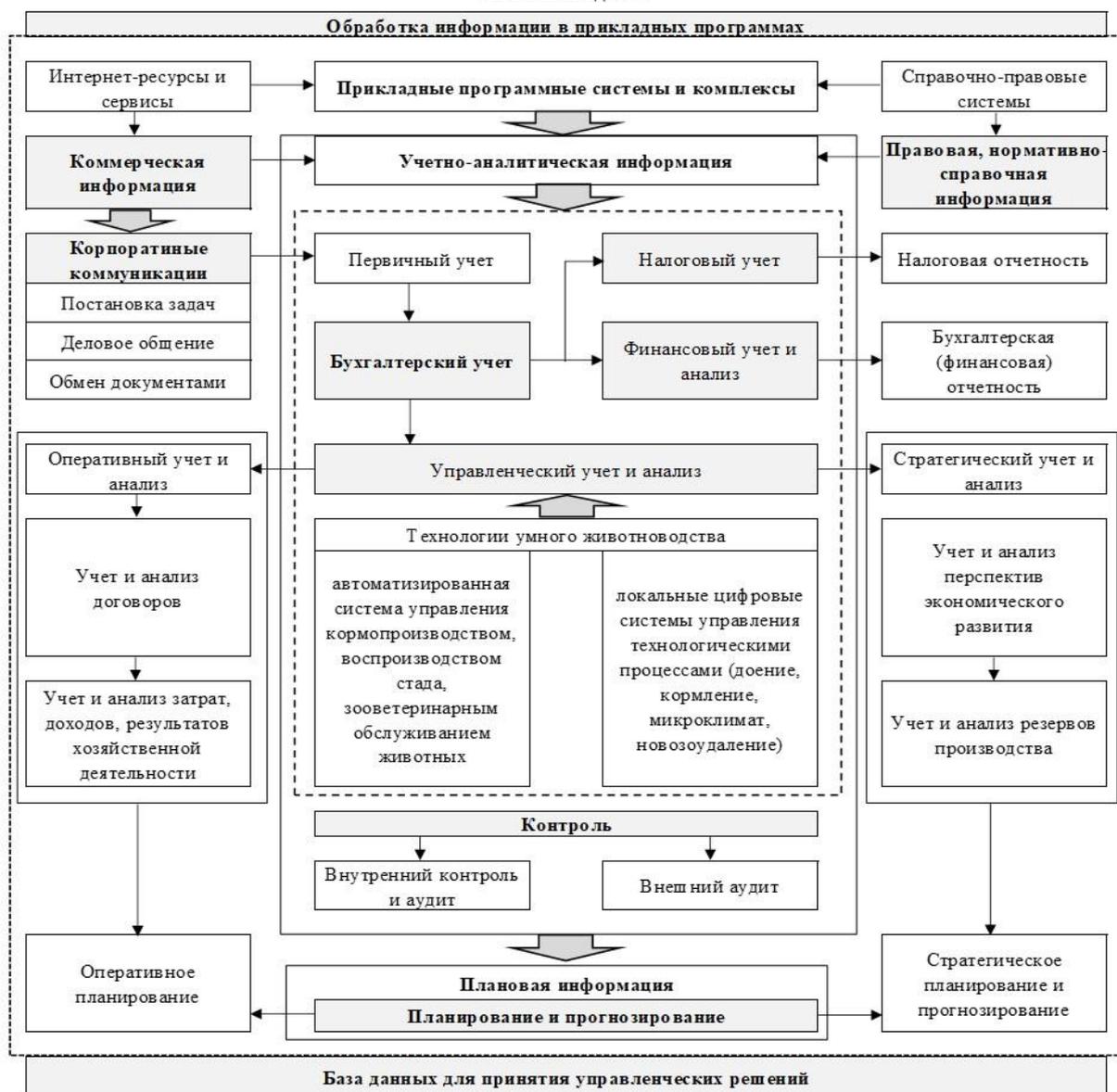


Рисунок 2 – Модель электронной информационной среды управления сельскохозяйственным предприятием молочного животноводства
Источник: авторство Коваленко О. А.

Электронная информационная среда управления сельскохозяйственным предприятием является одной из важнейших частей его инфраструктуры, включает совокупность нецифровых (инструментов формирования информации по разным принципам и направлениям деятельности) и цифровых технологий обработки информации (программных средств, технологий и интернет-ресурсов) и требует определенных ресурсов для ее формирования и поддержания [11]. Главным элементом информационной среды является информация, а основной целью – своевременное обеспечение работников необходимой информацией [12]. Функционирование электронной информационной среды управления сельскохозяйственным предприятием позволяет ему получить пра-

вовую, нормативно-справочную, коммерческую, учетно-аналитическую, плановую информацию, обеспечивая процесс принятия решений, в том числе оперативной информацией о мерах государственной поддержки, рисках природно-климатического характера, о продуктивности и состоянии животных, о передовых цифровых технологиях умного животноводства [8-9].

Условием успешного управления сельскохозяйственным предприятием выступают эффективно организованные корпоративные коммуникации [13-14]. Корпоративные коммуникации обеспечивают сопровождение процесса принятия управленческих решений: обсуждение предлагаемых вариантов решений, коммуникационный контроль реализации решений, организация коммуникации с контрагентами (покупателями, поставщиками), потенциальными партнерами, кредиторами, инвесторами и государственными органами [15, 16]. Корпоративные коммуникации в электронной информационной среде включают целый программный комплекс корпоративного взаимодействия – это прикладные приложения: обмена сообщениями и организации видеоконференций; постановки профессиональных задач и контроля их выполнения; мониторинга рабочего времени [17]. Результатом функционирования корпоративных коммуникаций являются входящие информационные потоки, преобразуемые, в том числе, в данные первичного учета.

Правовая и нормативно-справочная информация (в том числе и внутренняя) обеспечивает, с одной стороны, правовую защиту, с другой – регламентацию бизнес-процессов сельскохозяйственного предприятия [18]. Кроме того, нормативно-справочная информация позволяет сельскохозяйственному предприятию получать актуальные сведения о мерах государственной поддержки. В состав коммерческой информации входит информация: о требованиях рынка, конъюнктуре рынка, конкурентной среде, потенциальных возможностях сельскохозяйственного предприятия и его конкурентоспособности. Для решения задачи обработки большого объема экономической информации предназначена система учетно-аналитического обеспечения, итогом функционирования которой становится база экономических данных, а также внешняя и внутренняя отчетность. К элементам системы учетно-аналитического обеспечения относятся: первичный учет, бухгалтерский учет и анализ, контроль [19]. Плановая информация в этих условиях выступает инструментом поиска резервов повышения экономической устойчивости и конкурентоспособности сельскохозяйственного предприятия [20].

Блок учетно-аналитической информации включает информацию управленческого учета и анализа, которая формируется на основании технологии умного животноводства, обеспечивающей идентификацию и мониторинг животных с использованием информационных технологий [21]. Умное животноводство – автоматизированная система управления кормопроизводством, воспроизводством стада, зооветеринарным обслуживанием животных, а также локальные цифровые системы управления технологическими процессами (доение, кормление, микроклимат, навозоудаление) [5-8, 22].

Вся совокупность инструментов управления, предназначенных для формирования различного рода информации для целей принятия управленческих решений, в условиях цифровизации приобретает новые формы, средства и методы обработки. Несмотря на разнообразие инструментов управления, в итоге их функционирования формируется единая интерактивная база данных для принятия управленческих решений. В силу сложившейся ситуации всем инструментам управления присущи единые методы обработки базы данных, применение которых позволяет пользователям получить максимально полезную информацию в различных вариантах и сценариях путей принятия решений. Преимуществами единой методики обработки баз данных в условиях цифровизации являются: обработка всего массива информации сразу; использование исходной информации; поиск соотношений по всему информационному потоку до достижения результатов; мгновенная аналитическая обработка информационных потоков с графическим представлением результатов. При формировании базы данных электронной информационной среды управления сельскохозяйственным предприятием должен быть учтен ряд требований: удобство и простота использования; полнота и доступность информации, хранящейся в базе данных; наличие возможности систематизации и классификации информации базы данных в разном запросам пользователей и в целом для принятия управленческих решений; соответствие содержания базы данных стратегическим задачам предприятия; постоянное актуализация и обновление базы данных [23].

Функционирование электронной информационной среды управления сельскохозяйственным предприятием должно основываться на постоянном мониторинге потенциальных угроз информационной безопасности и установлении возможных источников их возникновения [24]. База данных, формируемая в электронной информационной среде экономической безопасности предприятия, содержит конфиденциальную экономическую информацию, требующую обеспечения постоянной защиты от разглашения, утечки и несанкционированного доступа [23, 25].

Подводя итоги исследования, отметим, что цифровизация отрасли сельского хозяйства набирает достаточно высокие темпы развития, требующие, во-первых, адресной помощи со стороны государства, во-вторых, подготовленности цифровой инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий. Наиболее важным для сельскохозяйственного предприятия является подготовительная работа к внедрению цифровых технологий во все сферы его хозяйственной жизни посредством формирования электронной информационной среды управления, включающей систему информационных потоков, обеспечивающих принятие эффективных управленческих решений.

Список литературы

1. Laurens, K. A review of social science on digital agriculture, smart farming and agriculture 4.0: New contributions and a future research agenda / K. Laurens, J. Emma, L. Pierre // NJAS: wageningen journal of life. – 2019. – Vol. 90-91. DOI: 10.1016/j.njas.2019.100315

2. Simon, F. Digitalisation of agricultural knowledge and advice networks: A state-of-the-art review / F. Simon, T. Bruce, J. Emma // *Agricultural Systems*. – 2020. – Vol. 180. DOI: 10.1016/j.agsy.2019.102763
3. Manlio, B. The Digitisation of Agriculture: a Survey of Research Activities on Smart Farming / B. Manlio, B. Paolo, F. Erina, G. Alberto, R. Massimiliano // *Array*. – 2019. – Vol. 3-4. DOI: 10.1016/j.array.2019.100009
4. Морозов, Н.М. Цифровые автоматизированные технологии в животноводстве – основа модернизации отрасли / Н.М. Морозов // *Техника и технологии в животноводстве*. – 2018. – № 2 (30). – С. 61-69.
5. Кравченко, В.Н. Перспективы цифровизации молочного животноводства / В.Н. Кравченко, В.К. Зимогорский // *Техника и технологии в животноводстве*. – 2020. – № 4 (40). – С. 4-13.
6. Горлов, И.Ф. Оценка современного состояния молочного производства в России / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, Н.И. Мосолова, В.Н. Сергеев, А.В. Глущенко, Е.С. Воронцова // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. 2019. – № 2 (54). – С. 189-197.
7. *Сельское хозяйство 4.0: цифровые тренды развития АПК: монография* / Г.В. Федотова, И.Ф. Горлов, А.В. Глущенко, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, Д.А. Мосолова. – Волгоград: СФЕРА, 2019. – 168 с.
8. Мамедова, Р.А. Молочное животноводство в России: состояние и перспективы цифровизации / Р.А. Мамедова // *Агроинженерия*. – 2020. – № 6 (100). – С. 10-16. DOI: 10.26897/2687-1149-2020-6-10-16
9. Петрова, О.Г. Цифровое животноводство / О.Г. Петрова, М.И. Барашкин // *Нивы России*. – 2020. – № 8 (185) – URL: <https://svetich.info/publikacii/zoovetsnab/cifrovoe-zhivotnovodstvo.html>
10. *Информационные и коммуникационные технологии* // Волгоградстат: сайт. – 2020. – URL: https://volgastat.gks.ru/it_tech
11. Глущенко, А.В. Сопровождение процесса формирования учетно-аналитической информации – трудовая функция бухгалтера предприятий аПК в условиях цифровой экономики / А.В. Глущенко, О.А. Коваленко // *Общество, экономика и право: вызовы современности и тенденции развития*. – 2019. – С. 134-140.
12. Ефремова, Л.И. Формирование информационной среды организации / Л.И. Ефремова // *Вестник ВУиТ*. – 2018. – № 1. – С. 142-148.
13. Глущенко, А.В. Модель функционально-стратегического бюджетирования, ориентированного на результат, как базового элемента системы управленческого учета вуза / А.В. Глущенко, Е.М. Егорова // *Экономика образования*. – 2011. – № 4. – С. 147-155.
14. Глущенко, А.В. Совершенствование управленческого учета на основе сегментации деятельности агрохолдинга / А.В. Глущенко, Л.С. Захарова // *Международный бухгалтерский учет*. – 2015. – № 35 (377). – С. 15-24.
15. Глущенко, А.В. *Стратегический учет: учебник и практикум для*

- бакалавриата, специалитета и магистратуры / А.В. Глущенко, И.В. Яркова – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 240 с.
16. Коваленко, О.А. Развитие организационных основ управленческого учета в сельском хозяйстве: монография / О.А. Коваленко, А.В. Глущенко. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2007. – 183 с.
 17. Конобевцев, Ф.Д. Удаленная работа: технологии и опыт организации / Ф.Д. Конобевцев, Н.И. Лаас, Е.В. Гурова, И.А. Романова // Вестник университета. – 2019. – № 1 (7). – С. 9-17. DOI:10.26425/1816-4277-2019-7-9-17
 18. Глущенко, А.В. Стандартизация учета и ее роль в повышении надежности и прозрачности информации / А.В. Глущенко // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2003. – № 8. – С. 75-78.
 19. Glushchenko, A.V. Ensuring an agricultural holding's economic security by means of sustainable development strategies in terms of global crisis management / A.V. Glushchenko, Y.P. Kucherova, I.V. Yarkova // *Espacios*. – 2018. – vol. 39. – no. 12. – pp. 4.
 20. Стрелкова, Л.В. Планирование как эффективный инструмент управления предприятием в современных условиях / Л.В. Стрелкова // Вестник ННГУ. – 2010. – № 3-2. – С. 603-606.
 21. Федоров, А.Д. О перспективах цифровизации животноводства / А.Д. Федоров, О.В. Кондратьева, О.В. Слинко // Техника и технологии в животноводстве. – 2019. – № 1 (33). – С. 127-131.
 22. Глущенко, А.В. Цифровые технологии как инструмент повышения эффективности молочного производства / А.В. Глущенко // Перспективные аграрные и пищевые инновации: материалы Международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 84-89.
 23. Муцурова, З.М. Защита и безопасность базы данных / З.М. Муцурова // Человеческий капитал как фактор инновационного развития общества: сборник статей международной научно-практической конференции. – Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2020. – С. 15-19.
 24. Утебов, Д.Р. Классификация угроз в системах управления базами данных / Д.Р. Утебов, С.В. Белов // Вестник АГТУ. – 2008. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klassifikatsiya-ugroz-v-sistemah-upravle-niya-bazami-dannyh>
 25. Казакова, А.В. Развитие системы обеспечения информационной безопасности промышленных предприятий: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук: 08.00.05 / Казакова Арина Валерьевна специальность. – Самара: Самарский государственный экономический университет, 2011. – С. 8-11.

ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ АГРОХОЛДИНГОМ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ

¹Глуценко А.В., ²Кучерова Е.П.

¹*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград*

²*Волгоградский государственный университет*

Аннотация: бюджетирование представлено как важная составляющая финансового управления агрохолдинга, обоснована его роль в оптимальном распределении ресурсов хозяйствующего субъекта во времени. Разработана Система локальных рабочих документов агрохолдинга, включающая: форму годового операционного бюджета и форму заявки на внесение средств (по наименованиям средств) в операционный бюджет, определены раскрываемые в них показатели, выступающие информационным полем для действенной реализации управленческих компетенций. Форма годового операционного бюджета агрохолдинга содержит ежемесячную информацию по определенным статьям затрат. Заявки на корма, кормовые добавки, семена, удобрения, средства защиты животных и растений заполняются специалистами на основе расчетов и являются основанием для заполнения операционного бюджета. Практическая реализация предложенных мероприятий выступит инструментом в управлении финансовыми ресурсами агрохолдинга и позволит повысить конкурентоспособность выпускаемой сельскохозяйственной продукции и предоставляемых услуг, качество системы менеджмента (управленческого, оперативного, вспомогательного), ассортиментный и интеллектуальный потенциал, что обеспечит устойчивое развитие интегрированного агроформирования.

Ключевые слова: сельское хозяйство, агрохолдинг, бюджетирование, рабочие документы, затраты, релевантная информация, распределение ресурсов, финансовое управление.

«Интегрированные агроформирования как основные субъекты финансовой глобализации в своей деятельности сталкиваются с рисками чаще, чем компании, действующие лишь на национальных рынках, причем эти риски являются как общими для всех сфер ведения бизнеса, так и специфическими, характерными лишь для международных операций.» [1]. Современные тенденции развития агропромышленного комплекса, вызванные экономическими и политическими процессами, обуславливают необходимость формирования качественной и релевантной информационной совокупности о затратах, выступающей основой для реализации управленческих компетенций, направленных на обес-

печение устойчивого развития интегрированных агроформирований. Важной составляющей финансового управления является бюджетирование, т.е. планирование и разработка бюджетов [2, 3]. Данная процедура предназначена для оптимального распределения ресурсов хозяйствующего субъекта во времени. Трудность формирования бюджетов агрохолдинга обуславливается отраслевыми особенностями, динамическими изменениями внешней среды, усилением взаимосвязей и взаимозависимостей управленческих решений между различными сферами субъекта, недостаточной эффективностью управленческого персонала, отсутствием инновационного подхода в рамках реализации управленческих компетенций и др.

В экономической литературе широко обсуждаются особенности и перспективы аграрного бизнеса [4-7], понятие, роль, возможности и проблемы внедрения системы бюджетирования [8-11], вопросы определения номенклатуры статей затрат и порядка их учета, выбора показателей и составления операционных бюджетов [12-15]. Несмотря на сохранившуюся актуальность, активные дискуссии и возрастающие потребности практики, до сих пор нет единой формы операционного бюджета для агрохолдингов, что объясняется разнообразием и спецификой деятельности и отраслевой направленности каждого интегрированного агроформирования, а также вариативностью производимых затрат. Не выработаны единые нормы и правила бюджетирования деятельности, определения ключевых показателей, составления рабочих документов и требуют дальнейших исследований в этом направлении.

Изучение экономических, производственных и технологических особенностей агрохолдингов позволило нам разработать Систему локальных рабочих документов, включающую: форму годового операционного бюджета и форму заявки на внесение средств (по наименованиям средств) в операционный бюджет, определить показатели, раскрываемые в них. Форма годового операционного бюджета (таблица 1) содержит ежемесячную информацию по определенным нами статьям затрат, таким как: закупка удобрений, закупка средств защиты растений, закупка семян и др. в зависимости от отраслевой принадлежности.

Заявка на внесение средств предназначена для оптимального распределения ресурсов хозяйствующего субъекта во времени. В ней отражается следующая информация: кому направляется документ, от кого, наименование статей затрат, ежемесячные учетные данные по ним, общая сумма (итого). В зависимости от статьи затрат информация, отражаемая в заявке, дополняется специфическими данными, свойственными только данной группе затрат. В качестве примера представлена заявка на закупку удобрений (таблица 2), формируемая главным агрономом. Данная статья затрат является одной из весомых среди затрат отрасли растениеводства сельскохозяйственного предприятия, так как от своевременности и достаточного количества вносимых удобрений в критический и максимальный периоды их внесения напрямую зависит объем и качество получаемого урожая [15, 16]. В связи с этим существует потребность в четком помесечном планировании денежных средств на приобретение удобрений.

Таблица 1 – Форма «Операционный бюджет на 202_ год, тыс. руб.» (фрагмент)

№ п/п	Статья затрат	Январь	Февраль	Март	...	Декабрь	Итого
1	Закупка удобрений	3 370	-	-	13 190	13 190	79 780
2	Закупка средств защиты растений	-	-	430	4 107	6 667	34 558
3	Закупка семян	-	-	-	14 257	-	14 957
4	Затраты на горюче-смазочные материалы	462	809	1 109	883	530	20 012
5	Закупка запасных частей на ремонт	400	2 480	2 600	430	430	13 620
6	Затраты на заработную плату	2 104	3 433	2 421	4 783	2 913	47 439
7	Затраты на налоговые платежи	1 147	1 534	1 204	2 670	3 118	27 602
8	Затраты на текущий ремонт	50	50	90	90	90	1 000
9	Затраты на услуги	215	275	302	271	217	3 588
10.	Затраты на хозяйственные нужды	137	176	259	159	139	2 689
11.	Затраты на электроэнергию	300	300	300	200	470	2 832
12.	Затраты на водоснабжение	100	100	100	150	100	1 400
13.	Затраты на газоснабжение	100	100	105	105	105	654
14.	Затраты на связь	60	60	69	69	60	801
15.	Затраты на аренду земли	-	100	2 127	2 557	440	27 042
16.	Затраты на аренду техники	591	591	591	591	591	7 095
17.	Затраты на животноводство	1 891	2 099	1 658	1 645	1 630	21 395
18.	Затраты на обучение	-	160	10	-	-	200
19.	Затраты на охрану труда	90	180	190	-	-	1 065
20.	Расходы на страховые имущества	50	-	10	-	-	480
21.	Прочие (госпошлина, командировочные)	5	10	10	20	15	200
22.	Комплексные услуги административно-хозяйственного обслуживания	2 000	2 000	2 000	2 000	2 000	24 000
23.	Благотворительность	52	434	108	361	79	1 653
24.	Услуги частного охранного предприятия	305	350	325	412	410	4 939
25.	Услуги растениеводства	-	-	-	-	-	110
Итого		13 124	14 891	15 693	48 539	32 784	339 112

Источник: составлено авторами

На основании проведенного почвенного теста главный агроном определяет совокупность удобрений, необходимых для внесения в почву. В данной заявке указана потребность в таких удобрениях, как Аммофос, КАС-32, Селитра аммиачная, КЗФ-2. Далее производится расчет оптимальной величины (дозы) внесения выбранных удобрений посредством одного из следующих методов: нормативного, балансово-расчетного, метода расчета доз удобрений на планируемую урожайность с учетом коэффициентов использования растениями элементов питания из почвы и удобрений, определение доз удобрений на планируемую прибавку урожая и др. Данная информация выступает основой для принятия оптимальных управленческих решений в отношении определения совокупности видов закупаемых удобрений, оптимального количества и сроков внесения каждого вида удобрения в почву, а также выбора наиболее оптимальной ценовой категории, что в целом повышает эффективность использования удобрений, а следовательно, и урожайность культур интегрированного агроформирования [17].

Таблица 2 – «Заявка на внесение средств по закупке удобрений в операционный бюджет 202_ (форма РП 01), тыс. руб.» (фрагмент)

№ п/п	Наименование затрат	Январь	Февраль	Март	...	Декабрь	Итого
	Удобрения	3 370	10 280	13 280	13 190	13 190	79 780
1	Аммофос	3 590	3 590	3 590	9 469	9 469	39 177
2	КАС-32	-	-	-	-	-	1 685
3	КЗФ-2	-	-	-	-	-	1 685
4	Селитра аммиачная	6 690	9 690	9 690	3 721	3 721	37 233
	Итого	3 370	10 280	13 280	13 190	13 190	79 780

Источник: составлено авторами

Аналогичные заявки составляются на закупку кормов, кормовых добавок, средств защиты животных и растений, семян и других материально-производственных запасов. Предложенные формы рабочих документов, порядок их составления необходимо прописать и закрепить в локальных нормативных актах – стандартах экономического субъекта для обеспечения их единообразного ведения всеми участниками агрохолдинга [18].

Формирование управленческой информации на основе разработки операционного бюджета направлено на оптимизацию финансовых потоков на основе рационализации использования трудовых и материально-технических ресурсов. Практическая реализация предложенных мероприятий выступит действенным инструментом в управлении финансовыми ресурсами агрохолдинга и позволит повысить конкурентоспособность выпускаемой сельскохозяйственной продукции и предоставляемых услуг, качество системы менеджмента (управленческого, оперативного, вспомогательного), ассортиментный и интеллектуальный потенциал, что обеспечит устойчивое развитие интегрированного агроформирования.

Список литературы

1. Glushchenko A V, Kucherov Y P 2018 Lowering the integrated agricultural formations' credit risk in the conditions of global crisis management *Espacios* 39 (12) 11
2. Самедова, Э.Н. Разработка многоцелевой системы учета затрат вертикально интегрированных газораспределительных организаций / Э.Н. Самедова, А.В. Глущенко // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2012. – № 1 (20). – С. 252-260.
3. Щиборщ, К.В. Бюджетирование деятельности промышленных предприятий России / К.В. Щиборщ. – М.: Дело и сервис, 2005. – 592 с.
4. Сельское хозяйство 4.0: цифровые тренды развития АПК: монография / Г.В. Федотова, И.Ф. Горлов, А.В. Глущенко, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, Д.А. Мосолова. – Волгоград: СФЕРА, 2019. – 168 с.
5. Горлов, И.Ф. Оценка современного состояния молочного производства в России / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, Н.И. Мосолова, В.Н. Сергеев, А.В. Глущенко, Е.С. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 2 (54). – С. 189-197.
6. Fedotova G V, Gorlov I F, Glushchenko A V, Slozhenkina M I and Natyrov A K 2020 Trends of scientific and technical development of agriculture in Russia *Lecture Notes in Networks and Systems* T 87 193-200.
7. Gorlov I F, Fedotova G V, Glushchenko A V, Slozhenkina M I, Mosolova N I 2020 Digital technologies in the development of the agro-industrial complex *Lecture Notes in Networks and Systems* T 87 220 - 9.
8. Глущенко, А.В. Концептуальное видение и механизм реализации функционально-стратегического бюджетирования в вузе / А.В. Глущенко, Е.М. Егорова // Международный бухгалтерский учет. – 2015. – № 17 (359). – С. 17-31.
9. Глущенко, А.В. Модель функционально-стратегического бюджетирования, ориентированного на результат, как базового элемента системы управленческого учета вуза / А.В. Глущенко, Е.М. Егорова // Экономика образования. – 2011. – № 4. – С. 147-155.
10. Хоуп, Д. Бюджетирование, каким мы его не знаем. Управление за рамками бюджетов / Д. Хоуп, Р. Фрейзер; пер. с англ. – М.: Вершина, 2005.
11. Абрамова, И. Постановка бюджетирования в компаниях: основные аспекты и проблемы / И. Абрамова // Бухгалтер и компьютер. – 2003. – № 8.
12. Коваленко, О.А. Развитие организационных основ управленческого

- учета в сельском хозяйстве: монография / О.А. Коваленко, А.В. Глущенко. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2007. – 183 с.
13. Глущенко, А.В. Стратегический учет: учебник и практикум для бакалавриата, специалитета и магистратуры / А.В. Глущенко, И.В. Яркова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 240 с.
 14. Глущенко, А.В. Совершенствование управленческого учета на основе сегментации деятельности агрохолдинга / А.В. Глущенко, Л.С. Захарова // Международный бухгалтерский учет. – 2015. – № 35 (377). – С. 15-24.
 15. Глущенко, А.В. Организационные и методические основы формирования сегментной отчетности агрохолдингов / А.В. Глущенко, Е.П. Землянская // Международный бухгалтерский учет. – 2014. – № 40 (334). – С. 32-45.
 16. Макаренко, Е.Н. Современные тенденции развития отчетности хозяйствующих субъектов: монография / Е.Н. Макаренко, Н.Т. Лабынцев, И.В. Алексеева [и др.] / Под ред. проф. Н.Т. Лабынцева. – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019. – 514 с.
 17. Глущенко, А.В. Повышение эффективности и экологичности использования материально-производственных запасов сельскохозяйственными организациями / А.В. Глущенко, М.И. Сложенкина, Д.А. Мосолова, Е.П. Кучерова // АПК: Экономика. Управление. – 2020. – № 9. – С. 49-61.
 18. Глущенко, А.В. Стандартизация учета и ее роль в повышении надежности и прозрачности информации / А.В. Глущенко // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2003. – № 8. – С. 75-78.

УДК 631.15. 017.1

ВЫДЕЛЕНИЕ СЕГМЕНТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК, КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ БИЗНЕС-ЕДИНИЦ

¹Глущенко А.В., ²Кучерова Е.П.

¹*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград*

²*Волгоградский государственный университет*

Аннотация: определена важная роль сегментирования деятельности, как основа оценки вклада и повышения результативности и ответственности каж-

дого обособленного сегмента, выявлены трудности при формировании и раскрытии информации по сегментам бизнес-процессов в отчетности; разработаны: модель многоуровневого сегментирования деятельности агрохолдинга, включающая дополненные критерии выделения сегментов, новые объекты сегментации для формирования сегментарной отчетности; новая формы отчётности – Сегментарная отчетность с компонентом бюджетирования, содержащая информацию о затратах в разрезе обособленных сегментов; предложено закрепить в локальных нормативных актах порядок сегментации деятельности и сбора информации о результатах каждой бизнес-единицы. Разработанные мероприятия направлены на поддержку достигнутого уровня и на перспективное развитие Российского агропромышленного комплекса.

Ключевые слова: сельское хозяйство, сегментирование деятельности, критерии сегментации, управление по обособленным подразделениям, персональная ответственность, результативность.

Российский АПК признан одним из самых перспективных направлений деятельности и в наименьшей степени пострадавшим от пандемии, в 2020 году он перешел от импортозамещающей модели к экспортоориентированной, и Россия впервые стала нетто-экспортером продовольствия [1]. Благодаря сложившимся условиям российское сельское хозяйство увеличило прибыль на 86% за 2020 год [2]. Поток доходов от агроэкспорта перекрыл потери от низких цен на сырьевые товары, от сокращения из-за пандемии трудовых ресурсов в лице мигрантов и в конечном счете сделал сельское хозяйство фактически одной из передовых отраслей российской экономики.

В многоотраслевых структурах предприятий АПК важнейшую роль для принятия управленческих решений играет оценка результативности, контроль и мониторинг вклада каждого обособленного подразделения в общую прибыль, в общий результат деятельности, в достижение общих стратегических целей предприятия. Поэтому важно грамотно выделить сегменты деятельности и закрепить ответственность за каждый факт хозяйственной деятельности, влияющий на прибыль предприятия. В связи с этим возрастает потребность высшего руководства в достоверной дискретной информации, включающей в себя финансовые и нефинансовые показатели по обособленным компонентам деятельности агроструктуры [3, 4]. По этой причине требуются существенные изменения традиционной системы подготовки и предоставления информации в отчетности. Необходимо дополнительно формировать и раскрывать информацию по сегментам деятельности. Данная информация отражается в единой информационно-аналитической системе агропредприятия, обобщается и раскрывается в сегментарной отчетности. Отличительной чертой сегментарного учета и отчетности является результативность и ответственность и поэтому на первое место выдвигается персональная ответственность за результативность управления. Делегирование полномочий и ответственности позволяет увеличить эффективность деятельности каждого звена, повысить заинтересованность, производи-

тельность труда и тем самым добиться максимальной эффективности работы хозяйствующего субъекта [5, 6].

В экономической литературе широко обсуждаются роль и возможности сегментарного учета и отчетности, сущность, условия и принципы формирования информации по отдельным сегментам, рассматриваются организационные и методические вопросы построения и внедрения в учетно-аналитическую систему предприятия [7-10]. Особое внимание уделяется определению сущности сегментарной отчетности [11-13]. В целом мы разделяем данные определения и считаем, что сегментарный учет является частью единой информационно-аналитической системы корпорации. По нашему мнению, сегментарный учет – это подсистема управленческого учета, обеспечивающая процесс идентификации, измерения, накопления, анализа, подготовки, интерпретации и представления различных видов информации о сегментах деятельности организации для внутренних пользователей, на основе которой формируется сегментарная отчетность и осуществляется управление организацией в целом и ее отдельными сегментами [14, с. 176].

Несмотря на возрастающее значение роли сегментирования деятельности, потребности управления, большинство предприятий испытывают трудности при формировании и раскрытии информации по сегментам бизнес-процессов в финансовой отчетности. Вышеизложенное подтверждает необходимость дальнейших разработок инструментов и методов формирования информации в разрезе отдельных сегментов деятельности для принятия своевременных управленческих решений.

Согласно Российским нормативным документам, основой выделения сегментов деятельности могут быть: а) производимая продукция, закупаемые товары, выполняемые работы, оказываемые услуги; б) основные покупатели (заказчики) продукции, товаров, работ, услуг; в) географические регионы, в которых осуществляется деятельность; г) структурные подразделения организации» [15]. Кроме того, можно использовать и дополнительные условия, предусмотренные положением по бухгалтерскому учету – ПБУ 12/2010 «Информация по сегментам. Международный стандарт финансовой отчетности МСФО (IFRS) 8 «Операционные сегменты» определяет порядок раскрытия информации о сегментах, который необходимо применять в полных комплектах публикуемой финансовой отчетности, соответствующих требованиям МСФО [16].

Определения понятия центров ответственности, мест возникновения затрат, бизнес-единиц, видов деятельности, сегментов бизнеса нашли свое отражение в работах современных ученых [17, 18]. Многообразие критериев обобщения приводит на практике к трудностям в построении оптимальной и экономически обоснованной модели сегментирования деятельности и формирования отчетности по сегментам деятельности экономическими субъектами. В Положении по бухгалтерскому учету «Информация по сегментам» (ПБУ 12/2010) и МСФО 8 «Операционные сегменты» даны только общие подходы выделения сегментов деятельности. Каждый экономический субъект должен самостоя-

тельно определить критерии и количество сегментов с учетом своих специфических особенностей и информационных потребностей. При этом, чем шире спектр критериев будет использован агрохолдингом при выделении сегментов, в качестве учетно-отчетных объектов, тем достовернее будут показатели формируемой отчетности. В то же время увеличение количества учетно-отчетных сегментов повлечет за собой увеличение издержек на ведение учетных работ, такие затраты не должны превышать ожидаемого эффекта менеджмента от получения качественно новой информации о деятельности. Важно выбрать оптимальный вариант сегментации информации, отвечающий требованиям формирования релевантных данных, удовлетворяющих потребности собственников бизнеса и администрации, и принципу экономичности [19].

Изучение отраслевых, организационных и производственных особенностей агроструктур позволило нам дополнить критерии выделения сегментов видами деятельности и центрами ответственности; детализировать признаки на каждом из пяти уровней сегментации и на этой основе выделить новые объекты сегментации. Разработанная нами модель многоуровневого сегментирования деятельности предприятия включает пять уровней сегментации: 1) по видам деятельности, 2) по центрам ответственности, 3) по видам продукции, 4) по географическим сегментам, 5) по внешним покупателям. Формирование дополнительной информации в разрезе предложенных сегментов деятельности позволит обеспечить систему управления данными о плановых, фактических и прогнозных показателях осуществляемой деятельности, их активах, обязательствах. Важнейшей составляющей сегментарной отчетности является информация о затратах в разрезе обособленных сегментов. Затраты всегда занимали большую часть анализа деятельности агрохолдинга [20], но сейчас они приобретают особую значимость, обусловленную необходимостью минимизации затрат и максимизации прибыли, ужесточением конкуренции. В традиционной бухгалтерской отчетности формируются только общая сумма затрат на производство и другие финансовые показатели деятельности, не позволяющие оценить вклад каждого обособленного сегмента в результат деятельности агропредприятия. Результатом нашего исследования стала разработка новой формы отчётности – Сегментарная отчетность с компонентом бюджетирования. По сути, это форма годового операционного бюджета, учитывающая специфику деятельности и отраслевую направленность предприятия. Формируется она по каждому выделенному сегменту деятельности на первом уровне сегментации: растениеводство, животноводство, промышленное производство и т.д. по видам деятельности. Данная форма включает в себя ежемесячную информацию по определенным статьям затрат, таким как: закупка удобрений, закупка средств защиты растений, закупка семян, затраты на ГСМ, закупка запчастей на ремонт, затраты на заработную плату с начислениями, затраты на налоги, затраты на текущий ремонт, затраты на услуги, затраты на хозяйственные нужды, затраты на электроэнергию, затраты на воду, затраты на газ, затраты на связь, затраты на аренду земли, затраты на аренду техники, затраты на

обучение, затраты на охрану труда, расходы на страхование имущества, прочие (госпошлина, командировочные), комплексные услуги административно-хозяйственного обслуживания, благотворительность, услуги ЧОП. Она позволяет оценить и экономически обосновать величину затрат по каждому виду деятельности и на этой основе определить прибыльные и убыточные направления, выделить и продвигать наиболее прибыльные, перспективные и инвестиционно привлекательные сегменты. Порядок сбора и агрегирования данных сегментарного учета, должность и фамилия ответственных лиц, сроки предоставления информации по сегментам, формы документов и раскрываемые в них показатели необходимо прописать и закрепить в локальных нормативных актах – стандартах экономического субъекта. Внутренняя стандартизация позволит обеспечить единообразное ведение сегментарного учета для всех участков предприятия, формирование сегментарной отчетности по единым нормам и правилам [21].

Заключение. В современных условиях перехода Российского АПК от импортозамещающей модели к экспортоориентированной важно не только сохранить достигнутый уровень, но и наращивать стратегические конкурентные преимущества агропромышленного комплекса. Для его развития необходимо менять схемы сбора, интерпретации и использования информации в системе управления. В процессе нашего исследования сегментирование деятельности определено, как основа оценки вклада каждого обособленного сегмента. Результатом исследования стали: разработанная Модель многоуровневого сегментирования деятельности агропредприятия, включающая дополненные критерии выделения сегментов, новые объекты сегментации для формирования сегментарной отчетности (виды деятельности; центры ответственности; виды продукции: рынки сбыта и категории продукции по целевому и хозяйственному назначению; географические регионы: рынки сбыта и места нахождения активов; внешние покупатели: рынки сбыта, категории продукции по целевому и хозяйственному назначению и категории покупателей по рентабельности взаимодействия); новая формы отчётности – Сегментарная отчетность с компонентом бюджетирования.

Список литературы

1. Патрушев, Д. Российский АПК перешел от импортозамещающей модели к экспортно ориентированной [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://specagro.ru/news/202006/rossiyskiy-apk-pereshel-ot-importozameschayuschey-modeli-k-eksportno-orientirovannoy>
2. Российский агробизнес в 2021 году: стоит ли начинать свое дело и чего это будет стоить? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.interfax.ru/>
3. Глущенко, АВ Организационные и методические основы формирования сегментарной отчетности агрохолдингов / А.В. Глущенко,

- Е.П. Землянская // Международный бухгалтерский учет. – 2014. – № 40 (334). – С. 32-45.
4. Глущенко, А.В. Методика формирования сегментной управленческой отчетности о рентабельности взаимодействия агрохолдинга с покупателями / А.В. Глущенко, Е.П. Землянская // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2015. – № 4 (33). – С. 255-267.
 5. Глущенко, А.В. Повышение эффективности и экологичности использования материально-производственных запасов сельскохозяйственными организациями / А.В. Глущенко, М.И. Сложенкина, Д.А. Мосолова, Е.П. Кучерова // АПК: Экономика. Управление. – 2020. – № 9. – С. 49-61.
 6. Вахрушина, М.А. Институциональное регулирование управленческого учета: отечественная и зарубежная практика / М.А. Вахрушина, А.А. Вахрушина // Управленческий учет. – 2019. – № 2. – С. 3-10.
 7. Глущенко, А.В. Концептуальное видение и механизм реализации функционально-стратегического бюджетирования в вузе / А.В. Глущенко, Е.М. Егорова // Международный бухгалтерский учет. – 2015. – № 17 (359). – С. 17-31.
 8. Ключников, С.В. Сегментарная отчетность корпоративной группы: методика формирования и анализ особенностей / С.В. Ключников // Международный бухгалтерский учет. – 2012. – № 36. – С. 27-32.
 9. Коваленко, О.А. Развитие организационных основ управленческого учета в сельском хозяйстве: монография / О.А. Коваленко, А.В. Глущенко. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2007. – 183 с.
 10. Современные тенденции развития отчетности хозяйствующих субъектов: монография / Макаренко Е.Н., Лабынцев Н.Т., Алексеева И.В. [и др.] / Под ред. проф. Н.Т. Лабынцева. – Ростов-на-Дону: Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2019. – 514 с.
 11. Пожидаева, Т.А. Формирование и анализ сегментарной отчетности коммерческой организации / Т.А. Пожидаева // Экономический анализ: теория и практика. – 2007. – № 2 (83). – С. 27-34.
 12. Бойко, Е.А. Бухгалтерская (финансовая) отчетность / Е.А. Бойко, П.Е. Шумилин. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 218 с.
 13. Коляго, М.Д. Сегментарная отчетность в системе управления предприятием: дис. ... канд. экон. наук: 08.00.12 / Коляго Мария Дмитриевна. – М., 1997. – 210 с.
 14. Глущенко, А.В. Стратегический учет: учебник и практикум для бакалавриата, специалитета и магистратуры / А.В. Глущенко, И.В. Яркова. – М.: Издательство Юрайт, 2018. – 240 с.
 15. Информация по сегментам: положение по бухгалтерскому учету: ПБУ 12/10: утверждено приказом Минфина России от 08.11.2010 г. № 143н. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.minfin.ru>.

16. Международные стандарты финансовой отчетности и Разъяснения к ним [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru>.
17. Глущенко, А.В. Совершенствование управленческого учета на основе сегментации деятельности агрохолдинга / А.В. Глущенко, Л.С. Захарова // Международный бухгалтерский учет. – 2015. – № 35 (377). – С. 15-24.
18. Вахрушина, М.А. Бухгалтерский управленческий учет / М.А. Вахрушина. – Москва, 2019.
19. Глущенко, А.В. Модель функционально-стратегического бюджетирования, ориентированного на результат, как базового элемента системы управленческого учета вуза / А.В. Глущенко, Е.М. Егорова // Экономика образования. – 2011. – № 4. – С. 147-155.
20. Сельское хозяйство 4.0: цифровые тренды развития АПК: монография / Г.В. Федотова, И.Ф. Горлов, А.В. Глущенко, М.И. Сложенкина, Н.И. Мосолова, Д.А. Мосолова. – Волгоград: СФЕРА, 2019. – 168 с.
21. Глущенко, А.В. Стандартизация учета и ее роль в повышении надежности и прозрачности информации / А.В. Глущенко // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2003. – № 8. – С. 75-78.

УДК 636.4

ПОЛУЧЕНИЕ, НАНОТЕХНОЛОГИЯ НАНОРАЗМЕРНОГО СЕЛЕНА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ВЕТЕРИНАРИИ

¹Оботурова Н.П., ¹Нагдалян А.А., ¹Блинов А.В., ¹Испирян А.Г., ¹Поветкин С.Н.,
²Осипчук Г.В., ³Ершов А.М.

¹Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь

²Public Institution Scientific and Practical Institute of Biotechnologies in zootechnics
and veterinary medicine, Maksimovka, Moldova

³Ставропольский государственный аграрный университет

Аннотация: в статье представлены результаты использования добавки наноселена в рекогносцировочных исследованиях у свиноматок, опоросившихся в 2020 году. Учитывался ряд показателей, характеризующих рост и развитие животных.

Ключевые слова: наноразмерный селен, балансирование рациона, свиноматки, молочность, поросята, масса гнезда.

Согласно исследованиям ряда учёных и отчётам по форме ф-24, стойкое увеличение производства продуктов животноводства наблюдается преимуще-

ственно в тех предприятиях, рационы кормления составляются на принципах нормированного кормления. Важное место в таких таблицах занимают минеральные вещества, недостаток или избыток которых наносит значительный ущерб животноводству, сдерживает рост поголовья, снижает продуктивность, провоцирует развитие заболеваний у животных, ухудшает качество продукции [12, 13]. К сожалению, в любом организме только определенная часть макро- и микроэлементов может быть усвоена и синтезирована организмом в метаболически активную форму. Это связано с таким явлением, как биологическая доступность (БД) – эффективность усвоения и использования минеральных веществ у животных из разных источников или при разном физиологическом состоянии организма. Из почвы селен поступает в растения. Доступности селена из почвы для растений способствуют аридный климат, хорошая аэрация, высокие рН, низкое содержание органического вещества и присутствие в почве селенатов (Se^{+6}) [7, 15, 16, 17, 18]. По способности аккумулировать селен из почв растения делят на три группы:

1) растения, индифферентные к селену (содержание элемента в них в 1-2 раза меньше, чем в почве) – соя, большинство злаковых трав постоянных кормовых угодий (накапливают менее 5 мг/кг селена);

2) растения с умеренным накоплением элемента – хлебные злаки, подсолнечник (5-30 мг/кг селена);

3) растения-аккумуляторы, могут содержать селена более 1000 мг/кг – многолетние растения семейства бобовых, крестоцветных и сложноцветных.

Растения-аккумуляторы накапливают селен в виде селеносодержащих аминокислот, которые аккумулируются в вакуолях [1, 2, 7, 17]. Напротив, растения-не аккумуляторы используют селен для биосинтеза селеносодержащих белков, что и определяет их неустойчивость к высоким концентрациям микроэлемента в почве. По данным Блиновой А.А., Блиновой Е.В., Оботуровой Н.П. и др. [3, 4, 5, 9, 14, 20], селен в определенном диапазоне доз способен увеличивать адаптивный потенциал растений. Механизм повышения стресс-устойчивости растений включает:

снижение под воздействием селена выработки супероксид аниона – индуктора деструктивных свободнорадикальных процессов;

частичное ингибирование с помощью селена процессов перекисного окисления липидов клеточных мембран;

усиление под воздействием микроэлемента процессов гидролиза белков, способных привести к высвобождению из неактивных форм специальных защитных белков, а также к накоплению в цитозоле низкомолекулярных полипептидов, являющихся осморегуляторами;

увеличение выработки и накопления в тканях универсального защитного вещества – аминокислоты пролина.

Косвенным подтверждением защитно-адаптационной роли селена в растениях являются данные об аккумуляции селена сельскохозяйственными культурами в зависимости от погодных условий. В неблагоприятные для развития растений годы практически все исследованные растения аккумулировали селена на

10-50% больше, чем в благоприятные по погодным условиям годы. В наибольшей степени повышенная абсорбция селена в связи с неблагоприятными условиями среды оказалась характерной для стресс-чувствительных растений.

Балансирование рационов с учетом БД позволяет более полно удовлетворять потребности организма в макро- и микроэлементах, более рационально использовать корма и добавки, объективно оценивать новые кормовые средства и способы подготовки кормов к скармливанию. Среди биогенных элементов наноструктурированию подвергаются практически все позиции. Особое место среди биохимически значимых микроэлементов занимает селен (Se) – металлоид, химический элемент главной подгруппы VI группы периодической системы Д.И. Менделеева с порядковым номером 34 и атомной массой 78,96 (располагается между серой и теллуром). Впервые был открыт в 19 веке шведским химиком Й.Я. Берцелиусом в отходах сернокислого производства в Гриспхольме и назван в честь Луны (Selene – богиня Луны в античной Греции). По кристаллохимическим и геохимическим свойствам селен тесно связан с серой [8, 9, 21]. Совместное присутствие в природе селена и серы обусловлено аналогичностью их физико-химических и геохимических свойств, что позволяет по содержанию серы судить об уровне селена в земной коре, исходя из соотношения сера: селен = 6000:1 [1, 2, 6, 14].

Включаясь в обменные процессы в организме человека и животных, селен способствует улучшению естественной резистентности и показателей гуморального и клеточного иммунитета организма, активизирует ферменты антиоксидантной защиты. Контроль над равномерным поступлением необходимых минеральных веществ с кормами в оптимальных количествах, соотношениях и строгом соответствии с потребностями животных снижает образование новых и нейтрализует ранее образовавшиеся активные продукты перекисного окисления липидов, улучшает функционирование клеточных мембран, повышает неспецифическую резистентность и продуктивность животных, усиливает функции нейтрофилов и лимфоцитов, ускоряет синтез антител, способствует увеличению уровня гемоглобина.



Рисунок 1 – Натуральный селен

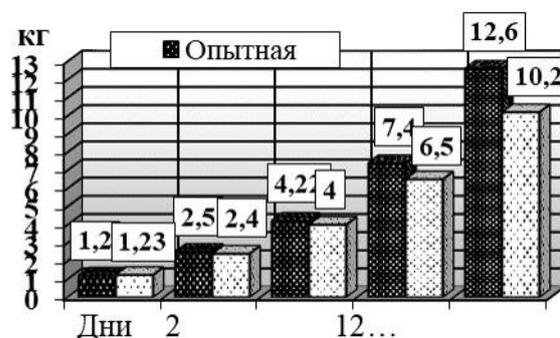


Рисунок 2 – Динамика показателей массы тела у поросят

Рост и развитие поросят напрямую зависит от качества и количества молока у свиноматки, поэтому параметр продуктивности – молочность свиноматки, не менее важен, чем масса гнезда и масса поросят.

Полагают, что повышение резистентности организма к инфекции является результатом одного и более из трех механизмов: 1) улучшение функционирования фагоцитов; 2) изменение обмена арахидоновой кислоты, которое осуществляется под влиянием введения в организм животных селена и витамина Е; 3) улучшение иммунных реакций.

Под влиянием селена уменьшается количество циркулирующих лейкоцитов и увеличивается соотношение агранулоцитов к гранулоцитам, увеличивается скорость реакции (пролиферации и дифференциации) лимфоцитов на введение антител и банальных инфекций. Как неспецифический иммуномодулятор селен оказывает хороший лечебный эффект при бронхиальной астме, атопических дерматитах [8, 10, 11, 19].

Доказано защитное действие селена от нитратов и нитритов, обладающих канцерогенным и эмбриотоксическим действием, от токсического действия ртути, кадмия, свинца, мышьяка, таллия, теллура, защищает нервные клетки от токсического действия ванадия и многих других веществ. В целом селен считается универсальным антидотом.

Добавку с использованием наноселена применяли в рекогносцировочных исследованиях у свиноматок, опоросившихся в 2020 году. Учитывался ряд показателей, характеризующих рост и развитие животных. Масса тела и приросты учитываются по массе гнезда поросят на 21-й день жизни. Исходя из полученных данных, видно, что молочность свиноматок была выше у животных опытной группы и составила 189,9 кг, что на 13,9 кг (7,32%) больше, чем молочность свиноматок в контрольной группе (таблица 1).

Таблица 1 – Некоторые показатели продуктивности свиноматок при применении наноразмерного селена

Группы животных	Статистические показатели	Масса тела поросят (кг) $M \pm m$				
		2-й день	12-й день	22-й день	32-й день	42-й день
Опытная	n	46	45	45	45	45
	<i>m</i> гнезд	55,2	112,5	189,9	333	567
	$M \pm m$	1,2 \pm 0,04	2,5 \pm 0,2	4,22 \pm 0,2	7,4 \pm 0,4	12,6 \pm 1
	<i>Lim</i>	1,1-1,3	2,1-3,1	3,5-4,6	6,5-8,3	10,9-15
Контрольная	n	46	45	44	44	44
	<i>m</i> гнезд	56,58	108	176	286	448,8
	$M \pm m$	1,23 \pm 0,12	2,4 \pm 0,2	4,0 \pm 0,5	6,5 \pm 0,6	10,2 \pm 0,9
	<i>Lim</i>	1,2-1,25	1,8-3	3,1-5,7	6,2-8,7	9,3-12,4

Расчеты среднесуточных привесов показали, что при рождении масса поросят в обеих группах была практически одинакова и составила в опытной группе 1,2 \pm 0,04 кг, а в контрольной – 1,23 \pm 0,12 кг. При втором взвешивании была выявлена небольшая разница (4,2%). В опытной группе животные весили в среднем 2,5 \pm 0,2 кг, в контроле – 2,4 \pm 0,5 кг. На 22-й день жизни масса тела со-

ставила у подопытных животных $4,22 \pm 0,2$ кг, у контрольных – $4,0 \pm 0,5$ кг (разница 5,5%), а интервал колебаний показателей массы тела животных соответственно составил 3,5-4,6 и 3,1-5,7. На 32-й день жизни молодняка взвешивание показало, что масса тела животных опытной группы составила $7,4 \pm 0,4$ кг, а контрольной – $6,5 \pm 0,6$ кг. Разница между данными показателями составила уже 13,8%. К 42-му дню жизни поросят, перед отъемом, масса тела животных опытной и контрольной групп была соответственно $12,6 \pm 1$ кг и $10,2 \pm 0,9$ кг, а разница в весе составила 2,4 кг (рисунок 2). Таким образом, при отъеме на 45-й день жизни средняя масса тела одного поросенка опытной группы была равна 13 кг, а средняя масса тела одного поросенка контрольной группы равна 10,5 кг. Среднесуточный прирост в опытной группе составил 289 г, а в контрольной – 233 г. Следовательно, масса тела животного опытной группы была выше массы тела животного контрольной группы к моменту отъёма от свиноматок на 23,5. За весь период наблюдения среди поросят опытной группы пало 2,1% животных, а среди контрольной группы пало 4,3% животных.

Масса гнезд при рождении была практически одинакова, так, при рождении масса гнезд в опытной группе составила 55,2 кг и 56,58 кг в контрольной. Дальнейшие наблюдения и контрольные взвешивания приплода показали, что масса гнезд опытной группы при втором взвешивании на 4,5 кг больше, чем масса гнезд контрольной группы. При третьем взвешивании масса гнезд была на 13,9 кг больше, чем в опытных группах. Четвертое взвешивание показало, что масса гнезд опытной группы больше на 47 кг, а взвешивание на 40-42-й дни жизни показало, что масса гнезд опытной группы на 118,2 кг больше массы гнезд контрольной группы.

За весь период наблюдений в опытной группе пало 2,1% поросят, а в контрольной – 4,3% поросят-сосунов.

Список литературы

1. Апиева, Э.Ж. Эффективность седимина в профилактике и лечении болезней животных / Э.Ж. Апиева, С.Н. Поветкин, А.Н. Симонов, С.П. Скляр // Актуальные проблемы производства и переработки продукции животноводства: сборник научных трудов / Карачаево-Черкесская государственная технологическая академия. – Ставрополь: Сервисшкола, 2010. – С. 436-439.
2. Апиева, Э.Ж. Применение седимина в акушерско-гинекологической патологии / Э.Ж. Апиева, С.Н. Поветкин, А.Н. Симонов, С.П. Скляр // Актуальные проблемы производства и переработки продукции животноводства: сборник научных трудов / Карачаево-Черкесская государственная технологическая академия. – Ставрополь: Сервисшкола, 2010. – С. 439-441.
3. Барыбина, Л.И. Использование растительной добавки в технологии сырокопчёных колбас / Л.И. Барыбина, Н.П. Оботурова, Т.В. Вобликова, Е.В. Белоусова, А.А. Нагдалян, А.А. Сергеев //

- Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – V. 9 (4). – P. 1536-1540.
4. Блинова, Е.В. Влияние различных форм селена на некоторые показатели гороха и микробное число субстрата / Е.В. Блинова, Д.Б. Смирнова, К.В. Апрятина // Биосистемы: организация, поведение, управление: тезисы докладов 69-й Всероссийской школы-конференции молодых ученых / Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского; Институт биологии и биомедицины. – 2016. - С. 16.
 5. Блинова, Е.В. Влияние пролина на стабильность мембран клеток растений пшеницы в условиях осмотического стресса / Е.В. Блинова // Биосистемы: организация, поведение, управление: тезисы докладов 71-й Всероссийской с международным участием школы-конференции молодых ученых. – 2018. – С. 39.
 6. Ежкова, А.М. Коррекция содержания солей тяжелых металлов бентонитами в системе почва – растение – животное – животноводческая продукция в регионах различной степени техногенной нагрузки / А.М. Ежкова, А.Х. Яппаров, И.А. Яппаров, В.О. Ежков. – Казань: Центр инновационных технологий, 2008. – 340 с.
 7. Зирук, И.В. Основные морфологические показатели крови свиней при использовании аспарагинатов, а также новых стимулирующих средств (тканевого перпарата, седимина и фракций ЭХАВ) / И.В. Зирук, В.В. Салаутин, Е.О. Чечеткина, Г.В. Осипчук, И.А. Родин, С.П. Скляр, А.Н. Симонов, Ю.В. Якимов, С.Н. Поветкин // Ветеринария Кубани. – 2012. – № 2. – С. 23-25.
 8. Кравцов, А.А. Исследование морфологии тонких пленок SeO_2 , синтезированных золь-гель методом / А.А. Кравцов, А.В. Блинов, И.М. Шевченко, И.А. Сысоев, С.Н. Соловьева // Актуальные проблемы современной науки: сб. V Международной научно-практической конференции. – 2016. – С. 302-305.
 9. Кравцов, В.А. Изучение влияния металлических наночастиц на процесс всхожести и развития семян редиса и пшеницы / В.А. Кравцов, А.В. Блинов, А.А. Блинова // Экологические проблемы промышленных городов: сборник научных трудов по материалам 6-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием / Под редакцией Е.И. Тихомировой. – 2013. – С. 72-74.
 10. Лотковская, Т.Р. Лечение атопического дерматита / Т.Р. Лотковская, Н.В. Федота // Актуальные проблемы повышения продуктивности и охраны здоровья животных. – 2006. – С. 376-377.
 11. Малая, Е.Л. Синтез наночастиц диоксида марганца в среде серосодержащих аминокислот / Е.Л. Малая, А.В. Блинов, Л.П. Арефьева, С.О.Крандиевский // Актуальные проблемы электроэнергетики, электроники и нанотехнологий: материалы IV-й ежегодной научно-практической конференции Северо-Кавказского федерального университета. – 2016. – С. 26-28.

12. Назаров, М.В. Послеродовой период у коров / М.В. Назаров, А.И. Околелова // Научно-технологическое обеспечение агропромышленного комплекса России: проблемы и решения: сборник тезисов по материалам IV Национальной конференции / Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. – 2019. – С. 49.
13. Назаров, М.В. Модулирующее действие биологически активных веществ при послеродовом парезе у коров / М.В. Назаров, Г.А. Кравченко, Д.П. Винокурова, А.И. Околелова, Я.А. Руднева // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2019. – № 78. – С. 175-178.
14. Оботурова, Н.П. Эффективность применения селеносодержащих препаратов в кормовом рационе цыплят-бройлеров / Н.П. Оботурова, А.В. Серов, Е.В. Потапенко, В.А. Оробец // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. – № 2. – С. 44-48.
15. Осипчук, Г.В. Влияние органической формы селена на уровень иммуноглобулинов в организме свиней / Г.В. Осипчук // Проблемизооінженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць. – Харків, 2008. – Випуск 16. – Ч. 2. – Т. 2. – С. 99-102.
16. Осипчук, Г.В. Влияние препарата Sel-Plex на показатели роста и минерального обмена новорожденных поросят / Г.В. Осипчук, С.С. Вачевский // Сборник статей, посвящ. Международной НПК НПИБЖВМ РМ. 7-8 октября 2011 г. – С. 472-475.
17. Осипчук, Г.В. Эффективность новых средств при некоторых незаразных патологиях свиноматок / Г.В. Осипчук, С.Н. Поветкин, М.С. Литвинов, А.В. Малсугенов, Е.Г. Гресева, И.В. Зирук // Состояние и перспективы развития наилучших доступных технологий специализированных продуктов питания: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённый 60-летию со дня окончания Омского сельскохозяйственного института (ОмСХИ) академиком РАН, д-ром техн. наук, профессором, заслуженным деятелем науки РФ, лауреатом Премии Правительства РФ Храмцовым Андреем Георгиевичем. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2019. – С. 293-295.
18. Родионова, Т.Н. Применение селенорганической кормовой добавки ДАФС-25К при отравлении токсическими веществами кур-несушек / Т.Н. Родионова, М.П. Мариничева, В.В. Строгов, Е.А. Греблова // Аграрный научный журнал. – 2017. – № 1. – С. 25-28.
19. Русанов, А.Ю. Исследование влияния дисперсионной среды на стабильность препарата коллоидного селена / А.Ю. Русанов, А.В. Серов, А.В. Блинов, А.А. Кравцов // Актуальные проблемы электроэнергетики, электроники и нанотехнологий: материалы IV-й ежегодной научно-практической конференции Северо-Кавказского федерального университета. – 2016. – С. 50-53.
20. Смирнова, Д.Б. Влияние соединений селена на количество естественных микроорганизмов в сельскохозяйственных почвах и на

- урожайность пшеницы / Д.Б. Смирнова, Д.А. Ивахнова, Е.В. Блинова, К.В. Апрытина, Ю.В. Сеницына, Л.А. Смирнова // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 11. – С. 116-119.
21. Ясная, М.А. Получение коллоидных систем на основе биметаллических наночастиц / М.А. Ясная, А.В. Блинов, С.Н. Соловьева, Е.С. Кошелева, Н.М. Кошелев // Актуальные проблемы инженерных наук: материалы VII-й (64) ежегодной научно-практической конференции преподавателей, студентов и молодых ученых Северо-Кавказского федерального университета «Университетская наука-региону». – 2019. – С. 468-470.

УДК 619

ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МЯСНОГО СЫРЬЯ

*Шахбазова О.П., Филоненко О.А.
Донской государственный аграрный университет*

Аннотация: проблема фальсификации мясных продуктов широко распространена в настоящее время. В данной статье описаны основные методы исследований ветеринарно-санитарной экспертизы при фальсификации мяса в лаборатории станции по борьбе с болезнями животных города Шахты Ростовской области. Из результатов анализа было установлено качество мясного сырья, поступающего к реализации.

Ключевые слова: мясо, ветеринарно-санитарная экспертиза, безопасность, фальсификация мясного сырья, гистологическое исследование.

Введение. Одним из самых популярных продуктов питания среди населения России, несмотря на высокую стоимость, является основной продукт убоя животных – мясо. Среднестатистическое потребление мяса на человека составляет около 76 кг в год. Исходя из этого, мы можем предположить о степени популярности фальсификации мяса и продуктов его переработки, таких как: колбасные изделия, полуфабрикаты, консервы и т.д.

В зависимости от подделываемых характеристик выделяют следующие виды фальсификации: качественная, ассортиментная, количественная, информационная и стоимостная.

Высшую степень опасности для потенциального потребителя представляют 1 и 2 вид фальсификации. Видовая (ассортиментная) фальсификация мясных продуктов выражается в подмене продукта убоя одного вида животного мясом другого животного [1, 5].

Вследствие большой урбанизации, при большом спросе и цене на мясо очень часто встречаются случаи подмены мяса более ценного животного мясом

более низкого качества. В настоящее время большая часть продуктов убоя животных и птиц реализуется в замороженном виде или в виде полуфабрикатной продукции, благодаря чему значительно легче совершить подмену. Немаловажную роль играет и недостаточная осведомленность большого количества потребителей о действии и способах фальсификаторов.

Зачастую распознать некоторые виды фальсификации мясных продуктов очень просто, но на практике этот результат значительно разнится. Существуют случаи, когда доказать факт фальсификации обычному потребителю очень трудно и практически невозможно. При проведении идентификации подозрительного мясного сырья можно легко провести оценку туши, полутуши или крупного отруба, а также провести сравнительно анатомическую оценку особенности костей скелета или массивов мышц, что позволит с большой вероятностью оценить принадлежность мяса к определенному виду [2, 6].

В реальных же условиях фальсификаторы поступают более грамотно и совершают подмену мяса на тех участках переработки, где это менее заметно и рискованно, например, замороженное мясо, мясные полуфабрикаты, измельченное сырье и др.

Исходя из положений безопасности, подмена продуктов убоя одного вида животного другим представляет очень малый шанс нанесения опасности здоровью потребителя, но не исключает того, что это все-таки является обманом. Так как потребитель не имеет достаточных знаний о том, какое мясо он покупает, он оплачивает несоразмерную стоимость подменённого мясного сырья. Исходя из этого, наносится не только материальный ущерб, но и моральный, а в некоторых случаях затрагиваются религиозные правила и мировоззрения потребителей.

Основная часть. В последние годы было накоплено значительное количество научных знаний и разработаны на их основе приемы и способы идентификации продуктов убоя животных и птиц. Но большая их часть недоступна рядовому потребителю. Зачастую используются методы, связанные с необходимостью лабораторного оборудования, реактивов и материалов [4].

В связи с этим целью наших исследований явилось проведение ветеринарно-санитарной экспертизы мяса в лаборатории станции по борьбе с болезнями животных города Шахты Ростовской области на предмет фальсификации.

На данный момент современные способы по установлению видовой принадлежности мяса и мясных продуктов можно объединить в такие группы, как: по цвету мышечной ткани; по особенностям строения органов и скелета; по жирно-кислотному составу жировой ткани; по цвету и консистенции жира и определению в нем гликогена.

Приоритетным методом установления видовой принадлежности мясного продукта является гистологическое исследование. При проведении данного метода мы определили состав сырья и продукцию, из него изготовленную. Микроструктурное исследование продукта позволило определить его структуру в целом, а также и изменения, происходящие в отдельных исследуемых компонентах и участках, а также дифференцировать особенность тканевых и клеточных структур.

Данный метод известен с давних времен и получил широкое применение в биологии и медицине. Но работа с тканями в пищевых продуктах имеет определенно другую специфику в отличие от медицины, поскольку в нашей отрасли приходится иметь дело с материалами, подвергшимися механическим, термическим либо другого вида технологическим воздействиям.

Качественная фальсификация мясного сырья происходит при преднамеренном нарушении правил разделки туш животных, реализации мясного сырья от больного или павшего животного, а также подмена мяса молодого животного более старым. Одно из частых явлений – это введение в мышечную ткань воды для повышения массы сырья, хотя данный вид больше относится к количественной фальсификации, но мышечная ткань такого продукта теряет стойкость при хранении из-за ускорения окисления, что приводит к ускоренной порче сырья [4].

Нарушающий все существующие правила, но все равно используемый метод реализации потребителю мясного сырья, полученного от больных или павших животных либо же убитого во время агонии. Для данного случая существуют надежные приемы по выявлению такой продукции, однако если потребитель не выказывает никаких подозрений, то риск обнаружить подмену становится минимальным.

В торговых сетях нередки случаи реализации мясного продукта «не первой свежести». Опираясь на многочисленные исследования, большой процент потребителей не предпринимают действий для идентификации или оценки качества и свежести мясного сырья с помощью органолептических методов. Хотя мясные продукты являются одними из немногих продуктов, порча которых достаточно быстро проявляется в изменении цвета мышечной ткани, влажности и липкости поверхности, рыхлой консистенции и появлении неприятного запаха. Исходя из этих показателей, рядовой потребитель способен дать оценку свежести покупаемого продукта и защитить себя от обмана со стороны продавца.

Немаловажного внимания заслуживает разделка туш в розничной торговле. Обычный покупатель имеет поверхностные знания о пищевой ценности разных отрубов или не имеет их вовсе, из-за чего зачастую ему «навязывают» части туши, имеющие более низкую стоимость, по более высокой цене. Дополнительное осложнение вызывает то, что из ГОСТа на мясо убойных животных исключили схемы сортовой разделки. Благодаря этому работники торговых сетей и рынков получили полную свободу при торговле мясом и формировании цен на различные части туши и отруба [6].

В результате проведенных нами исследований мяса говядины было обнаружено, что поверхность четвертин была покрыта слабой коркой, консистенция была упругая. Полученный в результате варки бульон был прозрачным и имел запах в пределах нормы. Мясной экстракт говядины имел рН в пределах 5,7-5,9 единиц. Среднее содержание аминоаммиачного азота составило 0,95 мг. Реакция на пероксидазу шла без задержки во всех образцах проб. Микроорганизмы в толще продукта не обнаружены.

При отборе проб свинины поверхность имела корочку просыхания, консистенция была упругая. При проведении пробы варкой бульон на вид был прозрачный и имел запах, соответствующий продукту, рН мясного экстракта находился в пределах 5,5-6 едини. Наиболее большое значение аминокислотного азота составило 1,05 мг при норме до 1,26 мг на 10 мл экстракта. Во всех пробах была обнаружена пероксидаза, начальные продукты распада белка отсутствовали. В толще мяса в 87% случаев отсутствовали микроорганизмы, в двух пробах были выделены единичные кокки, что отвечает требованиям нормативов (рисунок 1).



Рисунок 1 – Проведение лабораторных исследований мяса

Исходя из проведенных исследований и собранной информации, выходит, что знания о качестве определенных групп продовольственных товаров необходимы не только работникам товароведческого и других направлений, но и рядовым потребителям, ведь никто не заинтересован в получении качественного, а главное безопасного продукта, как мы сами.

Список литературы

1. ГОСТ 9959-91. Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки [Электронный ресурс]. – Взамен ГОСТ 9959-74; введен. 1993-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2010.
2. Кузлякина, Ю.А. Законодательные требования в мясной отрасли в рамках экологической безопасности / Ю.А. Кузлякина, З.А. Юрчак, М.Г. Фролова // Мясная индустрия. – 2018. – № 7. – С. 13-17.
3. Лисина, Т.Н. Роль терминологии и классификации в стандартизации продукции мясной промышленности / Т.Н. Лисина // Мясная индустрия. – 2018. – № 7. – С. 36-39.

4. Небучилова, Н.Ф. Коэффициенты потребительских свойств сырьевых составляющих мяса сельскохозяйственных продуктивных животных / Н.Ф. Небучилова, И.В. Петрунина // Мясная индустрия. – 2019. – № 1. – С. 28-29.
5. Позняковский, В.М. Экспертиза мяса и мясопродуктов / В.М. Позняковский. – Новосибирск: Изд-во Новосиб. Университета, 2014. – 448 с.
6. Темираев, Р.Б. Контроль качества продуктов питания из свинины / Р.Б. Темираев, Э.С. Дзодзиева, М.Г. Кокаева, Л.В. Цалиева, З.З. Кабулова // Мясная индустрия. – 2015. – № 3. – С. 43-45.

УДК 57-1: 636.084

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАСЧЁТА ИНТЕГРАЛЬНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ В ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ

Белик В.В., Долгов В.В.

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: установлено, что компоненты белково-витаминно-минеральной добавки для свиней вызывают негативное влияние на гематологические и иммунологические показатели у другого вида животных (крыс). Расчёт интегральных коэффициентов периферической крови является эффективным методом в оценке безопасности кормовой добавки.

Ключевые слова: свиньи, белые крысята-отъёмыши, белково-витаминно-минеральная добавка, индексы лейкограммы периферической крови.

В Российской Федерации на современном этапе развития животноводства одной из важнейших проблем является увеличение производства конкурентоспособного мясного сырья. Решение этой проблемы связано с использованием высокопродуктивных пород и генотипов животных и обеспечением их соответствующим содержанием и полноценным кормлением [1, 2, 3].

Эффективность выращивания животных зависит от элементарного состава корма и от полноты усвоения ими основных ингредиентов, в балансировании рационов важное значение обретают кормовые добавки, содержащие минеральные вещества, витамины, ферменты, незаменимые аминокислоты, антибактериальные препараты и их композиции и др. [4, 5, 6]. При этом введение новых кормовых добавок должно не только повышать продуктивные, откормочные качества сельскохозяйственных животных, экономическую эффективность и рентабельность производства, но и способствовать сохранению и улучшению

пищевой и биологической ценности продуктов животноводства [7, 8, 9]. Наряду с повышением продуктивности животных использование биологически активных компонентов кормовых добавок (антибиотики, гормоны и т.д.), попадая в остаточных количествах и в виде новых метаболитов в готовые пищевые продукты, могут оказывать негативное влияние на обмен веществ и здоровье потребителей в целом [10, 11].

Наш интерес вызвал протеиновый премикс (БМВД), содержащий в своём составе все необходимые витамины, минералы, микроэлементы, антиокислитель и синтетические аминокислоты, а также три вида антибиотиков (олаквиндокс – 250 частиц на млн, тилозин – 266 частиц на млн и цинкбацитрацин – 200 частиц на млн) [12, 13].

Качественно-количественный состав лейкоцитов периферической крови является наиболее простым среди методов оценки воздействия факторов окружающей среды (в том числе и пищевого) на организм, он отражает не только интенсивность течения обменных и окислительно-восстановительных процессов в организме, но и является показателем уровня неспецифической иммунологической реактивности и позволяет определять тип адаптационной реакции организма.

Цель исследования – установить эффективность расчёта интегральных коэффициентов периферической крови лабораторных животных в оценке безопасности кормовой добавки.

Материалы и методы исследования. Методом аналогов было сформировано 3 группы крысят-отъемышей (n=12). В течение 30 дней животные всех групп получали основной рацион (ОР), отличающийся белковым компонентом (БК). Кормление животных осуществлялось по следующей схеме: 1 группа – ОР + БК (БМВД); 2 группа – ОР + БК (сухое молоко – традиционная кормовая добавка); 3 группа (контрольная) – ОР + БК (цельное куриное яйцо). Жировой компонент (ЖК) во всех группах – растительное масло. По окончании эксперимента проводили забор крови из хвостовой вены.

Лейкоцитарную формулу подсчитывали в мазках крови, окрашенных по Романовскому-Гимзе. Наряду с показателями стандартной лейкограммы рассчитывали интегральные коэффициенты: лейкоцитарный индекс (ЛИ) – соотношение лимфоциты / сегментоядерные нейтрофилы; лейкоцитарный индекс интоксикации Кальф-Калифа (ЛИИ) – соотношение $(4\text{миелоциты}+3\text{метамиелоциты}+2\text{палочкоядерные}+3\text{сегментоядерные}) \cdot (\text{плазматические клетки}+1) / (\text{лимфоциты}+\text{моноциты}) \cdot (\text{эозинофилы}+1)$; индекс сдвига лейкоцитов (ИСЛ) – $\frac{\text{эозинофилы}+\text{базофилы}+\text{сегментоядерные}+\text{палочкоядерные}+\text{миелоциты}+\text{метамиелоциты}}{\text{лимфоциты}+\text{моноциты}}$; лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ИЛГ) – соотношение $\frac{\text{Лимфоциты} \cdot 10}{\text{Миелоциты} + \text{метамиелоциты} + \text{палочкоядерные} + \text{сегментоядерные} + \text{эозинофилы} + \text{базофилы}}$; индекс соотношения нейтрофилов и лимфоцитов (ИСНЛ) – $\frac{\text{палочкоядерные} + \text{сегментоядерные нейтрофилы}}{\text{лимфоциты}}$; индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИСНМ) – $\frac{\text{палочкоядерные}+\text{сегментоядерные}}{\text{моноциты}}$

нейтрофилы / моноциты; индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ) – соотношение лимфоциты / эозинофилы. Результаты обрабатывали с использованием пакета лицензионных прикладных программ «Statistica for Windows 6.0».

Результаты исследования. Анализ морфологического состава периферической крови показал (таблица 1), что состав периферической крови группы крыс, в корм которым добавляли БВМД, характеризовалась снижением содержания гемоглобина, эритроцитов и лейкоцитов, содержание которых в этой группе составило соответственно $87,62 \pm 1,12$ г/л ($p < 0,05$), $5,05 \pm 0,17 \times 10^6$ в/мкл ($p > 0,05$) и $6,63 \pm 0,16 \times 10^3$ в/мкл ($p < 0,05$), а в контрольной группе – $119,57 \pm 1,05$ г/л, $6,15 \pm 0,15 \times 10^6$ в/мкл и $11,08 \pm 0,33 \times 10^3$ в/мкл соответственно.

Кроме этого наблюдались закономерные изменения в лейкограмме, которые проявились ярко выраженной эозинофилией ($11,08 \pm 0,66$ %, $p < 0,05$) и базофилией ($4,75 \pm 0,48$ %, $p < 0,05$), повышенным содержанием палочкоядерных ($8,50 \pm 0,61$ %, $p < 0,05$) и появлением юных форм ($1,75 \pm 0,41$ %, $p < 0,05$) на фоне статистически достоверного снижения содержания сегментоядерных нейтрофилов ($17,42 \pm 0,77$ %), моноцитов ($1,75 \pm 0,22$ %) и лимфоцитов ($56,50 \pm 1,37$ %) по сравнению с контрольной группой, где содержание эозинофилов и базофилов было соответственно $1,33 \pm 0,14$ % и $0,75 \pm 0,22$ %, палочкоядерных – $4,67 \pm 0,31$ %, сегментоядерных нейтрофилов, моноцитов и лимфоцитов – $26,17 \pm 0,61$ %, $5,17 \pm 0,37$ % и $62,58 \pm 0,89$ % соответственно, при полном отсутствии юных форм.

Полученные результаты свидетельствуют о дефиците пластических субстратов в организме животных, получавших БВМД, в результате чего возникло угнетение гемопоэза, проявившееся в развитии анемии гипопластического характера и снижении общего числа форменных элементов. Эозинофилия и базофилия свидетельствуют о процессах сенсibilизации, скорее всего, обусловленной гиперчувствительностью к компонентам пищи. Уменьшение числа лимфоцитов и моноцитов можно рассматривать, как признак угнетения иммунитета, а появление в крови молодых и незрелых форм может свидетельствовать о напряженности компенсаторных процессов, обеспечивающих детоксикацию.

Расчет соотношения форменных элементов периферической крови показал, что неспецифическая иммунологическая реактивность у животных, получавших в рационе БВМД, существенно отличается от таковой у животных других групп.

Так, по сравнению с контрольной группой в 1-й группе животных наблюдается статистически достоверное увеличение ЛИ, ЛИИ, ИЛС, ИЛГ, ИСНМ, ИСЛМ – их значения составили $3,36 \pm 0,25$; $7,34 \pm 0,72$; $0,73 \pm 0,04$; $13,80 \pm 0,77$; $17,74 \pm 2,34$; $38,81 \pm 5,03$ соответственно, в то время как ИСЛЭ имел достоверное снижение $5,39 \pm 0,47$ по сравнению с контролем, а ИСНЛ не имел достоверных отличий от аналогичного показателя в контрольной группе и составил $0,47 \pm 0,03$.

Что касается группы крыс, получавших в рационе традиционную кормовую добавку – цельное сухое молоко, то исследование математических

интегральных показателей лейкоцитарной формулы не выявило существенно значимых отличий от контрольной группы животных, за исключением ИСЛМ, который в этой группе составил $18,42 \pm 1,94$, что было достоверно выше, чем в контроле, а также ИСЛЭ, который имел значение $31,83 \pm 4,87$ и был достоверно меньше, чем в контрольной группе ($p < 0,05$). Наблюдаемые изменения вышеуказанных индексов обусловлены физиологическими колебаниями состава периферической крови животных и не связаны с фактором питания.

Таким образом, проведенный нами анализ гематологических индексов показал, что на фоне угнетения функций эффекторных клеток и сложных иммунологических нарушений макрофагально-микрофагальной системы, которые, по-видимому, носят неспецифический характер у животных, употреблявших высоко видоспецифичную БВМД, четко проявляется интоксикация, вероятно, вызванная как пищевым экзотоксикозом, так и эндотоксикозом, обусловленным повышенным содержанием в сыворотке продуктов белкового и нуклеопротеидного распада. Кроме этого в данной группе животных нарушение иммунологической реактивности сопровождается преобладанием процессов гиперчувствительности замедленного типа. Особенно следует обратить внимание на повышение содержания эозинофилов, что является одним из важнейших показателей токсического воздействия на организм, а также появление в крови юных форм и палочкоядерных нейтрофилов.

Выводы. Компоненты БВМД высоко видоспецифичны и наряду с повышением обменных процессов, сохранности и продуктивности у свиней вызывают негативное влияние на гематологические и иммунологические показатели у другого вида животных (крыс), в то же время, вероятно, отсутствие отрицательного влияния добавки на здоровье свиней обусловлено их коротким сроком жизни. Расчёт интегральных коэффициентов периферической крови является эффективным методом в оценке безопасности кормовой добавки.

Список литературы

1. Беляев, А.И. Ресурсосберегающие технологии производства говядины / А.И. Беляев, И.Ф. Горлов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 3. – С. 10-14.
2. Горлов, И.Ф. Основы адаптивной технологии содержания крупного рогатого скота / И.Ф. Горлов. – Волгоград, 1995.
3. Ранделин, А.В. Эффективность использования герефордского скота в условиях Нижнего Поволжья и Приуралья / А.В. Ранделин, И.Ф. Горлов, Н.И. Ковзалов. – Волгоград, 1999.
4. Ряднов, А.А. Теоретическое и практическое обоснование использования селенорганических препаратов и ростостимулирующих средств при производстве свинины / А.А. Ряднов, И.Ф. Горлов, Т.А. Ряднова. – Волгоград, 2012.

5. Shlykov, S.N. Using feed additive «Yoddar-Zn» to production beef / S.N. Shlykov, V.I. Guzenko, V.A. Meshcheryakov, R.S. Omarov, I.F. Gorlov // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2016. – Т. 7. – № 4. – P. 1715-1719.
6. Горлов, И.Ф. Эффективность использования кормовых добавок Ацид-НИИММП и Агроцид Супер Олиго при производстве говядины / И.Ф. Горлов, Н.Ю. Искан, А.А. Закурдаева, Д.А. Ранделин // *Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование*. – 2014. – № 4 (36). – С. 140-143.
7. Горлов, И. Повышение продуктивности подсвинков и потребительских качеств их мяса / И. Горлов, В. Ситников, А. Шкаленко, А. Сивко, И. Бушуева // *Свиноводство*. – 2007. – № 2. – С. 16-17.
8. Shlykov, S.N. Effect feed additive «Bio-Extra» produced by different technologies to beef production / S.N. Shlykov, I.F. Gorlov, V.I. Guzenko, A.V. Morgunova, R.S. Omarov // *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*. – 2016. – Т. 7. – № 4. – P. 1714-1717.
9. Горлов, И.Ф. Формирование качественных показателей говядины при использовании в рационах молодняка новых кормовых добавок в органической форме / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, М.И. Сложенкина, С.Н. Шлыков, А.В. Яковенко, О.А. Суторма // *Вестник российской сельскохозяйственной науки*. – 2016. – № 3. – С. 70-72.
10. Belik, S. Interrelation of biochemical and psychophysiological parameters of students with the level of vegetative regulation of their organism / S. Belik, Z. Avetisyan, O. Maksimov, A. Kvasov, G. Vanyan // *Modern European Researches*. – 2016. – № 4. – P. 5-12.
11. Моргуль, Е.В. Выявление десинхронозов у студентов медицинского вуза / Е.В. Моргуль, Т.С. Колмакова, А.Р. Моргуль, С.Н. Белик // *Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции*. – 2017. – С. 58-61.
12. Инновационное технологическое развитие животноводства: методические и нормативно-справочные материалы / под редакцией В.Я. Кавардакова; Всероссийский научно-исследовательский институт экономики и нормативов, Донской государственный аграрный университет, Белгородская сельскохозяйственная академия. – Ростов-на-Дону, 2010. – Том 2.
13. Кормовые добавки для свиноводства. – URL: <https://www.provimi.ru/dobavki-dlya-svinej> (дата обращения 15.05.2021).

ПЕРЕРАБОТКА

УДК 637.344

ЛОГИСТИКА АГРАРНО-ПИЩЕВЫХ ИННОВАЦИЙ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПО ОПЫТУ МОЛОЧНОГО КОМБИНАТА «СТАВРОПОЛЬСКИЙ»

*Храмцов А.Г., Евдокимов И.А., Рябцева С.А., Лодыгин А.Д., Анисимов Г.С.
Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь*

Аннотация: рассмотрена проблема замкнутого технологического цикла промышленной переработки молочного сырья и принципов безотходных технологий. Приведен опыт молочного комбината «Ставропольский» по освоению нового поколения молочных продуктов – высококачественной лактозы, концентратов сывороточных белков, кормовой добавки с лактулозой «ЛактуВет-1» и «молочной воды».

Ключевые слова: замкнутый технологический цикл, молочное сырье, лактоза, микропартикулят, кормовая добавка, «молочная вода».

Рассматривая проблему замкнутого технологического цикла промышленной переработки молочного сырья (не путать с законченным технологическим циклом), следует исходить из парадигмы **БИОМЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ** [1] и принципов безотходных технологий [2, 3].

На молочном комбинате «Ставропольский» (далее МКС) за последние 30 лет (из 90-летней истории) творческая команда генерального директора МКС, кандидата технических наук, Заслуженного работника пищевой индустрии РФ Анисимова С.В. целенаправленно реализовала систему аграрно-пищевых инноваций безотходной переработки молока-сырья по замкнутому технологическому циклу с элементами бессточного производства [4].

Технологический цикл «замкнулся» в феврале 2021 года с пуском специализированного цеха высококачественной лактозы (2019 г.), микропартикуляцией в нанотрубки сывороточных белков (2020 г.) и освоением оригинального продукта для кормовых целей нового поколения бренда «ЛактуВет» с пребиотиком № 1 в мире – лактулозой (2021 г.). А элементы бессточного производства реализованы на МКС в виде «МОЛОЧНОЙ ВОДЫ» – пермеат после баромембранной обработки нанофильтратов, обогащенной естественными и незаменимыми для иммунитета млекопитающих нутриентами молочного сырья (2020 г.). Все процессы находятся в стадии масштабирования и являются исходной позицией для формирования комплексного федерального проекта СКФУ+МКС (государство и инвестор) [5].

Кратко остановимся на решенных этапных аграрно-пищевых инновациях и проблемных ситуациях по заявленной тематике.

Комплексный федеральный проект «Создание высокотехнологичного производства лактозы для фармацевтической и пищевой отраслей промышленности». Рабочий бренд проекта – «Лактоза». Сроки исполнения: 2017-2019 гг. Проект реализован полностью.

Инициатор проекта МКС, на базе которого создано инновационное производство высококачественной лактозы (построен специализированный цех-завод, 5 этажей) с долей собственного участия по плану 140 млн. руб., фактически на 01.01.2021 г. вложено более 500 млн. руб. (с учетом уровня цен на необходимое аппаратное обеспечение технологии). МКС является крупнейшим комбинатом молочной отрасли пищевой индустрии АПК России с численностью работающих более 1000 человек. Комбинат имеет возможность перерабатывать в сутки до 500 т молока-сырья, которое поставляется от лучших хозяйств Ставропольского края транспортом предприятия. Предприятие производит более 300 наименований молочной, а также более 200 видов хлебобулочной и кондитерской продукции. Продукция вырабатывается как в соответствии с государственными стандартами, так и по собственным технологиям, разработанным высококвалифицированными специалистами (на комбинате работает 22 кандидата наук). Коллектив в постоянном поиске инноваций и возможности их успешной реализации.

Основной исполнитель научной части проекта – Северо-Кавказский федеральный университет (СКФУ). Университет в настоящее время фактически является лидером научно-образовательного развития Северо-Кавказского федерального округа и локомотивом инновационного обновления его экономики.

Между МКС и СКФУ исторически, в т.ч. в рамках учебно-научно-производственного комплекса «Молоко», сложились добрые деловые отношения, формализованные на уровне Стратегического Партнерства. Реализация комплексного федерального проекта «Лактоза» – это яркий пример реализации Стратегического Партнерства в рамках формирующейся Национальной Технологической Инициативы и преддверии «жизненного цикла» нового шестого Технологического Уклада [6].

В целом МКС впервые в отрасли реанимировал (восстановил) производство молочного сахара (лактозы) нового уровня качества после развала СССР (поставляли на экспорт). Теперь государству и отрасли предстоит тиражировать производство высококачественной лактозы и обязательно стимулировать (финансировать) системный научный поиск по совершенствованию существующей технологии и особенно аппаратному оформлению. Аномеры лактозы, особенно бета-изомер, мелкокристаллическая лактоза, лактосахароза и еще десятки галактоолигосахаридов молока ждут своего времени в рецептурах продуктов долгожителей.

Промышленное освоение микропартикулята белков молочной сыворотки (нанотрубки флейвора молочного жира) на установке «Кизельманн-Рус» (Германия) с распылительной сушкой белкового концентрата – новация мирового

уровня, не имеющая аналогов в молочной промышленности нашей страны. Она основана на целевом извлечении пока белкового комплекса молочной сыворотки и возможно микроультрафильтратов обезжиренного молока после удаления в сыр или творог мицелл казеина. Полученная белковая масса является исходным сырьем для получения линейки белковых концентратов (СБК) с позиционированием уровня белковой составляющей от 35% (концентраты) до 90% (изоляты). Подробная информация опубликована в отраслевом журнале творческим коллективом профессора Евдокимова И.А. [7]. А в целом тематика по белковой компоненте молочного сырья от казеина до сывороточных белков освещается в первой статье (ждем продолжения) творческого коллектива наших коллег (профессор Пономарев А.Н.) из ВГУИТ [8].

Абсолютной новацией отрасли является получение истинной «МОЛОЧНОЙ ВОДЫ» из молочного сырья после баромембранной обработки. Она не только закончила технологический цикл производства по ранее не замечаемому и пока не оцененному по достоинству основному компоненту всех видов молочного сырья и побочных (вторичных) продуктов его промышленной фабрикации – обезжиренного (маложирного или нежирного) молока, пахты и всех видов молочной сыворотки, а также появившихся «де-факто» ультрафильтратов (т.н. «бесказеиновой фазы») с непонятным пока термином «истинная сыворотка» [9]. Понятно, что пока потребитель не готов оценить эту новацию. Необходима целевая, квалифицированная информация.

Отдельная задача отрасли – синтез и масштабирование производства пребиотика № 1 в мире, промотора бифидобактерий, «чуда из молока» – лактулозы [10].

Творческий коллектив, в т.ч. и лауреатов премии Правительства РФ в области науки и техники за постановочную работу по тематике лактулоза (2002 г.), по настоятельной просьбе ветеринарных работников – «дайте лактулозу вместо антибиотиков» – смог совместно с профессионалами МКС разработать кормовую добавку «ЛактуВет-1» из нормального «отхода» производства лактозы – молочной мелассы. Технология масштабирована на МКС, апробирована специалистами ВНИИ овцеводства и козоводства (СКГНЦ, Ставрополье) и ГНУ НИИММП (г. Волгоград) практически на всех видах сельскохозяйственных животных и птице с исключительно положительным эффектом.

Предстоит (при позитивной поддержке государства и бизнеса) разработать и освоить производство отечественной лактулозы для импортозамещения. Все предпосылки имеются – создано отечественное производство высококачественной лактозы. Она является сырьем для синтеза лактулозы пищевых кондитий, в т.ч. и особенно для продуктов детского и диетического питания функционального назначения, медицинских и ветеринарных препаратов, известных в мире, и нового поколения. А кормовая добавка (средство), БАДы и премиксы уже апробированы и подлежат масштабированию.

Список литературы

1. Храмцов, А.А. Теоретическое и экспериментальное обоснование биомембранной технологии молочного полисахаридного концентрата:

- дис. ... д-ра техн. наук: 05.18.04 / Храмцов Андрей Андреевич. – Москва: Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности, 1999. – 405 с.
2. Храмцов, А.Г. Безотходная переработка молочного сырья / А.Г. Храмцов, П.Г. Нестеренко. – М.: КолосС, 2008. – 200 с.
 3. Храмцов, А.Г. Белково-углеводные кормовые добавки с лактулозой в рационах лактирующих коров / А.Г. Храмцов, А.И. Еремина, С.С. Школа [и др.] // Ветеринария. – 2021. – № 3. – С. 59-62.
 4. Современные достижения биотехнологии: материалы Международной конференции. – Ставрополь: СКФУ, 2021. – 250 с.
 5. Левитская, А.А. Возможность реализации стратегического партнёрства «МКС» и СКФУ по комплексному федеральному проекту. «Лактоза+» в рамках национальной технологической инициативы / А.А. Левитская, А.Г. Храмцов, С.В. Анисимов, И.А. Евдокимов, Г.С. Анисимов // Вестник СКФУ. – 2017. – № 5. – С. 16-24.
 6. Храмцов, А.Г. Научные основы нового технологического уклада молочной промышленности / А.Г. Храмцов. – LAPLAMBERT Academic Publishing RU, 2017. – 118 с.
 7. Евдокимов, И.А. Состав и свойства микропартикулятов сывороточных белков / И.А. Евдокимов, В.А. Кравцов, Н.М. Федорцов [и др.] // Молочная промышленность. – 2021. – № 4. – С. 40-44.
 8. Пономарев, А.Н. Молоко, как сырье для производства пищевых ингредиентов / А.Н. Пономарев, Е.И. Мельникова, Е.Б. Станиславская [и др.] // Молочная промышленность. – 2021. – № 4. – С. 34-36.
 9. «Молочная вода» молочного комбината «Ставропольский» // ВСЕ о молоке, сыре и мороженом. Рубрика: Летние новинки предприятий. – 2020. – № 8. – С. 1.
 10. Горлов, И.Ф. Применение лактулозосодержащих препаратов в животноводстве и при переработке животноводческой продукции / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина. – Волгоград: СФЕРА, 2020. – 152 с.

УДК 637.52

АДАПТИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ЖАРКИ

Филимонова С.Д., Сложенкина М.И.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: приведен адаптированный способ производства колбасных изделий для жарки с целью получения продукта с повышенной пищевой ценностью за счет внесения чечевицы.

Ключевые слова: колбасные изделия для жарки, функциональный продукт, чечевица, полуфабрикаты мясные.

Основой функционального питания является сбалансированное потребление основных нутриентов и микронутриентов, которые включают витамины и минеральные вещества. Все необходимые вещества выполняют важные биологические функции в организме человека, несмотря на суточную потребность в милли- и микрограммах. В связи с растущим спросом потребителей на функциональные продукты производители ставят разработку и производство таких продуктов первостепенной задачей.

Среди продуктов питания важное место занимают полуфабрикаты мясные. Ассортимент полуфабрикатов, в том числе колбасок для жарки, может быть очень широким и представлен большим количеством наименований в зависимости от вида используемого сырья, а также большим количеством торговых и вымышленных названий. Широкое потребление мясных полуфабрикатов обусловлено содержанием полноценных белков в мясном продукте, хорошими физико-химическими показателями продукта, необходимыми для кулинарной обработки, а также витаминным и минеральным составом.

Из мясных продуктов отдельно можно выделить полуфабрикаты, которые являются изделиями, подвергшимися первичной обработке, но нуждающимися в дальнейшей окончательной обработке, с широким ассортиментом. Мясные продукты содержат изрядный процент жира и холестерина, что повышает риск возникновения холестериновых бляшек на стенках сосудов. Однако все риски снижаются при употреблении продукта в пределах оптимальной суточной нормы в 100-150 г, а также добавлением растительного пищевкусового наполнителя. В настоящее время полуфабрикаты мясные являются одними из наиболее востребованных мясных продуктов, что обусловлено доступной ценой и простотой в приготовлении. Наряду с классическими колбасками для жарки данный сегмент представлен множеством продуктов различного состава.

В основу выбора пищевкусовых наполнителей были положены такие принципы, как обеспечение населения функциональными колбасками для жарки с повышенным содержанием витаминов и макро- и микроэлементов; профилактика и восполнение витаминного дефицита среди населения. В качестве растительного сырья функциональной направленности для производства колбасных изделий для жарки использовали чечевицу, в 100 г которой содержится необходимое количество нутриентов для восполнения наиболее острых дефицитов полезных веществ. Чечевица отличается высоким содержанием витаминов и минеральных элементов. Содержание их весьма высоко: 100 г чечевицы содержат 33% суточной нормы витамина В₁, витамина РР – 28% и 69% молибдена. Чечевица обладает достаточным количеством пищевых волокон, а также она богата витамином РР, за счет чего снижается уровень вредного холестерина в крови. За счет витамина В₁ и молибдена улучшается работа мозга и внимание.

Согласно разработанной технологии, в подготовленный мясной фарш вносят чечевицу в состоянии кулинарной полуготовности. Полученный фарш направляют на упаковку, шоковую заморозку и хранение по традиционной

рецептуре. Полученные таким способом полуфабрикаты имеют оптимальную структуру с равномерным распределением пищевкусового наполнителя. Такие колбаски для жарки отличаются высоким содержанием минеральных веществ и витаминов, пониженной калорийностью, а также выраженными вкусовыми свойствами.

По представленной технологии было выработано три образца: контрольный – без чечевицы, и опытные – с добавлением чечевицы в различном количестве 25 и 30% соответственно. Органолептические показатели опытных образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептическая оценка опытных образцов

Наименование показателя	Характеристики показателя		
	Образец № 1	Образец № 2	Образец № 3
Внешний вид	батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша		
Консистенция	умеренно плотная	твердая, плотная	твердая, плотная
Цвет и вид на разрезе	от бледно-серого до серого, фарш равномерно перемешан и содержит кусочки чечевицы	от бледно-серого до серого, фарш равномерно перемешан и содержит кусочки чечевицы	от бледно-серого до серого, фарш равномерно перемешан
Запах и вкус	приятный	приятный, прослеживается привкус чечевицы	приятный, свойственный данному виду продукта, без постороннего привкуса

Пищевая ценность порции продукта рассчитана с учетом потерь при подготовке компонентов и тепловой обработке смеси. Содержание нутриентов в порциях контрольного и опытного образцов указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание нутриентов в контрольном и опытном образцах

№ п/п	Нутриент	Содержание нутриента в контрольном образце, мг	Содержание нутриента в опытном образце, мг	Суточная норма нутриента, мг
1	Витамин B_1	–	0,5	1,5
2	Витамин PP	0,2	5,5	27,5
3	Молибден	30	48,08	70

В результате был получен продукт с повышенным содержанием следующих нутриентов: витамина B_1 , витамина PP , молибдена. Использование чечевицы позволит вырабатывать продукцию, обладающую высокой пищевой ценностью, органолептическими свойствами, регулировать процесс формирования его качественных показателей, для снижения себестоимости продукции и повышения конкурентоспособности. По содержанию макро- и

микроэлементов чечевица является сбалансированным продуктом. Таким образом, был разработан способ производства функциональных полуфабрикатов – колбасных изделий для жарки.

Список литературы

1. Ковтун, Т.В. Разработка технологии мясорастительных полуфабрикатов функционального назначения с применением добавок из растительного сырья / Т.В. Ковтун, Н.Ю. Герасимова // Инновационные технологии в пищевой и перерабатывающей промышленности: сборник материалов I Международной научно-практической конференции [Электронный ресурс]. – 2012. – С. 592-595.
2. Васнева, И. Чечевица – ценный продукт функционального питания / И. Васнева, О. Бакуменко // Хлебопродукты. – 2010. – № 11. – С. 39-40.
3. Филимонова, С.Д. Исследование технологии производства рубленых мясорастительных полуфабрикатов / С.Д. Филимонова, Д.С. Андрищенко // Тезисы докладов смотра-конкурса научных, конструкторских и технологических работ студентов ВолГТУ. – Волгоград, 2017 – С. 101-103.

УДК 637.5(075.8)

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАПЕЧЕННОГО КАРБОНАДА

Гниломедова С.А., Божкова С.Е.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: исследование посвящено созданию функционального пищевого продукта с высокими потребительскими свойствами. В процессе исследования разрабатывалась рецептура запеченного карбонада. Выявлено, что с введением в рецептуру запеченного карбонада пектина яблочного в составе увеличивается содержание минеральных нутриентов, значительно повышается содержание витаминов.

Ключевые слова: мясо, карбонад, пектин, гранатовый сок, срок хранения, витамины, готовый продукт.

Введение. Разработка перспективных способов производства и хранения новых видов высококачественных пищевых продуктов является приоритетным инновационным направлением в сфере пищевых производств. Вследствие развития современной техники стало возможным применение большого спектра разнообразных добавок для повышения качества и свойств продукта. Это дает возможность к расширению ассортимента выпускаемой продукции,

регулированию технологического процесса производства, а также позволяет изменить качество готового продукта [1-4].

Карбонад содержит биологически активные вещества, которые имеют жизненное значение для организма человека. Употребление данного мясного продукта снижает нервную возбудимость, стимулирует процессы кроветворения, метаболизма, формирования костной и мышечной тканей, а также способствует уменьшению уровня содержания в крови холестерина, улучшает работу сердца, кровеносных сосудов и желудочно-кишечного тракта. Карбонад свиной в своём составе не содержит углеводов, богат витаминами А, D, Е и витаминами группы В [5-6].

Целью данной работы является разработка запечённого карбонада с улучшенными потребительскими свойствами.

Согласно ГОСТ Р 55795-2013 «Продукты из свинины запеченные и жареные. Технические условия», запеченный продукт из свинины – продукт из свинины, изготовленный из различных частей свиной туши в виде отрубов или отдельных мышц, кусков мяса, подвергнутых в процессе изготовления посолу с доведением до готовности к употреблению запеканием.

Основная часть. В последнее время разрабатываются новые рецептуры и способы производства функциональных мясных продуктов.

Рецептура запечённого карбонада включает в себя основное и вспомогательное сырье. В качестве основного сырья использовали карбонад свиной в охлажденном состоянии. Также в рецептуру входят такие ингредиенты, как гранатовый сок, яблочный пектин и пряности.

Рецептурная композиция рассола для инъектирования мясного сырья содержит в количестве на 100 л: соль поваренную пищевую – 7 кг; пектин – 0,6 кг; гранатовый сок – 6,0 кг, а также специи.

К функциональным ингредиентам относятся пектины, которые представляют собой многофункциональные биологически активные вещества. Существуют различные виды пектина, наиболее распространенными являются яблочный и цитрусовый.

В ходе исследовательской работы был проведен сравнительный анализ рецептов двух видов маринадов: маринад на основе гранатового сока с яблочным пектином и маринад на основе гранатового сока с цитрусовым пектином. В ходе исследования выяснено, что яблочный пектин обладает более высокими ФТС и является источником пищевых волокон. Пектин представляет собой влагоудерживающее вещество, введение которого способствует увеличению выхода готового продукта. Физиологическая функция пектина в составе раствора для шприцевания – вывод из организма солей тяжелых металлов, нормализация состава крови и систем кроветворения.

Пектин не включен в перечень консервантов, но его способность подавлять рост и развитие патогенной микрофлоры дает возможность применять вещество для предупреждения порчи, повышения срока хранения продукции, что имеет немаловажное значение.

Гранатовый сок является источником многих витаминов, минералов и микроэлементов, полезных для организма. Витамин С положительно действует на иммунную систему, витамин Р укрепляет сосуды, В₆ полезен для нервной системы, а В₁₂ улучшает кроветворение. Сок граната помогает выводить радиоактивность из организма, также в нем содержится железо, которое повышает гемоглобин.

Содержание белка, жира, углеводов и калорийность запечённого карбонада представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность карбонада запечённого

Белок, г	Жир, г	Углеводы, г	Калорийность, ккал
20,0	15,0	0,0	220,0

В ходе исследований проведена органолептическая оценка готового продукта. Запечённый карбонад отвечал требованиям, представленным в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая характеристика запечённого

Наименование показателя	Характерный признак мяса
Консистенция и внешний вид	Плотная, поверхность чистая, сухая, без выхватов мяса и шпика, края ровные
Вид и цвет на разрезе	Равномерно окрашенная мышечная ткань светло-серого цвета, цвет жира белый с толщиной шпика при прямом срезе не более 0,5 см
Запах и вкус	С выраженным вкусом и запахом внесенных пищевых добавок

В результате исследований была оптимизирована рецептура рассола и произведена экспериментальная выработка опытных образцов, органолептическая оценка которых показала высокие потребительские качества продуктов. Выход карбонада составил не менее 69%.

Заключение. Гранатовый сок и яблочный пектин, которые являются составными частями рассола для шприцевания, повышают содержание в продукте полезных витаминов, минеральных веществ, которые сохраняются при тепловой обработке и длительном хранении. Разработанный продукт обладает кисловатым вкусом, светло-серым цветом на разрезе, упругой консистенцией, приятным ароматом, свойственным данному виду продукта. Выход готового изделия составляет 69%.

Таким образом, разработка технологии производства запеченного свиного карбонада обладает практической и социальной значимостью, заключающейся в расширении ассортимента мясных продуктов функциональной направленности.

Список литературы

1. Яблочный пектин: польза и вред для организма человека // Здоровье и наука. – 2020. – Режим доступа: <https://www.magicworld.su/o-poleznom/1144-yablochnyy-pektin.html> (дата обращения 5.05.2021).
2. Ryaskova, A.D. The influence of plant components on physicochemical and structural-mechanical properties of curd dessert / A.D. Ryaskova, M.I. Slozhenkina, S.E. Bozhkova, A.N. Sivko, N.I. Mosolova, O.Yu. Mishina // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. – Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – P. 32034.
3. Божкова, С.Е. Полукопчёное колбасное изделие / С.Е. Божкова, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.Е. Серкова, О.П. Серова, С.А. Текучев // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2740811, 2021.
4. Рогов, И.А. Справочник технолога колбасного производства / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Б.Е. Гутник [и др.]. – М.: Колос, 1993. – 431 с.
5. Сапожникова, И.В. Пектины в мясоперерабатывающей промышленности / И.В. Сапожникова, В.А. Иванова // Мясные технологии. – 2003. – № 12. – С. 10.
6. Gorlov, I.F. Analysis of efficiency of production of sausage products using non-traditional vegetable raw materials / I.F. Gorlov, S.E. Bozhkova, Y.D. Danilov, E.Y. Anisimova, N.I. Mosolova, J.V. Starodubova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. – P. 82032.

УДК 663.674

РУЛЕТ, ОБОГАЩЕННЫЙ РАСТИТЕЛЬНЫМИ И МЯСНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ

Гаврилова О.В., Божкова С.Е.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: в статье рассматривается проблема обогащения изделий из свинины. С этой целью была разработана рецептура нового оригинального продукта с добавлением мясных и растительных ингредиентов.

Ключевые слова: вареный рулет, свинина, куриные субпродукты, мясные ингредиенты, растительные ингредиенты, морковь, лук.

Введение. Рынок мяса и мясной продукции характеризуется усилением конкуренции, а также находится под влиянием изменений в моделях поведения потребителей. В наше время большинство потребителей обращают внимание на новые продукты. Важно производить инновационные продукты, непохожие на другие, с ярким запоминающимся вкусом, привлекательным внешним видом и составом, включающим компоненты как растительного, так и животного происхождения [1, 2, 4, 5].

То, насколько ценен для человеческого организма продукт, зависит от наличия в его составе компонентов, которые не синтезируются в нашем организме или синтезируются в очень небольшом количестве. То есть биологическая ценность пищевых продуктов характеризуется степенью их соответствия потребностям человека.

Основная часть. Целью данной работы является обогащение рулета из свинины растительными и мясным ингредиентами.

В качестве основного сырья для производства вареного рулета [3] использовали свинину, как наиболее традиционное и доступное мясное сырье. В состав начинки для обогащения рулета входит растительное и мясное сырье: сердце куриное, морковь, лук, растительная мука, выбор которых обусловлен общим положительным эффектом при употреблении данных ингредиентов, которые являются источником комплекса минеральных и биологически активных веществ и витаминов. Рецепт разработанный продукта представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт разработанный продукта

Наименование ингредиента	Масса ингредиента по рецептуре, кг	
	опытный образец	контрольный образец
Свинина, тазобедренная часть без костей и хрящей (без мяса голяшки)	100,0	100,0
Начинка	20,0	-
Рассол	10,0	10,0
Выход:	130%	110%

Пищевая и энергетическая ценность 100 г вареного рулета приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Пищевая и энергетическая ценность 100 г рулета из свинины

Белок, г	Углеводы, г	Жир, г	Калорийность, ккал
24,0	3,0	19,0	251,0

Морковь – полезный некалорийный овощ, который содержит большое количество витаминов и минералов, необходимых организму для нормального функционирования. Овощ полезно употреблять как в сыром, так и вареном виде. Вопреки расхожему мнению, термическая обработка отнюдь не лишает морковку пользы. При варке овощ теряет много витамина С, но при этом в нём

хорошо сохраняются витамины А и Е. Также высокие температуры разрушают клеточные стенки, позволяя различным питательным веществам высвободиться и лучше усвоиться в организме.

Полезность лука определена огромным количеством активных компонентов, какие содержатся в самой луковице. Лук, помимо своих вкусовых качеств, содержит витамины и массу полезных свойств. Репчатый лук – богатый источник минеральных веществ, эфирных масел, фитонцидов, органических кислот, легкоусвояемых углеводов, а также витаминов С, Е, группы В и каротина.

Льняная мука – белково-углеводная добавка, способствующая повышению ВУС, ЖУС и стабильности эмульсии фарша начинки. Энергетическая ценность 100 г продукта составляет 270 калорий. Она привлекательна высоким содержанием белка – от 35 до 48 г, полезных жиров – около 10 г и низким количеством углеводов – 9 г. Льняная мука богата железом, цинком, кальцием, медью, фосфором, молибденом, марганцем, натрием и витаминами В, А, Е. В ее состав входят белки, полиненасыщенные кислоты, особо ценные Омега-3 и Омега-6. Содержание витаминов в растительных ингредиентах представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание витаминов в растительных ингредиентах

Наименование	Содержание в 100 г		
	Морковь	Лук	Льняная мука
Бета каротин	9 мг	-	-
Витамин Е	0,63 мг	0,2 мг	0,34
Витамин С	5 мг	10 мг	0,66
Витамин В ₆	0,13 мг	0,2 мг	0,52
Витамин РР	1 мг	-	3,34
Витамин В ₅	0,26 мг	-	1,08
Витамин В ₇	0,60 мкг	-	-
Витамин В ₂	0,07 мг	0,02 мг	0,18
Витамин В ₉	9 мкг	9 мкг	95,7
Витамин В ₁	-	0,05 мг	1,8
Витамин В ₄	-	-	86,6
Витамин К	-	-	4,73

Куриные сердечки – низкокалорийный продукт. Энергетическая ценность составляет 130 ккал/100 г. Куриные сердечки являются очень хорошим источником белка (до 21 г/100 г), витаминов группы В (ниацина, РР – до 50% и рибофлавина В₂ – до 60% рекомендуемой суточной потребности – РСП), цинка и железа (25 и 31% РСП соответственно), а также кобальта, меди и фосфора (102; 31 и 22% РСП). Таким образом, небольшая порция куриных сердечек может покрыть ежедневную потребность человека в этих питательных веществах. В курином сердечке содержится лизин, улучшающий синтез ферментов и гормонов и, кроме того, имеющий яркий противовирусный эффект. Поэтому сердеч-

ки показаны к употреблению в реабилитационный период после вирусных инфекций и простуд.

Заключение. Обогащение мясного рулета обладает практической и социальной значимостью, заключающейся в расширении ассортимента мясных продуктов функциональной направленности.

Добавление начинки ведет к увеличению выхода продукта (на 20%), улучшению органолептических показателей, повышению пищевой ценности, придает ему диетические свойства.

Список литературы

1. Божкова, С.Е. Оптимизация состава рассола для производства солёных мясных изделий / С.Е. Божкова, В.А. Стрельченко // Вестник мясного скотоводства. – 2014. – № 5 (88). – С. 92-94.
2. Горлов, И.Ф. Производство солёных мясных изделий из свинины / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, И.М. Осадченко, Д.В. Николаев, В.А. Стрельченко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 9. – С. 12-16.
3. ГОСТ 31790-2012 «Продукты из свинины вареные. Технические условия».
4. Филатов, А.С. Способ улучшения потребительских свойств цельномышечных изделий / А.С. Филатов, С.Е. Божкова, В.А. Стрельченко // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 3. – С. 79-82.
5. Сложенкина, М.И. Биологически активные добавки на основе лактулозы для питания людей пожилого возраста / М.И. Сложенкина, А.И. Струк, С.Е. Божкова, Т.А. Антипова, С.В. Фелик // Пищевая промышленность. – 2009. – № 5. – С. 54-55.

УДК 632.52

ДИЕТИЧЕСКИЙ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫЙ ПАШТЕТ «ТЫКОВКА»

Бекбулатова А.В., Божкова С.Е.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: разработаны рецептура и способ производства мясорастительного паштета для здорового питания с использованием сырья животного и растительного происхождения, таких как: куриное мясо и субпродукты куриные (сердце, желудки печень), говяжий язык, тыква (разных сортов, голосеменная, выращиваемая на территории Волгоградской области) и продукты переработки тыквы (семена), а также рисовая мука. Доказаны высокие потребительские свойства продукта.

Ключевые слова: паштет, мясорастительный продукт, тыква, куриные субпродукты, говяжьи субпродукты, рисовая мука.

Введение. Питание населения – важная социальная проблема современного общества. От полноценного питания человека зависят его здоровье и активность жизнедеятельности. Особым спросом в настоящее время пользуются продукты, которые незаменимы в диетическом питании, к ним можно отнести мясорастительные паштеты с функциональными свойствами и пониженной энергетической ценностью [1-3].

Учитывая современные проблемы экономики, новые подходы в области мясной технологии и здорового питания человека, чрезвычайно актуальной является разработка новых технологий высококачественных мясорастительных продуктов, в которых рационально используются региональные мясные и растительные сырьевые ресурсы [4-6].

Целью работы является разработка технологии и рецептуры мясорастительного паштета для здорового питания с использованием сырья животного и растительного происхождения, таких как: куриное мясо и субпродукты куриные (сердце, желудки печень), говяжий язык, тыква (разных сортов, голосеменная, выращиваемая на территории Волгоградской области) и продукты переработки тыквы (семена), а также рисовая мука.

Выбор мяса птицы в качестве основного сырья обусловлен ее физико-химическими и диетическими свойствами. Самым диетическим и нежирным сортом мяса всегда считалась курица, особенно куриная грудка. В 100 граммах этого продукта содержится 200 ккал, 18 граммов белка и всего 15 граммов жира. При этом куриный жир легко усваивается и не имеет свойства накапливаться в организме. Доля белка в курином мясе составляет не менее 20%. Куриная печень – источник железосодержащих белков; обладает высокой пищевой ценностью; более половины липидов куриной печени приходится на долю фосфатидов, остальное – на долю нейтральных жиров. Куриная печень богата фолиевой кислотой, польза которой заключается в развитии и поддержании кровяных и иммунных систем в семенах тыквы, – не менее 18% [4].

С целью обогащения полученного продукта β -каротином, придания ему функциональных свойств в рецептуру вводится тыкв. Тыква и тыквенные семена являются источником пищевых волокон, комплекса биологически активных веществ, витаминов (А, В₁, В₂, В₃, В₆, В₁₂, фолиевая кислота, ниоцин, др.) и минеральных веществ (Fe, S, P, Se, Ca, Mg, Cu, др.) [2-3].

Технологическая схема производства включает основные стадии: приемка сырья, подготовка специй и рисовой муки, бланширование тыквы и измельчение тыквенных семян, составление паштетной массы, куттерование, формовка, термическая обработка, охлаждение.

Технология производства комбинированных продуктов с использованием белков животного и растительного происхождения, полученных на территории Волгоградской области, способствует снижению себестоимости продукции. Применение растительного сырья при производстве мясных изделий позволяет

улучшить органолептические показатели готового продукта: придает нежность и сочность консистенции, приятный запах и аромат; позволяет получить сбалансированный химический состав продукта по растительным и животным белкам, по аминокислотному, витаминному, минеральному составу, а также ведет к увеличению количества содержания пищевых волокон [1].

Органолептические показатели качества мясорастительного паштета представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели качества мясорастительного паштета

Показатель	Характеристика
Внешний вид	однородная, равномерно перемешанная масса серого цвета
Вид на разрезе	хорошо перемешанный и равномерно распределенный фарш
Вкус и цвет	вкус соответствует доброкачественному сырью. Запах свойственный данному продукту, с приятным ароматом пряностей
Консистенция	сочная, нежная, мажущаяся

По физико-химическим и санитарно-гигиеническим показателям соответствует требованиям НТД (ГОСТ Р 55334-2012) на мясорастительные паштеты.

Физико-химические показатели качества мясорастительного паштета представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели качества мясорастительного паштета

Показатель	Значение показателя, определенное в ходе исследований
Массовая доля белка, %	12,3
Массовая доля жира, %	15,8
Массовая доля хлористого натрия, %	1,37
Выход продукта, %	96

Из полученных экспериментальных данных видно, что продукт соответствует требованиям, предъявляемым к продуктам данного вида. Содержание жира и белка характеризует продукт как сбалансированный и диетический.

Заключение. Использование растительного сырья при производстве мясных продуктов помогает не только обогатить их функциональными ингредиентами, повысить усвояемость, но и получить продукты, соответствующие физиологическим нормам питания. В настоящее время существует необходимость в разработке новых рецептур и технологий мясных продуктов, в частности, паштетов, пользующихся большим спросом у населения.

Таким образом, результаты выполненной работы свидетельствуют о том, что разработанный продукт обладает высокими органолептическими и физико-химическими показателями. Разработанные паштеты можно рекомендовать для всех групп потребителей, в том числе для диетического питания.

Список литературы

1. Аманова, Ш.С. Разработка технологии полуфабрикатов для мясных паштетов с повышенной пищевой ценностью / Ш.С. Аманова, А.М. Франко // Исследования, результаты. – 2017. – № 2. – С. 21-28.
2. Горлов, И.Ф. Биологически активная добавка к пище / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, Е.С. Юрина, А.А. Мосолов, М.И. Сложенкина, Н.А. Лупачева // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2370151, 2009.
3. Горлов, И.Ф. Биологически активная добавка к пище / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, А.А. Мосолов, А.Н. Струк, М.И. Сложенкина, Г.В. Волколупов, М.К. Чугреев // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2363268, 2009.
4. Gorlov, I.F. Analysis of efficiency of production of sausage products using non-traditional vegetable raw materials / I.F. Gorlov [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. – 2020. – С. 82032.
5. Божкова, С.Е. Инновационная рецептура колбасок для жарки «Нежные» / С.Е. Божкова, В.Н. Храмова, М.И. Сложенкина, Е.А. Максименкова, В.А. Бараников // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 2 (10). – С. 71-80.
6. Божкова, С.Е. Разработка мясо-растительного паштета функционального назначения / С.Е. Божкова, А.Г. Золотарева, А.Н. Тупикова, Д.Н. Пилипенко, С.А. Суркова, Л.Ф. Обрушникова // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 4 (8). – С. 89-95.

УДК 664.934.4

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПАШТЕТА ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

Евсеева Е.А.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: в данной статье рассматривается разработка технологии производства паштета из мяса птицы и описание рецептуры, созданной для повышения качества и биологической ценности продукта, улучшения потребительских качеств и расширения ассортимента продукции.

Ключевые слова: паштет, мясо птицы, чернослив, расширение ассортимента, актуальность производства.

Введение. Разбалансированность рациона питания большей части населения России, невозможность за счет естественных пищевых продуктов обеспечить физиологическую потребность в ценных веществах требуют создания специальных продуктов. Установлено, что содержание в пище одного животного или растительного белка обладает меньшей биологической ценностью, чем их смесь. Смесь же растительного и мясного белка и достигается в паштетных продуктах [2].

Целью данной работы является разработка научно обоснованной рецептуры и технологии производства паштетного мясного продукта с использованием растительных компонентов, способствующего повышению потребительских свойств.

Основная часть. Паштеты представляют собой гомогенизированный продукт с преимущественным содержанием мяса. Нежная консистенция достигается специальными способами обработки сырья и подбором ингредиентов рецептуры.

В качестве основного сырья используется мясо птицы, куриная печень и куриные сердечки. Куриное мясо, как и любое белое мясо, богато белками, витаминами и минералами, но при этом имеет низкое содержание жира по сравнению с другими животными источниками, такими как говядина и свинина. Это делает куриное мясо отличным диетическим продуктом с минимумом противопоказаний [1].

Куриная печень является самым дорогим из субпродуктов, но и польза ее велика. Она содержит витамины А, С, Е, РР и группы В, микро- и макроэлементы: железо, кальций, магний, фосфор, марганец, медь, цинк, натрий. Помимо этого куриная печень обладает невысокой калорийностью, но по содержанию белка она не уступает куриной грудке [3].

Куриные сердечки являются сложным мышечным продуктом, поэтому имеют достаточно неплохую пищевую ценность и несколько полезных микроэлементов: белок (21%), витамины группы А, В и РР, цинк, железо, фосфор, медь, кобальт, натрий и магний.

Чернослив обладает тонизирующими свойствами, восстанавливает пониженную работоспособность, улучшает общее состояние организма. Также чернослив имеет хорошие косметические свойства, поэтому способен улучшать внешний вид и состояние кожи [4].

Технологический процесс производства паштетов состоит из следующих стадий: измельчение, куттерование, формование, запекание, охлаждение, упаковка, маркировка и хранение. В ходе научной работы разработано три вида рецептур и произведены три образца продукта: «Наслаждение», «Для завтрака», «Нежность», которые отличаются растительными наполнителями.

Органолептические и физико-химические показатели приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Органолептические показатели паштетов из мяса птицы

Наименование показателя	Характеристика		
	«Наслаждение»	«Для завтрака»	«Нежность»
Форма, поверхность	с чистой, сухой, равномерно запеченной поверхностью		
Структура, консистенция	нежная, мажущаяся		
Вкус и запах	приятный, свойственный данному виду продукта, без постороннего привкуса и запаха		
Вид и цвет на разрезе	Однородная, равномерно перемешанная масса серого цвета		

Таблица 2 – Физико-химические показатели паштета из мяса птицы

Показатель	«Нежность»
Массовая доля белка, %, не менее	10
Массовая доля жира, %, не более	32
Массовая доля хлористого натрия, %, не более	1,5

Заключение. Разработка способа паштета из мяса птицы весьма актуальна и целесообразна, обладает практической и социальной значимостью, заключающейся в расширении ассортимента мясных продуктов.

Использование в рецептуре растительного сырья позволило повысить биологическую ценность, улучшить потребительские качества, органолептические показатели, а также повысить пищевую ценность продукта.

Список литературы

1. Сэмс, Р.А. Переработка мяса птицы / Под ред. Алана Р. Сэмса; пер. с англ., под науч. ред. В.В. Гущина. – СПб: Профессия, 2007. – С. 36, 39-41.
2. Рогов, И.А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлин. – М.: Колос, 2000. – 367 с.
3. Божкова, С.Е. Разработка мясо-растительного паштета функционального назначения / С.Е. Божкова, А.Г. Золотарева, А.Н. Тупикова, Д.Н. Пилипенко, С.А. Суркова, Л.Ф. Обрушников // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – Т. 8. – № 4. – С. 89-95.
4. Химический состав российских пищевых продуктов. – Москва: ДеЛиПринт, 2002. – 236 с.
5. Горлов, И.Ф. Современные тенденции производства мяса в России и его потребления населением / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, М.И. Сложенкина, А.В. Куликовский, Д.А. Мосолова // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 3 (3). – С. 25-30.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАПЕЧЕННОГО РУЛЕТА С ЧЕРНОСЛИВОМ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

¹Завгороднева А.Г., ^{1,2}Сложеникина М.И.

¹Волгоградский государственный технический университет

*²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции*

Аннотация: в статье представлены результаты исследований куриного рулета, обогащённого растительным сырьём. Дается характеристика сырья и материалов, используемых при производстве, особое внимание уделено рецептуре нового продукта. Разработанный продукт отличается высокими органолептическими, стабильными физико-химическими и микробиологическими показателями, соответствующими действующей нормативно-технической документации на данный вид продукта. Основными преимуществами представленной технологии являются: использование легкоусваиваемой курицы, сохранение полезных свойств чернослива даже после тепловой обработки. Продукт рекомендован широкому кругу потребителей различных возрастных групп.

Ключевые слова: мясо, рулет, чернослив, срок хранения, витамины, готовый продукт.

Введение. В статье представлен способ производства запеченного рулета с черносливом, разработанный для того, чтобы разнообразить ассортимент и изменить вкусовой диапазон довольно традиционного продукта с использованием растительных компонентов с их ярким вкусом.

Создание нового продукта из мяса птицы с включением растительных компонентов направлено на увеличение ассортимента продукции и повышение качества готовых изделий. Так, добавление чернослива, а также изменение соотношения и способа введения в рецептуру позволяют повысить пищевую ценность готового продукта.

Рулет содержит биологически активные вещества, которые имеют важное значение в обмене веществ организма человека. Употребление данного мясного продукта снижает нервную возбудимость, стимулирует процессы кроветворения, метаболизма, а также способствует уменьшению уровня содержания в крови холестерина, улучшает работу сердца, кровеносных сосудов и желудочно-кишечного тракта. Рулет куриный в своём составе не содержит углеводов, обогащён витаминами А, Е, С и витаминами группы В [4, 6].

С целью обогащения продукта полезными витаминами и минеральными веществами предлагается включить в рецептуру растительное сырье. Чернослив является источником многих витаминов, минералов и микроэлементов, полезных для организма. Витамин Р укрепляет сосуды, В₆ полезен для нервной системы, а В₁₂ улучшает кроветворение.

Целью данной работы является разработка технологии запечённого рулета с добавлением чернослива. **Задачи** исследования: обосновать и выбрать ингредиентный состав; разработать оригинальную рецептуру и технологию.

Материалы и методы. Работа проводилась на базе кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета и комплексной аналитической лаборатории Поволжского научно-исследовательского института производства и переработки мясомолочной продукции и состояла из следующих этапов: подбор и подготовка сырья, выработка опытных образцов запеченных изделий из мяса птицы, проведение органолептических и физико-химических исследований для оценки качества полученных продуктов.

Объектами исследований являлись: рулет куриный (ГОСТ 31778-2012), чернослив (ГОСТ 18192-72), а также компоненты с использованием соли, специй и сушеного чеснока.

Производство исследуемых образцов запеченного рулета было проведено в соответствии с действующей нормативной и технической документацией (ГОСТ Р 57494-2017 «Изделия кулинарные из мяса кур и индеек»).

Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91). Определение органолептических показателей осуществляли по требованиям ГОСТ 9959-91; ГОСТ Р 53159-2008; ГОСТ Р 53161-2008. Массовую долю жира определяли по ГОСТ 23042-86; белка – по ГОСТ 25011-81; энергетическую ценность – расчетным методом.

Результаты и обсуждение. Согласно ГОСТ Р 57494-2017 «Изделия кулинарные из мяса кур и индеек», запеченный продукт из мяса птицы – продукт, изготовленный из различных частей тушки курицы в виде отрубов, кусков мяса, подвергнутых в процессе изготовления посолу, с доведением до готовности к употреблению запеканием. В ходе проведенных исследований была разработана технология производства запеченного рулета, включающего следующие этапы: приемка сырья, посол, формование, термическая обработка, охлаждение, контроль качества, упаковка, маркировка и реализация.

Рецептура запечённого рулета включает в себя основное и вспомогательное сырье. В качестве основного сырья использовали рулет куриный в охлажденном состоянии. Также в рецептуру были включены такие ингредиенты, как чернослив и пряности. Рецепттура представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептuru запеченного рулета

Наименование сырья	Наименование позиции			ВСЕГО
	«Запеченный куриный рулет с черносливом» (101 кг/101%)	«Запеченный куриный рулет с курагой» (101 кг/101%)	«Запеченный куриный рулет с зеленью» (103 кг/103%)	
Филе курицы	100	100	100	300
ИТОГО несоленого сырья	100	100	100	300
Пряности и материалы, кг / 100 кг несоленого сырья				
Соль повареная	0,7	0,7	0,7	2,1
Перец черный молотый	0,1	0,1	0,1	0,3
Начинка:				
Чернослив	8	–	–	8
Курага	–	8	–	8
Зелень	-	-	4	4

Технологическая схема производства запеченного рулета представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Технологическая схема производства запеченного рулета

В ходе исследований была проведена органолептическая оценка готового продукта. Результаты анализа основных показателей готового продукта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты анализа качества продукта

Показатель	Характеристика / Значение
Органолептические показатели	
Внешний вид	Поверхность продукта чистая, сухая, без выхватов мяса, края ровные
Форма	Продолговатый цилиндр
Консистенция	Упругая
Вид и цвет на разрезе	Равномерно окрашенная мышечная ткань белого цвета с включениями чернослива
Запах и вкус	Запах ветчинный, вкус солоноватый, приятный, характерный для данного вида продукта, без посторонних привкуса и запаха
Физико-химические показатели	
Массовая доля хлористого натрия, %	0,9
Массовая доля белка, %	20,51
Массовая доля жира, %	5,5
Массовая доля влаги, %	55,2
Микробиологические показатели	
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	1×10^3
Бактерии группы кишечной палочки (колиформы) в 1 г продукта	не обнаружены
Энергетическая ценность, ккал/100 г, не менее	130,0
Срок годности	Срок хранения и реализации запеченного рулета – не более 5 сут с момента окончания технологического процесса, в том числе срок хранения на предприятии-изготовителе – не более 24 ч

На основе выработки опытного образца была осуществлена оценка экономической эффективности производства путем расчета себестоимости продукта, результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Себестоимость продукта

Запеченный рулет			
Основное сырье	Цена за 1 кг, руб.	Количество, кг	Стоимость за 1 кг, руб.
Рулет куриный	300	1	300
ИТОГО	300	1	300
Дополнительное сырье	Цена за 100 г, руб.	Количество, г	Стоимость, руб.
Соль поваренная	1,2	10	0,1
Чеснок сушеный	20	6	1,2
Перец черный молотый	69	2	1,38
Чернослив	89	100	89
ИТОГО	179,2	118	91,68
Себестоимость за 1 кг, руб.	391,68		

В результате расчета было установлено, что себестоимость рулета запеченного составляет 391,68 руб./кг, что на данный момент является средней ценой по рынку.

Заключение. Чернослив, который является составной частью рулета, увеличивает содержание в продукте полезных витаминов, минеральных веществ, которые не теряют своих свойств при тепловой обработке. Разработанный продукт обладает сладко-кисловатым вкусом, белым цветом на разрезе, упругой консистенцией, приятным ароматом, свойственным данному виду продукта. Выход готового изделия составляет 69%, а себестоимость – 391,68 руб./кг.

Продукт рекомендован широкому кругу потребителей различных возрастных групп, что является плюсом в реализации продукта в торговой сети.

Таким образом, разработка технологии производства запеченного куриного рулета способствует расширению ассортимента мясных продуктов из мяса птицы.

Список литературы

1. Голубев, В.Н. Пищевые и биологически активные добавки / В.Н. Голубев, Л.В. Чичева-Филатова. – Москва: Академия, 2003. – 208 с.
2. Димитриев, А.Д. Пищевые и биологически активные добавки / А.Д. Димитриев, А.Г. Андреева. – Саратов, 2018. – 84 с.
3. Нестеренко, А.А. Использование пектина в производстве мясопродуктов / А.А. Нестеренко, А.И. Решетняк, Ю.В. Потокина, Н.В. Потрясов // Вестник НГИЭИ. – 2012. – № 8 (15). – С. 30-36.
4. Файвишевский, М.Л. О деликатесной мясной продукции / М.Л. Файвишевский // Мясные технологии. – 2017. – № 12. – С. 8-10.
5. Sukhareva, A.I. Manufacturing process efficiency analysis of fried sausages with original additives / A.I., Sukhareva I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, S.E. Bozhkova, A.S. Miroshnik // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – С. 32007.

УДК 637.524.2:637.5.05

ВАРЕНАЯ КОЛБАСА «РАЙСКАЯ» ОБОГАЩЁННАЯ

Зайцева А.В., Божкова С.Е.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: в статье представлены результаты исследования по разработке вареной колбасы «Райская» обогащенная. Изыскания посвящены оценке

совместимости компонентов создаваемого продукта при его производстве и потреблении, обоснованию возможности получения изучаемых продуктов с высокими потребительскими свойствами; изложены результаты исследований технологии производства и качественных показателей продукта.

Ключевые слова: свинина, колбаса, органолептические и физико-химические показатели, пищевая ценность.

Введение. Целью данной работы является разработка рецептуры и способа производства вареной колбасы из свинины с использованием белково-жировой эмульсии для улучшения функционально-технологических свойств продукта. Отличительными признаками предлагаемой рецептуры является использование в составе белково-жировой эмульсии на основе куриной кожи концентрата растительного белка (горохового), а также улучшителей структуры фарша (пищевых волокон, пектина).

В качестве источника белка используется концентрат растительного белка из зернобобовых культур. Он имеет хорошую растворимость, обладает значительными гелеобразующими, эмульгирующими, влагосвязывающими свойствами, что позволяет увеличить выход готовой продукции. Также не содержит глютен и лактозу, это дает возможность рекомендовать продукт для специального питания больным гипопатазией и глютеневой энтеропатией.

Функциональность натурального пектина обусловлена наличием пищевых волокон, что способствует стабилизации консистенции готового продукта при исключении из рецептуры крахмалсодержащих компонентов.

При замене шпика в составе эмульсии на куриную кожу наблюдается снижение калорийности готового продукта за счет уменьшения количества жиров и увеличения количества белков в продукте. Как следствие, в разрабатываемом продукте снижается содержание холестерина, что позволяет использовать продукт в рационах диетического питания.

Основная часть. В ходе исследования разработана рецептура вареной колбасы «Райская» обогащенная. Технология производства продукта включает следующие этапы: входной контроль и приемку сырья и материалов, разделка, обвалка, жиловка, измельчение сырья, приготовление белково-жировой эмульсии, подготовка пищевых ингредиентов, добавок, пряностей и материалов, приготовление фарша, формовка, обжарка, варка, охлаждение, контроль качества, упаковка, маркировка, транспортирование и реализация.

По органолептическим и физико-химическим показателям продукт должен соответствовать требованиям, представленным в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические и физико-химические показатели

Наименование показателя	Характеристика и нормы для вареных колбас	
	Вареная колбаса «Райская» обогащенная	
Внешний вид	Батоны с чистой, сухой поверхностью	
Консистенция	Упругая	
Цвет и вид на разрезе	Розовый. На разрезе равномерно распределены кусочки моркови оранжевого оттенка	
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукции с выраженным ароматом пряностей без постороннего привкуса и запаха	
Форма и размер батончиков	Прямые или изогнутые батончики длиной от 10 до 50 см	
Вязка батончиков	Прямые батончики с поперечной перевязкой	
Массовая доля жира, %, не более	12,0	
Массовая доля белка, %, не менее	13,0	
Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %, не более	2,5	
Массовая доля нитрита натрия, %, не более	0,005	

Пищевая ценность продуктов указана в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая ценность 100 г продукта

Наименование	Белок, г, не менее	Жир, г, не более	Углеводы, г, не более	Калорийность, ккал, не более
Вареная колбаса «Райская» обогащенная	2,8	13,4	0,6	130

Заключение. Таким образом, разработан продукт – вареная колбаса «Райская», с высоким содержанием белка (до 20%) и обогащенный биологически активными веществами. Способ производства позволяет повысить стабильность липидной и белковой фракций мясного фарша при пониженной калорийности и получить продукт с высокими органолептическими, физико-химическими свойствами для широкого круга потребителей и специального питания.

Список литературы

1. Рогов, И.А. Технология мяса и мясных продуктов / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Г.П. Казюлим. – М.: Колос.С, 2009. – 270 с.

2. Косой, В.Д. Совершенствование производства колбас / В.Д. Косой, В.П. Дорохов // Теоретические основы, процессы оборудования, технология рецептуры и контроль качества. – М., 2006. – С. 11.
3. Храмова, В.Н. Вареное колбасное изделие / В.Н. Храмова, С.Е. Божкова, А.Е. Серкова, Д.С. Андриющенко, Я.И. Храмова // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2740579, 2021.
4. Sukhareva, A.I. Manufacturing process efficiency analysis of fried sausages with original additives / A.I. Sukhareva, I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, S.E. Bozhkova, A.S. Miroshnik // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – С. 32007.
5. Bozhkova, S.E. Method for production of ham products / S.E. Bozhkova, A.S. Zvorygina, I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, O.P. Shakhbazova, A.K. Nartyrov, A.S. Miroshnik // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – С. 32024.
6. Николаев, Д.В. Эффективность использования технологии вареных колбасных изделий с томатными компонентами / Д.В. Николаев, С.Е. Божкова, Д.С. Андриющенко, М.В. Забелина, Т.Ю. Лёвина, Д.Д. Горошко, П.В. Смутнев, И.Ю. Тюрин // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 3. – С. 58-61.
7. Храмова, В.Н. Интенсификация технологии концентрирования растворов в пищевой промышленности / В.Н. Храмова, С.Е. Божкова, В.М. Яшук // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2020. – № 3 (238). – С. 49-52.
8. Божкова, С.Е. Разработка рецептуры и технологии вареного мясного рулета с растительными ингредиентами / С.Е. Божкова, А.М. Синельник, Д.Н. Пилипенко, С.А. Суркова, Л.Ф. Обрушников, Н.И. Мосолова // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 1 (9). – С. 56-65.

УДК 637.523

ВЕТЧИНА ДЛЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ

*Божкова С.Е., Зворыгина А.С., Храмова В.Н.
Волгоградский государственный технический университет*

Аннотация: статья посвящена вопросу разработки функциональных продуктов питания с использованием пребиотиков, кальцийсодержащих веществ, а именно: лактулозы и цитрата кальция, а также аскорбиновой кислоты.

Ключевые слова: ветчинное изделие, геродиетическое питание, лактулоза, источник легкоусвояемого кальция.

Введение. В условиях неблагоприятного изменения экологической обстановки качество питания ухудшается, что в свою очередь влечет за собой ухудшение здоровья населения планеты. В связи с этим увеличивается значимость функциональных пищевых продуктов, которые содержат ингредиенты, повышающие сопротивляемость организма человека заболеваниям, позволяя ему долгое время вести активный образ жизни. Продукты функционального питания содержат в себе только полезные вещества, не имеют в своем составе каких-либо вредных химических соединений и являются абсолютно безопасными. Функциональные пищевые продукты геродиетической направленности предназначены для лиц пожилого возраста, составляющих в настоящее время в РФ более 40 млн человек. Обогащение ветчины такими добавками, как лактулоза, цитрат кальция и аскорбиновая кислота, влечет за собой сохранение здоровья и профилактику многих заболеваний [1-4].

Установлено, что лактулоза поддерживает рост широкого спектра молочнокислых бактерий. Кроме бифидогенных, лактулоза обладает рядом других терапевтически значимых (функциональных) свойств. Так как лактулоза существенно увеличивает всасываемость кальция, то использование ее с цитратом кальция производит наибольший эффект [1, 5-6].

Цель экспериментального исследования – оценка влияния использования пребиотика лактулозы в комплексе с источником легкоусвояемого кальция – цитратом кальция, и витамином С – аскорбиновой кислотой, на потребительские свойства мясного продукта и его пищевую ценность.

Материалы и методы. Работа проводилась на базе кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета и комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП. Она состояла из следующих этапов: проведение органолептических исследований, а также изучение энергетической и пищевой ценности контрольного и опытных образцов ветчины.

Результаты и обсуждение. В ходе проведенных исследований выработаны образцы контрольный и опытный: контрольный образец – ветчина из говядины и мяса птицы без добавления лактулозы, цитрата кальция и аскорбиновой кислоты; опытный образец № 1 – ветчина, обогащенная пребиотиком, витамином С; опытный образец № 2 – ветчина, обогащенная пребиотиком, витамином С и кальцийсодержащим веществом.

Основными преимуществами представленной технологии от контрольного образца являются: обогащение пребиотиком лактулозой, источником легкоусвояемого кальция – цитратом кальция, источником витамина С – аскорбиновой кислотой.

На базе лаборатории кафедры ТПП ВолгГТУ была проведена органолептическая оценка контрольного и опытных образцов. Результаты органолептической оценки контрольного и опытных образцов представлены на рисунке 2.

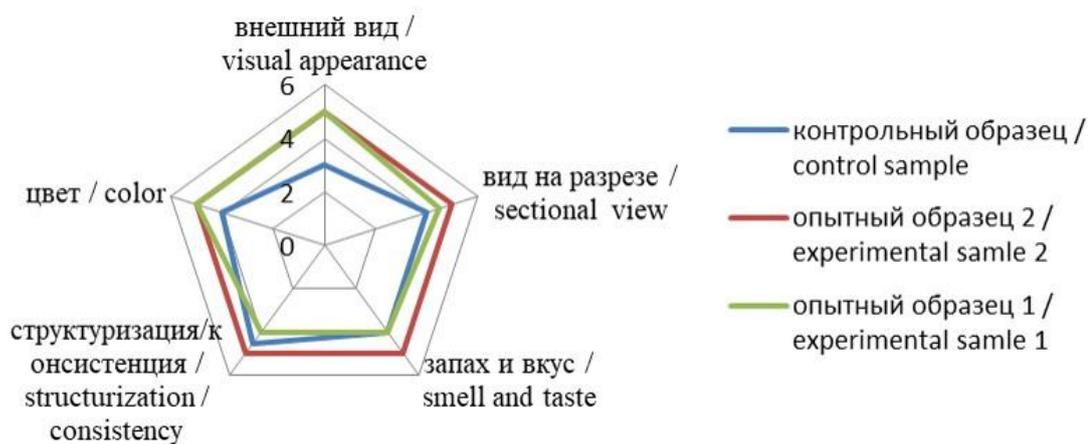


Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей опытных образцов (n=5): 1– неудовлетворительно; 2 – удовлетворительно; 3 – хорошо; 4 – очень хорошо; 5 – отлично

Таким образом, использование в рецептуре лактулозы в комплексе с аскорбиновой кислотой положительно влияет на цветообразование готового продукта [4, 5].

Следующей задачей исследования было изучение энергетической и пищевой ценности контрольного и опытных образцов ветчины. Результаты опыта показали, что энергетическая ценность контрольного образца больше, так как массовая доля белка и жира в нем больше. Энергетическая ценность контрольного образца 183,2 г, опытного образца № 1 – 181,0 ккал/100 г.

Суточная норма лактулозы равна 3-4 г для взрослого человека. Обогащение пребиотиком лактулозой делает продукт функциональным, благотворно влияющим на здоровье человека, употребление 100 г ветчины удовлетворяет 26,5% суточной потребности в лактулозе. Гистограмма удовлетворения суточной потребности в лактулозе контрольным и опытными образцами представлена на рисунке 2.

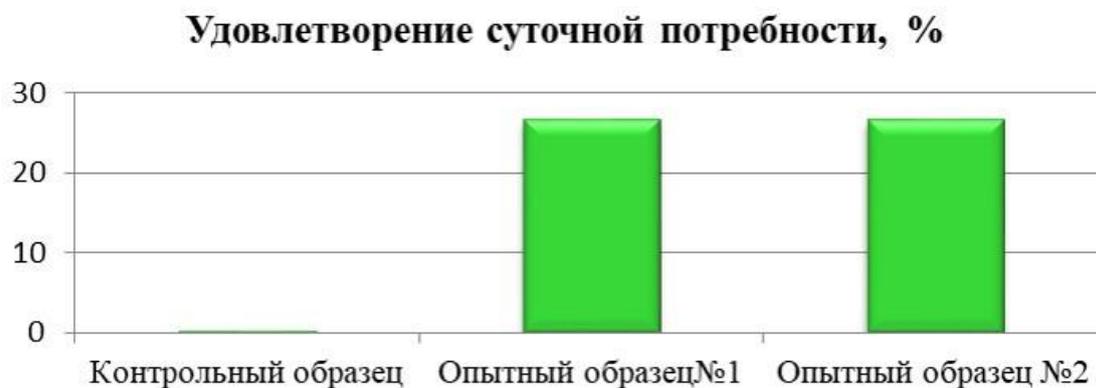


Рисунок 2 – Гистограмма удовлетворения суточной потребности в лактулозе контрольным и опытными образцами

Заключение. Разработанные продукты обладают приятным вкусом и ароматом, свойственными данному виду продукта, упругой консистенцией, характеризуются высокими показателями качества. Доказана функциональная направленность разрабатываемого продукта. Новый геродиетический продукт расширяет ассортимент ветчинных продуктов питания для категории потребителей пожилого возраста.

Список литературы

1. Сложенкина, М.И. Биологически активные добавки на основе лактулозы для питания людей пожилого возраста / М.И. Сложенкина, А.И. Струк, С.Е. Божкова, Т.А. Антипова, С.В. Фелик // Пищевая промышленность. – 2009. – № 5. – С. 54-55.
2. Горлов, И.Ф. Способ получения низколактозного молочного напитка для геродиетического питания / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, Е.Г. Духанина, Н.С. Погодина, В.Н. Храмова, Т.А. Антипова // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2478296, 2013.
3. Справочник технолога колбасного производства / И.А. Рогов [и др.]. – М.: Колос, 1993. – 431 с.
4. Gorlov, I.F. Meat and vegetable pate: optimization of functional and processing properties and quality parameters / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, S.E. Bozhkova, D.N. Pilipenko, A.K. Natyrov, N.I. Mosolova, O.A. Knyazhechenko, D.A. Mosolova // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2019. – Т. 6. – № 8. – С. 14998-15005.
5. Bozhkova, S.E. Method for production of ham products / Bozhkova S.E., Zvorygina A.S., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Shakhbazova O.P., Natyrov A.K., Miroshnik A.S. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – С. 32024.
6. Sukhareva, A.I. Manufacturing process efficiency analysis of fried sausages with original additives / A.I. Sukhareva, I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, S.E. Bozhkova, A.S. Miroshnik // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – С. 32007.

УДК 637.03

ЗЕЛЬЦ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА

Королева Т.С., Божкова С.Е.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: разработан способ производства мясного продукта – зельца, относящегося к группе колбасных изделий. В результате оптимизации сырьевых

го состава рецептур и технологических параметров производства разработан способ производства зельца «Добрыня». Органолептическая оценка показала, что опытный образец в сравнении с контрольным, произведенным по традиционной технологии, имел более высокую характеристику по следующим показателям: внешний вид, вкус и запах, а также повышенное содержание белка. Разработанный зельц имеет высокие потребительские свойства за счёт оптимально сбалансированного сочетания диетического мясного сырья и растительных добавок.

Ключевые слова: зельц, мясо, рецептура, органолептические и физико-химические показатели, способ производства.

Введение. Одной из самых важных проблем, стоящих в настоящее время перед нашим обществом, является обеспечение людей продуктами питания. Продукты питания должны не только удовлетворять потребности в энергии и питательных веществах, но и выполнять лечебные и профилактические функции, способствовать повышению сопротивляемости организма к неблагоприятным воздействиям внешней среды [1, 2].

В XXI веке большая часть населения независимо от возраста старается придерживаться здорового образа жизни и правильного питания, при этом каждый человек не хотел бы тратить на это большое количество времени. Для этих целей отлично подходит мясной зельц, так как этот продукт не требует предварительной термической обработки, отлично сочетается со всеми видами гарниров, а также может использоваться как самостоятельное блюдо, например, для перекусов [3-5].

Известно, что белки занимают важное место в рационе спортсменов. **Целью** работы является разработка рецептуры и способа производства зельца с повышенным содержанием белка, а также обогащенного растительными компонентами для того, чтобы сделать продукт сбалансированным по химическому составу, повысить содержание витаминов и других биологически активных веществ, а также улучшить вид на разрезе.

Основная часть. Для достижения поставленной цели к основному сырью стандартной рецептуры зельца будет добавлено мясо индейки. Это решение поможет снизить содержание жиров и увеличить количество белков в продукте, при этом улучшив его вкусовые свойства.

Мясо индейки отличается небольшим количеством жиров, сбалансированным количеством жирных кислот, низким содержанием холестерина. Мясо легко усваивается благодаря низкому содержанию нерастворимых жиров, способствует предотвращению заболеваний, Индейка богата белками, витаминами – прежде всего В₁ и В₂, минеральными солями и содержит необходимые кислоты жирного ряда. Белок – 20 г на 100 г индюшиного мяса, содержит необходимые аминокислоты, которые составляют белковое строение тела человека [2, 3, 6].

В качестве вспомогательных добавок будут использованы концентрат сывороточного белка, горошек зеленый и морковь.

Данный выбор обусловлен тем, что концентрат сывороточного белка является довольно бюджетной белковой добавкой, но при этом имеет высокую питательную ценность и обладает рядом полезных свойств. Отличительной особенностью молочных белков является способность легко расщепляться под действием пищеварительных ферментов желудочно-кишечного тракта и образовывать пептиды и свободные аминокислоты, которые легко всасываются в кровь. Молочные белки не содержат пуриновых оснований, избыток которых ухудшает обмен веществ в организме.

Включение в рацион питания человека продуктов на основе мяса, содержащих в своем составе молочные белки, позволяет сохранить их высокую пищевую и биологическую ценность, в том числе сбалансированность по аминокислотному составу, снизить калорийность, содержание насыщенных жирных кислот и холестерина.

Сывороточный белок благодаря высокому содержанию цистеина усиливает защитные силы организма, также он эффективен для поддержания нормального уровня сахара в крови и оказывает благотворное воздействие на воспалительные заболевания кишечника. Такие продукты могут быть рекомендованы как для профилактического, так и для рационального питания всех групп населения, включая детей дошкольного и школьного возраста.

Молочные белки обладают высокой эмульгирующей способностью, хорошей растворимостью, высокой вязкостью и хорошей водосвязывающей способностью. Установлено, что добавление в мясной фарш молочных белковых добавок повышает его устойчивость к нагреванию.

Сочетание мяса и растительных компонентов обеспечивает высокую пищевую и биологическую ценность, способствуют устойчивому и равномерному распределению ингредиентов, что в конечном итоге приводит к созданию продукта стабильного качества и повышает его усвояемость. Также добавление в рецептуру контрастных овощей (зеленый горошек и морковь) увеличивает конкурентную способность продукта, позволяя ему выделиться из стандартного ассортимента благодаря привлекательному яркому виду на разрезе.

Технологический процесс производства зельца включает следующие этапы: приемка и подготовка сырья, варка и упаривание бульона, измельчение сырья, приготовление фарша, наполнение оболочек и вязка батончиков, термообработка, охлаждение.

Органолептические показатели зельца «Добрыня» представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические характеристики зельца «Добрыня»

Наименование позиции	Характеристика				
	Внешний вид	Структура, консистенция	Вкус	Запах	Цвет
Зельц «Добрыня»	Батончики с чистой сухой поверхностью, без поврежденной оболочки	Упругая	Свойственные данному виду продукта, без постороннего привкуса	С выраженным ароматом пряностей	Серый

По физико-химическим и санитарно-гигиеническим показателям продукт соответствует требованиям НТД (ГОСТ Р 55367-2012) на зельцы.

Физико-химические показатели продукта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические характеристики продукции

Показатель	Требования НТД	Зельц «Добрыня»
Массовая доля белка, %, не менее	14,0	18,5
Массовая доля жира, %, не более	15,0	12,0
Массовая доля углеводов, %, не более	1,5	1,5
Массовая доля поваренной соли, %, не более	3,0	3,0
Дисперсность, мм, не более	2,0	1,8

Органолептическая оценка показала, что опытный образец имел высокую характеристику по следующим показателям: внешний вид, вкус и запах. В опытном образце содержится больше белка – на 4,5%; меньше жира – на 3,0% в сравнении с образцом, произведённым по ГОСТ Р 55367-2012 без добавок.

Заключение. Установлено положительное влияние концентрата сывороточных белков молока на качественные показатели зельца. Предложенная технология позволяет получить колбасные изделия с хорошими органолептическими показателями, нежной консистенции и повышенным содержанием белка.

Комплексное использование мясных и молочных белков дает возможность получать качественные продукты в условиях дефицита мясного сырья, уменьшать себестоимость готового продукта.

Список литературы

1. Горлов, И.Ф. Разработка способа производства зельца «Клюквенный» / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, Е.В. Кузьмина, О.А. Княжеченко // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 2 (10). – С. 62-71.
2. Кравченко, Э.Ф. Использование молочной сыворотки в России и за рубежом / Э.Ф. Кравченко, Т.А. Волкова // Молочная промышленность. – 2005. – № 4. – С. 56-58.
3. Омаров, Р.С. Использование молочных белков в производстве мясопродуктов / Р.С. Омаров, С.Н. Шлыков [и др.] // Fleischwirtschaft international Россия. – 2011. – № 1. – С. 55-58.
4. Горлов, И.Ф. Биологически активная добавка к пище / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, М.И. Сложенкина, А.Н. Струк, А.В. Солонин, Н.В. Соловьянова, Н.Н. Мирошникова, С.В. Фелик, В.А. Бараников // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2378940, 2010.
5. Филатов, А.С. Способ улучшения потребительских свойств цельномышечных изделий / А.С. Филатов, С.Е. Божкова, В.А. Стрельченко // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 3 (91). – С. 79-82.
6. Божкова, С.Е. Разработка мясо-растительного паштета функционального назначения / С.Е. Божкова, А.Г. Золотарева, А.Н. Тупикова, Д.Н. Пилипенко, С.А. Суркова, Л.Ф. Обрушникова // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 4 (8). – С. 89-95.

РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ

¹Кутенко В.Д., ¹Скачков Д.А., ²Пилипенко Д.Н., ²Обрушников Л.Ф.
¹Волгоградский государственный технический университет
²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: в статье рассматривается модификация рецептуры ветчины, включающей добавление нежирного мяса птицы и нутовой муки, для сокращения калорийности продукта и повышения содержания белка, а также макро- и микроэлементов.

Ключевые слова: ветчина, мясное изделие, нутовая мука, грудка индейки, белок.

В рационе населения России наблюдается постоянное увеличение дефицита пищевого белка, поэтому применение пищевых белков растительного происхождения – один из наиболее быстрых и эффективных путей решения белкового дефицита, так как эти белки позволяют обогащать пищевые продукты и компенсировать недостаток животных белков. Также за счет изменения характера питания населения, такого как снижение потребления морской рыбы с высоким содержанием йода, показатели заболеваемости, связанные с микроэлементами населения, растут [1].

Растительные белки могут дополнять животные по аминокислотному составу, тем самым повышая биологическую ценность мясных продуктов, и, кроме того, позволяют расширить ассортимент реализуемой продукции, в том числе специального питания.

Одним из путей повышения качества и разнообразия продуктов питания является введение в рацион новых видов растительного сырья. Обогащенные продукты должны содержать сбалансированный комплекс белков, жиров, минеральных веществ, витаминов, балластных веществ и обладать высокими питательными и вкусовыми свойствами.

В качестве растительной добавки в мясные продукты можно использовать нутовую муку. Она изготавливается из зерна нута.

Нут обладает высокой пищевой ценностью и лечебно-профилактическими свойствами. Содержит, %: белка – 19-30; жира – 4-7; безазотистых веществ (крахмал, сахара) – 48-56; клетчатки – 3,5-5,0; много витаминов, а также макро- и микроэлементов (магний, кальций, фосфор, селен) [3]. В таблице 1 представлен аминокислотный состав нутовой муки.

Таблица 1 – Аминокислотный состав нутовой муки

Показатель	Биохимические показатели 100 г продукта	Суточная норма потребления белка растительного проис- хождения по ФАО/ВОЗ
Незаменимые аминокислоты, мг		
Валин	3,92	5,0
Изолейцин	3,19	4,0
Лизин	3,97	5,5
Лейцин	7,35	7,0
Метионин + цистеин	0,47	3,5
Фенилаланин	4,7	6,0
Триптофан	0,71	1,0
Треонин	3,06	3,0
Заменимые аминокислоты, мг		
Аргинин	11,43	11,0
Гистидин	2,20	2,5

Коэффициент перевариваемости белков зерна нута – 80-89%, биологическая ценность – 78% (в то время как биологическая ценность белков сои – 80%, гороха – 47%) [2].

Таким образом, нут обладает рядом ценных функциональных свойств. При употреблении нута содержащийся в нем магний способствует предотвращению головокружений у человека, нормализует давление, защищает мышцы сердца и кровеносные сосуды, кальций нута способствует поддержанию в здоровом состоянии зубов, костей, мышц сердца. Нут – одна из зернобобовых культур, отличающихся благоприятным для организма человека соотношением кальция и фосфора (1:1,5). Он занимает первое место среди зернобобовых культур по содержанию селена, который не только улучшает процесс кроветворения в организме, но и занимает первое место по предупреждению опасных форм новообразований.

Мясо индейки – источник ценного и качественного белка. Недостаток этого компонента приводит к слабости, ухудшению самочувствия, бледности кожных покровов и нехватке сил. У детей дефицит белка выражается в отсутствии тонуса мышц и некоторых расстройствах поведения. Восполнить нехватку белка поможет регулярное включение в рацион мяса птицы.

Также в составе мяса птицы содержатся: фосфор, который поддерживает здоровое состояние зубов и костей; аминокислота триптофан – производит расслабляющий эффект, улучшает настроение и сон; натрий – способствует урегулированию обменных процессов в организме благодаря увеличению в крови количества плазмы; селен – в одной порции индюшачьего мяса составляет почти половину суточной нормы. Это положительно сказывается на щитовидной железе, поддерживает гормональный фон. Также селен обеспечивает профилактику раковых заболеваний. Он благотворно сказывается на иммунной системе организма, противостоит канцерогенному действию свободных радикалов [5].

Помимо этого в составе мяса индейки содержатся моно- и полиненасыщенные жирные кислоты, такие как омега-3 в количестве 0,15 г, омега-9 – 6,6 г, омега-6 – 3,93 г, линолевая – 3,88 г на 100 г.

Мясо индейки – диетический продукт, улучшающий метаболизм, активизирующий деятельность мозга, способствующий обновлению клеток, оказывает профилактическое действие на сердечно-сосудистые заболевания и болезни суставов. В целом его польза состоит в низкой калорийности и высокой питательности, поэтому данное мясо полезно людям с избыточным весом [4].

Включение в меню нежирной индюшатины обеспечит организм меньшим количеством калорий, при этом надолго его насытит.

В связи с этим изготовление мясных изделий с добавлением мяса птицы и нутовой муки считаем актуальным. Разработана рецептура и технология изготовления функционального мясного продукта. В лаборатории ВолГТУ были изготовлены образцы ветчины и проведены исследования пищевой ценности продукта.

В ходе проведения дегустации было обнаружено, что разработанный продукт имеет выраженный мясной, пряный вкус, присутствует небольшой привкус, свойственный нуту.

Сравнительная характеристика пищевой ценности ветчины, выработанной по традиционной рецептуре (образец 1) и ветчины из мяса индейки с добавлением нутовой муки (образец 2) представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика пищевой ценности опытных образцов

Показатель	Характеристика	
	Образец 1	Образец 2
Белки, %	15,0	23,20
Жиры, %	17,6	7,18
Углеводы, %	1,0	9,80
Пищевые волокна, %	0	2,16
Энергетическая ценность, ккал	222,4	196,62

Полученные данные свидетельствуют о более высокой пищевой ценности продукта, изготовленного по разработанной рецептуре. Содержание белка оказалось на 8,2% выше, чем у образца, выработанного по традиционной рецептуре. Кроме того, существенно ниже оказалась энергетическая ценность образца 2, содержащего мясо индейки и нутовую муку.

Заключение. Усовершенствованная рецептура ветчины позволяет получить продукт с высокими показателями качества. Мясной продукт изготавливается из мяса с пониженным содержанием жира, благодаря чему достигается уменьшение его содержания в продукте, и увеличивается белковая ценность за счет нутовой муки. Продукт обладает широким спектром профилактических свойств, действие которых направлено на укрепление иммунитета, восполнение нехватки витаминов, микроэлементов и белка в организме.

Список литературы

1. Горлов, И.Ф. Разработка новых функциональных продуктов на основе использования проращенного нута / И.Ф. Горлов, Ю.Н. Нелепов, М.И. Сложенкина, Е.Ю. Коровина, М.В. Симон. // Все о мясе. – 2014. – № 1. – С. 28-30.
2. Зимняков, В.М. Состояние и перспективы производства мяса индейки / В.М. Зимняков, Е.Н. Варламова // Нива Поволжья. – 2017. – № 4 (45). – С. 55-61.
3. Скурихин, И.М. Химический состав Российских пищевых продуктов: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельяна. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
4. Характеристика мяса индейки // Все о мясе. – 2006. – № 4. – С. 49.
5. Горлов, И.Ф. Обогащенный нутовый экструдат – функциональный ингредиент для создания новых продуктов питания / И.Ф. Горлов, И.С. Даниелян, Е.В. Карпенко, Е.Ю. Злобина // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 1 (1). – С. 76-79.

УДК 637.521.4

КОЛБАСКИ ДЛЯ ЖАРКИ «НЕЖНЫЕ» С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ

Максименкова Е.А., Божкова С.Е.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: использование растительных ингредиентов позволит обогатить полуфабрикаты из мяса курицы полезными микроэлементами, расширить ассортимент продукции и открыть для потребителей новые вкусовые сочетания.

Ключевые слова: полуфабрикаты, киноа, курица, витамины.

Введение. По результатам последних опросов, посвященных привычкам в питании, 87% опрошиваемых признаются, что они страдают нехваткой времени. Также важной и актуальной проблемой во всем мире на сегодняшний день является проблема дефицита белка в пище [1, 2, 3]. Белки – основа нашей жизни. От белка во многом зависят рост и развитие органов и жизненно важных систем, восстановление клеток и поддержание всех функций организма [1, 4, 5].

Для решения поставленной задачи предложен способ производства мясного продукта повышенной биологической ценности – колбасок для жарки, обога-

щенных белково-углеводным комплексом, полученным при переработке растительного сырья: крупы киноа и петрушки.

В курином фарше больше полиненасыщенных жирных кислот, чем в красном мясе, и поэтому его употребление помогает предотвратить инфаркты, инсульты и ишемическую болезнь, снижает риск развития гипертонии, нормализует обмен веществ и способствует укреплению иммунитета. Белка в курином мясе тоже больше, чем в других видах мяса и птицы, а вот жира мало. По содержанию необходимых человеку аминокислот куриное мясо можно назвать лидером – их в курице 92%, а холестерина совсем немного – чуть больше, чем в рыбе. Немаловажным преимуществом куриного мяса является то, что оно легко усваивается. Белковые соединения, содержащиеся в курином мясе, помогают организму мобилизовать все защитные функции и противостоять простудным заболеваниям. В курином фарше много необходимых витаминов группы В: В₂, В₆, В₉, В₁₂, а также микроэлементов – фосфора, серы, кальция, селена, меди, магния.

Киноа является превосходным источником растительного белка, содержащего практически все необходимые человеку аминокислоты. Киноа – один из самых популярных в мире продуктов для здорового питания, не содержит глютена, при этом богат белком. Это также один из немногих растительных продуктов, которые содержат достаточное количество всех девяти незаменимых аминокислот [6, 7]. Семена киноа также богаты клетчаткой, содержат магний, витамины В, железо, калий, кальций, фосфор, витамин Е и различными полезными антиоксидантами. В порции в общей сложности 150 калории, 19 г углеводов и три грамма жира. Также в киноа содержится небольшое количество Омега-3 жирных кислот [3].

Петрушка содержит большое число важнейшего для организма человека витамина группы С, а также витамины группы В, Е, А и РР. Помимо этого в петрушке находится большое число фолиевой кислоты, бета-каротин, ценнейшие макро- и микроэлементы (калий, натрий, фосфор, цинк, магний, железо) и прочие соли металлов.

Основная часть. Технологический процесс производства колбасок для жарки с киноа включает следующие стадии: подготовка основного (мясо: говядина, свинина, шпик, лук) и вспомогательного сырья (киноа, петрушка, сахар, др.), посол, приготовление фарша, наполнение оболочек фаршем, осадка, охлаждение или замораживание, упаковка и маркировка. Особенности подготовки растительного сырья, в частности, киноа, позволяют получить высокие функционально-технологические свойства мясного фарша (влагоудерживающую способность, стабильность эмульсии, др.)

В ходе проведенных исследований выработан образец по оптимизированной технологии. В результате проведенной работы были определены органолептические и физико-химические показатели образцов, что позволило

определить оптимальное соотношение компонентов, входящих в рецептуру. Массовая доля белка составила 23%, жира – 5%, поваренной соли – 1,8%, что соответствует требованиям НТД. Калорийность колбасок для жарки составляет 154 ккал. Физико-химические характеристики продукта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели

Показатель	Значение
Массовая доля белка, не менее	23
Массовая доля жира, не более	5
Массовая доля поваренной соли не более	1,8
Массовая доля общего фосфора (в пересчете на P ₂ O ₅), включая добавленный, не более	0,4

Результаты органолептической оценки представлены в таблице 2 и на рисунке 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели

№	Наименование позиции	Характеристика				
		форма, поверхность	структура, консистенция	вкус	запах	цвет
1	Колбаски для жарки «Классические»	Прямые батоны овальной формы длиной 10 см и диаметром 30 мм, с чистой сухой поверхностью	Колбасный фарш с неоднородной структурой, содержит включения пряностей и специй. Консистенция упругая	Свойственный рецептурному составу, с выраженным вкусом приправ	Свойственный рецептурному составу продукта, с выраженным ароматом пряностей	Бледно-розовый, с включениями специй
2	Колбаски для жарки «Нежные» с киноа;	Прямые батоны овальной формы длиной 10 см и диаметром 30 мм, с чистой сухой поверхностью	Колбасный фарш с неоднородной структурой, содержит включения немясного ингредиента – киноа. Консистенция упругая	Свойственный рецептурному составу с ореховым вкусом	Свойственный рецептурному составу продукта, с выраженным ореховым ароматом и ароматом пряностей	Бледно-розовый, с включениями коричневого цвета

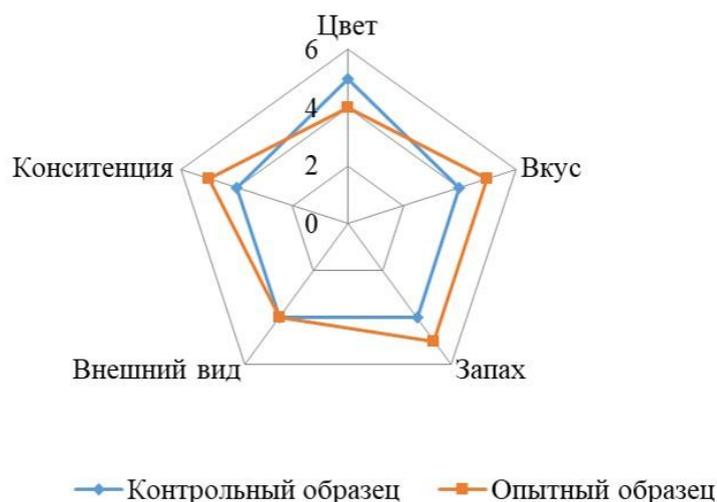


Рисунок 2 – Органолептическая оценка образцов колбасок для жарки

По органолептическим показателям образец с содержанием киноа и петрушки превосходит другие образцы, имея лучшую структуру и консистенцию, а также приятные ореховый вкус и запах благодаря добавлению киноа.

Заключение. Полученные колбаски для жарки обладают натуральным составом, не содержат красителей, ароматизаторов и модифицированных компонентов. В результате исследования был получен продукт с высоким содержанием белка и низким содержанием жира. За счет внесения в рецептуру киноа увеличилась массовая доля белка. Таким образом, использование в рецептуре белково-углеводного комплекса позволяет повысить не только качество продукта и придать ему функциональные свойства, а также расширить ассортимент выпускаемой мясной продукции.

Список литературы

1. О важности белка в рационе. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nff.su/news/О-важности-белков-в-рационе-1> (дата обращения: 10.05.2021).
2. МР 2.3.1.2432-08. 2.3.1 «Рациональное питание. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации. Методические рекомендации» (утв. Роспотребнадзором РФ 18.12.2008).
3. Что происходит с организмом, когда вы едите киноа? [Электронный ресурс] 2021. – Режим доступа: <https://ont.by/news/chto-proishodit-s-organizmom-kogda-vy-edite-kinoa> (дата обращения: 10.05.2021).
4. Божкова, С.Е. Полукопчёное колбасное изделие / С.Е. Божкова, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.Е. Серкова, О.П. Серова,

- С.А. Текучев // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2740811, 2021.
5. Bozhkova, S.E. Enriched confectionary dairy product / S.E. Bozhkova, I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, E.Yu. Anisimova, O.A. Knyazhechenko, N.I. Mosolova, A.G. Zolotareva // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – С. 32005.
 6. Mosolova, N.I. Brine-ripened cheese for prevention of selenium deficiency / N.I. Mosolova, I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, S.E. Bozhkova, D.S. Belova, O.Yu. Mishina, S.A. Brekhova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – С. 32033.
 7. Николаев, Д.В. Эффективность использования технологии вареных колбасных изделий с томатными компонентами / Д.В. Николаев, С.Е. Божкова, Д.С. Андрющенко, М.В. Забелина, Т.Ю. Лёвина, Д.Д. Горошко, П.В. Смутнев, И.Ю. Тюрин // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 3. – С. 58-61.

УДК 637.5

ЗАПЕЧЕННЫЙ ЦЕЛЬНОКУСКОВЫЙ ПРОДУКТ ИЗ ИНДЕЙКИ

¹Ничипорова А.Р., ¹Божкова С.Е., ²Суркова С.А., ²Данилов Ю.Д.

¹Волгоградский государственный технический университет

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: в статье представлены результаты исследования по разработке цельнокускового запеченного продукта из индейки. Изыскания посвящены оценке совместимости компонентов создаваемого продукта при его производстве и потреблении, обоснованию возможности получения изучаемых продуктов с высокими потребительскими свойствами. Изложены результаты исследований технологии производства и качественных показателей продукта.

Ключевые слова: цельнокусковой продукт, технология, инъецирование рассола, растительные добавки, показатели качества.

Введение. Производство обогащенных мясных продуктов, которые обладают высокой пищевой и биологической ценностью, является наиболее актуальным. Цельнокусковой продукт – это продукт из мяса, изготовленный из различных частей туши (полутуши) в виде отрубов или отдельных мышц, кусков мяса, подвергнутых в процессе изготовления посолу, с доведением до готовности к употреблению различными способами термической обработки или без нее [1, 2, 3].

Мясо индейки практически не содержит жира, но при этом богато белком, оно быстро переваривается и легко усваивается. Оно содержит важные микроэлементы, например, калий и фосфор, является ценным источником цинка. Индюшатина не содержит насыщенных жирных кислот, способствующих возникновению физиологических нарушений, которые могут привести к заболеваниям сердца. Мясо содержит мононенасыщенные жирные кислоты, которые, как известно, уменьшают агрегацию тромбоцитов. Также содержит много селена, который обладает питательным преимуществом, поскольку этот минерал стоит на защите организма от окислительного стресса, который способствует развитию заболеваний, связанных с сердечной мышцей.

Употребление индюшатины смягчает симптомы диабета. Это происходит потому, что в мясе практически нет жиров и холестерина. Таким образом, люди, страдающие диабетом, могут потреблять мясо индейки без опасения за свое здоровье [1, 4, 5].

В связи с этим проведено исследование мясного сырья и разработка рецептур рассола оптимизированного состава, а также растительной обсыпки. Актуальность данного исследования заключается в разработке и внедрении новых технологий, ориентированных на расширение ассортимента выпускаемой продукции и повышение ее качества.

Основная часть. В ходе исследований разработана рецептура рассола оптимизированного состава, а также растительной обсыпки. Исследования были проведены при разработке технологии и рецептур трех ассортиментных позиций цельнокускового продукта. Технология производства продукта включает следующие этапы: приемка сырья, посол, формирование, тепловая обработка, охлаждение, контроль качества, упаковка, маркировка и реализация.

Посол мясного сырья является одной из основных и определяющих операций технологического процесса производства цельнокускового продукта, в результате которой происходит формирование необходимых технологических и потребительских свойств: вкуса, аромата, нежности, цвета. Рецептура рассола представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептура рассола

Компоненты рассола	Масса, кг
Вода	94,45
Фосфатный комплекс	1
Нитритная соль	1,8
Изолят соевого белка	2,30
ИТОГО	100

Запеченный продукт из индейки произведен в следующем ассортименте: классический, с обсыпкой из кунжута, с пряной обсыпкой. По органолептическим показателям позиции указанного ассортимента должны соответствовать требованиям, представленным в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели образцов

Наименование позиции	Образец 1 (контрольный)	Образец 2	Образец 3
Форма, поверхность	Форма, свойственная части тушки или иной конфигурации согласно используемым оболочкам, сеткам, пленкам и формам. Поверхность чистая, без слипов, бульонных и жировых отеков, без слизи, плесени	Форма, свойственная части тушки или иной конфигурации согласно используемым оболочкам, сеткам, пленкам и формам. Поверхность чистая, без слипов, бульонных и жировых отеков, без слизи, плесени	Форма, свойственная части тушки или иной конфигурации согласно используемым оболочкам, сеткам, пленкам и формам. Поверхность чистая, без слипов, бульонных и жировых отеков, без слизи, плесени
Структура, консистенция	Плотная, мясо нежное, легко режется	Плотная, мясо нежное, легко режется	Плотная, мясо нежное, легко режется
Вкус и запах	С выраженным вкусом и запахом внесенных пищевых добавок, в меру соленый	С выраженным вкусом и запахом внесенных пищевых добавок, в меру соленый	С выраженным вкусом и запахом внесенных пищевых добавок, пряных трав, в меру соленый
Цвет	Равномерно окрашенная мышечная ткань светлорозового цвета	Равномерно окрашенная мышечная ткань светлорозового цвета	Равномерно окрашенная мышечная ткань светлорозового цвета, без серых пятен

Пищевая ценность продуктов указана в таблице 3.

Таблица 3 – Пищевая ценность образцов

Наименование продукта	Белки, г/100 г	Углеводы, г/100 г	Жир, г/100 г	Калорийность,	
				ккал/100 г	кДж/100 г
Запеченный продукт из индейки					
Запеченный продукт из индейки классический	24,0	0	1,3	102	427,05
Запеченный продукт из индейки с обсыпкой из кунжута	24,0	1,0	1,3	110	460,55
Запеченный продукт из индейки с пряной обсыпкой	24,0	0,3	1,3	104	435,43

Заключение. Целесообразность производства исследуемого цельнокускового продукта состоит в расширении ассортиментного ряда, что, в свою оче-

редь, способствует повышению спроса на продукцию данного вида, а также относительно низкой себестоимости.

Список литературы

1. Зимняков, В.М. Состояние и перспективы производства и переработки мяса индейки: монография / В.М. Зимняков. – Пенза: ПГАУ, 2017. – 184 с.
2. Gorlov, I.F. Meat and vegetable pate: optimization of functional and processing properties and quality parameters / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, S.E. Bozhkova, D.N. Pilipenko, A.K. Natyrov, N.I. Mosolova, O.A. Knyazhechenko, D.A. Mosolova // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2019. – Т. 6. – № 8. – С. 14998-15005.
3. Горлов, И.Ф. Механизмы производства животноводческого сырья и повышение биологической ценности социально значимой продукции на основе биотехнологических и молекулярно-генетических методов / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, С.Е. Божкова, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина, В.Н. Храмова. – Волгоград, 2016. – 192 с.
4. Горлов, И.Ф. Производство соленых мясных изделий из свинины / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, И.М. Осадченко, Д.В. Николаев, В.А. Стрельченко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 9. – С. 12-16.
5. Филатов, А.С. Способ улучшения потребительских свойств цельномышечных изделий / А.С. Филатов, С.Е. Божкова, В.А. Стрельченко // Вестник мясного скотоводства. – 2015. – № 3 (91). – С. 79-82.

УДК 637.524.26

ХЛЕБ КОЛБАСНЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

*¹Храмова В.Н., ¹Пименова А.М., ¹Божкова С.Е.,
¹Ерошенко И.А., ^{1,2}Стародубова Ю.В.*

*¹Волгоградский государственный технический университет
²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград*

Аннотация: в наши дни производство мясных продуктов функциональной направленности является одним из перспективных направлений в пищевой промышленности. Инновационные функциональные продукты в мясопроизводстве – это композиции, имеющие более высокую биологическую ценность. Такие композиции обогащены полезными для человеческого организма макро- и микронутриентами. Цель представленной работы заключалась в разработке колбасного хлеба функциональной направленности с повышенной биологиче-

ской и пищевой ценностью, что достигалось введением в рецептуру таких компонентов, которые обогащают белками, витаминами, минеральными веществами и пищевыми волокнами готовый к употреблению мясопродукт. Были установлены оптимальные концентрации витаминно-минеральной добавки оптимизированного состава и хитозана в продукте, при которых органолептические показатели колбасного хлеба улучшались: 0,6% ВМД и 2,5% хитозана. Также было выявлено, что благодаря введению в рецептуру колбасного хлеба чечевицы массовая доля белка (в %) и общее содержание аминокислот (%) увеличивается соответственно на 0,9 и 4,2. Массовая доля жира имеет значение 2,31% за счет использования диетического мяса птицы.

Ключевые слова: хлеб колбасный, функциональное питание, инновационный продукт, пищевые волокна, хитозан, чечевица.

Введение. В последние несколько лет растет необходимость создания и применения продуктов питания функциональной направленности в связи с совокупностью неблагоприятных окружающих нас факторов. Поэтому сегодня значимая задача для мясной промышленности – это создание продуктов функционального питания. На данный момент разработка функциональных продуктов осуществляется в направлении концепции государственной политики нашей страны в сфере здорового питания, и рынок функциональной продукции развивается довольно активно [1, 3, 8].

Цель работы: разработка хлеба колбасного функциональной направленности, содержащего в своем составе повышенное количество белка, сниженное количество жира и включающего в себя пищевые добавки, применяемые в спортивном, диетическом и лечебно-профилактическом питании. **Задачи исследования:** анализ органолептических и физико-химических показателей, биологической и пищевой ценности опытных образцов колбасного хлеба.

Материалы и методы. Объекты исследований – хлеб колбасный с гидратированной чечевицей, витаминами и пищевыми волокнами (экспериментальный) и хлеб колбасный без гидратированной чечевицы, витаминов и пищевых волокон (контрольный).

Способ получения композиции заключался в производстве функционального мясного продукта с использованием диетического мяса – филе мяса кур и филе мяса индейки, чечевичной крупы, витаминов и пищевых волокон, с максимальным сохранением биологически активных веществ исходного сырья. Особенностью производства хлеба колбасного является исключение стадии предварительного посола мясного сырья с последующей выдержкой, а также предварительная гидратация чечевичной крупы.

Выработанные образцы колбасного хлеба подвергали органолептической оценке согласно ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения

органолептической оценки» и физико-химическому анализу: массовая доля белка (ГОСТ 25011-2017); массовая доля жира (ГОСТ 23042-2015); аминокислотный анализ (методом КЭ на системе «Капель-105М»).

Результаты и обсуждение. Технологическая схема производства включает в себя следующие стадии: прием мясного сырья, куттерование, фаршесоставление, формование, одноступенчатое запекание при 130°C до достижения температуры в центре колбасного хлеба 71-72°C, остывание при 12°C до температуры в центре батона 18-20°C, освобождение от форм, охлаждение при 0-4°C до 0-15°C в толще продукта, упаковывание, маркирование, контроль качества, хранение и реализация.

При органолептическом анализе модельных образцов колбасного хлеба была выявлена необходимость в предварительной термической обработке чечевичной крупы для улучшения консистенции готовых изделий. Поэтому перед фаршесоставлением чечевичную крупу предварительно гидратировали варкой при 75-85°C на протяжении 15-20 мин, заливая водой в соотношении крупа : вода – 1:3.

Использование цельной, предварительно гидратированной чечевичной крупы в технологии производства колбасного хлеба обогащает изделие клетчаткой, которая обладает высокой катионообменной активностью и может выводить из организма вредные вещества и тяжелые металлы. Применение хитозана в композиции обуславливается его структурообразующим действием, повышающим значения реологических характеристик пищевых продуктов. С увеличением содержания вносимого хитозана при фаршесоставлении значительно улучшались функционально-технологические и реологические характеристики готовых образцов. Бактериостатическое действие, которое оказывает хитозан, дает возможность использовать его в рецептуре колбасного хлеба для увеличения сроков хранения и повышения стойкости продукта. Также ацилированный хитин благотворно влияет на пищевую и биологическую ценность мясных изделий и относится к волокнам диетического назначения [4, 5].

Включение в рецептуру витаминно-минеральной добавки (ВМД) оптимизированного состава, содержащей такие водорастворимые витамины, как В₁, В₂, С и РР, обуславливается снижением дозировки нитрита натрия в готовом продукте и обогащением колбасного хлеба витаминами, которое происходит следующим образом: на 100 кг несоленого сырья используют 0,6 кг ВМД, которую растворяют в 10 кг воды, перемешивают и добавляют в фарш [2].

Выработав опытный и контрольный образцы, провели их сравнительную органолептическую оценку. Результаты органолептических анализов представлены в виде профилограммы (рисунок 1).

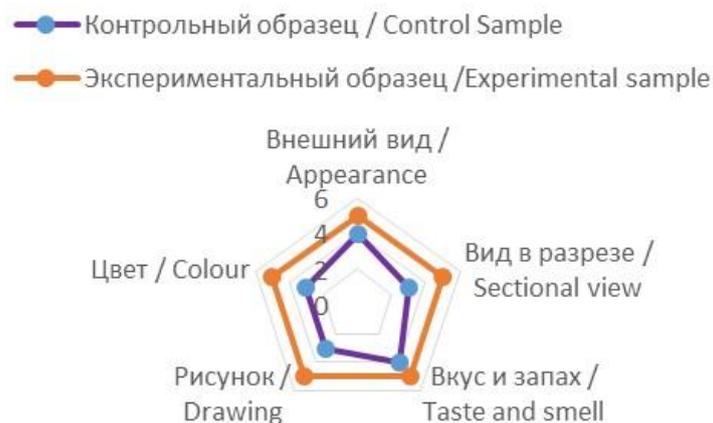


Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей образцов
 1 – неудовлетворительно; 2 – удовлетворительно; 3 – хорошо;
 4 – очень хорошо; 5 – отлично

Согласно профилограмме, контрольный образец уступает опытному, так как обогащение колбасного хлеба гидратированной чечевицей, ВМД и хитозаном положительно влияет на рисунок фарша на разрезе, консистенцию, вкус и запах, придавая ему легкие нотки витаминно-минеральной добавки оптимизированного состава. Подробно с результатами анализа можно ознакомиться в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические характеристики продукта

Показатель	Характеристика	
	экспериментальный образец	контрольный образец
Внешний вид	изделие без оболочки с чистой, гладкой, сухой, равномерно обжаренной поверхностью	
Консистенция	упругая	умеренно упругая
Вид фарша на разрезе	фарш светло-розовый, равномерно перемешан, свойственный цвету используемых мясного сырья и рецептурных компонентов	фарш светло-бежевый, равномерно перемешан, свойственный цвету используемого сырья и рецептурных компонентов
Рисунок	фарш неоднородной консистенции, содержащий включения чечевичной крупы по всему объему батона	рисунок отсутствует
Запах и вкус	выраженный аромат пряностей, без постороннего привкуса и запаха, с легкими нотками витаминно-минеральной добавки, в меру солёный	в меру соленый, с выраженным ароматом пряностей, без посторонних привкуса и запаха

Следующим этапом проводился физико-химический анализ образцов. Результаты проведенных испытаний представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты физико-химического анализа

Показатель	Значение показателя	
	экспериментальный образец	контрольный образец
Белок, %	25,74	24,84
Жир, %	2,31	2,55
Аминокислотный состав, мг%:		
1) аргинин	1044	974
2) лизин	1718	1655
3) тирозин	1106	1082
4) фенилаланин	832	788
5) гистидин	335	310
6) лейцин + изолейцин	2580	2476
7) метионин	486	478
8) валин	963	918
9) пролин	750	712
10) треонин	788	756
11) серин	677	635
12) аланин	1516	1478
13) глицин	883	846
14) триптофан	33	25
ИТОГО	13711	13133

Анализ результатов показывает, что вследствие добавления в рецептуру 5% гидратированной чечевицы в качестве дополнительного ингредиента к основному несоленому мясному сырью содержание массовой доли белка в опытном образце увеличилось на 0,9%. Заметно изменился аминокислотный состав экспериментального образца, так как чечевица богата различными аминокислотами. Общее содержание аминокислот повысилось на 4,2%, что повлияло на изменение биологической ценности готового продукта. Низкие показатели содержания жира в готовом продукте (2,31%) обусловлены применением в композиции диетического мяса птицы: филе кур и филе индейки.

Заключение. Таким образом, по результатам проведенных анализов, применение предварительно гидратированной чечевицы, витаминно-минеральной добавки оптимизированного состава и пищевых волокон (хитозана) в рецептуре благоприятно влияет на потребительские свойства колбасного хлеба, способствует повышению его пищевой и биологической ценности. Установлено, что за счет введения чечевицы в рецептуру колбасного хлеба массовая доля белка и общее содержание аминокислот увеличивается соответственно на 0,9 и 4,2%. Массовая доля жира составляет 2,31% за счет использования диетического мяса птицы в комбинации с растительными компонентами.

Список литературы

1. Задачи и перспективы разработки функциональных продуктов питания / В.Г. Цыганков, З.В. Ловкис, И.Н. Стигайло, С.В. Симоненко; ГНУ «Научно-исследовательский институт детского питания». – Минск, Республика Беларусь; Истра, Российская Федерация.
2. Использование витаминно-минерального комплекса «Биомакс» в технологии производства вареной колбасы / Д.В. Вихров, С.В. Агафонова, Л.С. Байдалинова. – Калининград: ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет». – 6 с.
3. Исригова, Т.А. Производство функциональных продуктов питания: учебное пособие / Т.А. Исригова. – Махачкала, 2015. – 180 с.
4. Камская, В.Е. Хитозан: структура, свойства и использование / В.Е. Камская // Научное обозрение. Биологические науки. – 2016. – № 6. – С. 36-42.
5. Петрова, Е.А. Применение хитозана в мясной индустрии / Е.А. Петрова, О.А. Легонькова // Raw Materials and Additives. – 2012. – 3 p.
6. Штерман, С.В. Производство продуктов спортивного питания – одно из перспективных направлений в пищевой промышленности / С.В. Штерман, М.Ю. Сидоренко // Пищевая промышленность. – 2017. – № 3. – С. 22-24.
7. Лисицын, А.Б. Современные тенденции развития индустрии функциональных пищевых продуктов в России и за рубежом / А.Б. Лисицын, И.М. Чернуха, О.И. Лунина // Теория и практика переработки мяса. – 2018. – № 1. – С. 29-45. DOI 10.21323/2414-438X-201831-29-45.
8. Васильева, А.Г. Функциональные продукты питания на российском рынке / А.Г. Васильева, А.С. Бородихин // Известия вузов. Пищевая технология. – 2007. – № 3. – С. 16-18.
9. Лыгина, Н.И. Экономические факторы развития рынка функциональных пищевых продуктов / Н.И. Лыгина, О.В. Рудакова, Ю.П. Соболева // Социально-экономические явления и процессы. – 2014. – Т. 9, № 11. – С. 115-121.

УДК 637.5:637.04

ВАРЕННЫЙ ПРОДУКТ ИЗ СВИНИНЫ С ДИЕТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

¹Божкова С.Е., ¹Синельник А.М., ^{1,2}Стародубова Ю.В.

¹Волгоградский государственный технический университет

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: в статье рассмотрена актуальность разработки мясного рулета с растительными компонентами, обладающего диетическими свойствами. Дана характеристика и рассмотрена роль добавляемых компонентов, позво-

ляющих увеличить выход продукции, положительно повлиять на органолептические и физико-химические показатели готовых изделий.

Ключевые слова: мясо-растительный продукт, диетический продукт.

Введение. Питание населения является важнейшей социальной проблемой. Изменение образа и снижение уровня жизни, связанные с меньшими потребностями в энергозатратах и пищи, недостаточным поступлением в организм человека питательных веществ, животного белка, растительных компонентов, клетчатки, избыточное потребление рафинированного сахара и наряду с этим раздельное употребление пищи – все это является актуальностью работы и повлекло создание диетических продуктов питания [1-5]. Целью работы является разработка формованного мясного изделия с добавлением растительных компонентов, что позволит обогатить продукт комплексом полезных веществ и улучшить функционально-технологические свойства изделий, а также расширить ассортимент мясных продуктов. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: минимизировать содержание жира в готовом продукте; заменить использование в рецептуре рафинированного сахара на альтернативный диетический компонент; обогатить мясной рулет комплексом натуральных полезных веществ; улучшить органолептические и функционально-технологические свойства продукта.

Основная часть. В качестве основного мясного сырья в рецептуре мясного рулета использовали свинину и курицу, являющиеся источником животного белка. Были разработаны три ассортиментные рецептуры – с финиками, с брюквой, с черной фасолью. Финики богаты многими витаминами, минералами и клетчаткой и очень полезны при многих заболеваниях. Брюква – ценный продукт питания, в состав которого входят: ретинол, аскорбиновая и никотиновая кислоты, витамины группы В, азот, пектин, клетчатка, белок, углеводы и глюкоза, что также доказывает ее пользу. Черная фасоль **считается уникальной, это** обусловлено богатым составом витаминов и микроэлементов, которые обогащают наш организм, а также содержанием клетчатки. Ее полезные качества несколько отличаются от известных нам сортов, но с точки зрения пищевых и лечебных качеств такой продукт очень рекомендуется к применению. В состав начинки для рулета входит растительная добавка (сахарозаменитель) – порошок из стевии, которая богата витаминами, минералами и кислотами, в то же время не теряющая своих уникальных свойств при термической обработке и имеющая наименьшую калорийность по сравнению с аналогичными сахарозаменителями.

Работа проводилась на базе кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета и состояла из следующих этапов: подбор и подготовка сырья, выработка опытных образцов цельнокусковых мясо-растительных рулетов, проведение органолептических и физико-химических исследований для оценки качества полученных продуктов.

Объектами исследований являлись: свинина (ГОСТ 31476-2012), курица (ГОСТ 31962-2013), финики (ГОСТ 32896-2014), брюква (РСТ РСФСР 745-

88), черная фасоль (ГОСТ 7758-75), контрольный образец рулет «Ростовский» (ГОСТ 31790-2012), а также образцы цельнокусковых мясо-растительных рулетов, выработанные на основе указанных компонентов с использованием чеснока, стевии, паприки и соли.

Органолептическая оценка исследуемых образцов проводилась по ГОСТ 9959-2015 описательным и балльным методами по пятибалльной шкале. Физико-химические исследования заключались в определении следующих показателей: массовая доля хлористого натрия (ГОСТ 9957-2015), массовая доля белка (ГОСТ 25011-2017), массовая доля жира (ГОСТ 23042-2015), массовая доля углеводов и энергетическая ценность расчетным методом.

Способ производства рулета отличается тем, что для улучшения функционально-технологических свойств на стадии посола проводится тендеризация свинины и добавляются вода, соль и стевия; таким образом, происходит разволокнение мышечной и жировой тканей, что в итоге позволяет получить структурированный цельный рулет и достичь выхода продукта на уровне не менее 90%. Для улучшения органолептических свойств на стадии формования добавляются чеснок и паприка, позволяющие придать рулету характерный аромат и привлекательный внешний вид.

Таким образом, было выработано 4 образца, один из которых – контрольный. В таблице 1 и на рисунке 1 представлены результаты органолептической оценки образцов.

Таблица 1 – Оценка органолептических показателей рулетов

Показатель	Характеристика для							
	опытного образца с						контрольного рулета «Ростовский»	балл
	финиками	балл	брюквой	балл	черной фасолью	балл		
Консистенция	упругая, плотная	4	упругая, плотная	5	упругая, плотная	5	упругая, плотная	5
Цвет	равномерно окрашенная мышечная ткань светло-серого цвета с включениями фиников, поверхность с красными включениями паприки	4	равномерно окрашенная мышечная ткань светло-серого цвета с включениями брюквы, поверхность с красными включениями паприки	5	равномерно окрашенная мышечная ткань светло-серого цвета с включениями фасоли, поверхность с красными включениями паприки	4	равномерно окрашенная мышечная ткань розово-красного цвета	5
Запах	свежего мясного продукта	5	свежего мясного продукта	5	свежего мясного продукта	5	ветчинный, без постороннего	4
Вкус	сладко-солончатый, приятный	5	солончатый, приятный, без приторного запаха брюквы	4	солончатый, приятный	5	солончатый, приятный	4

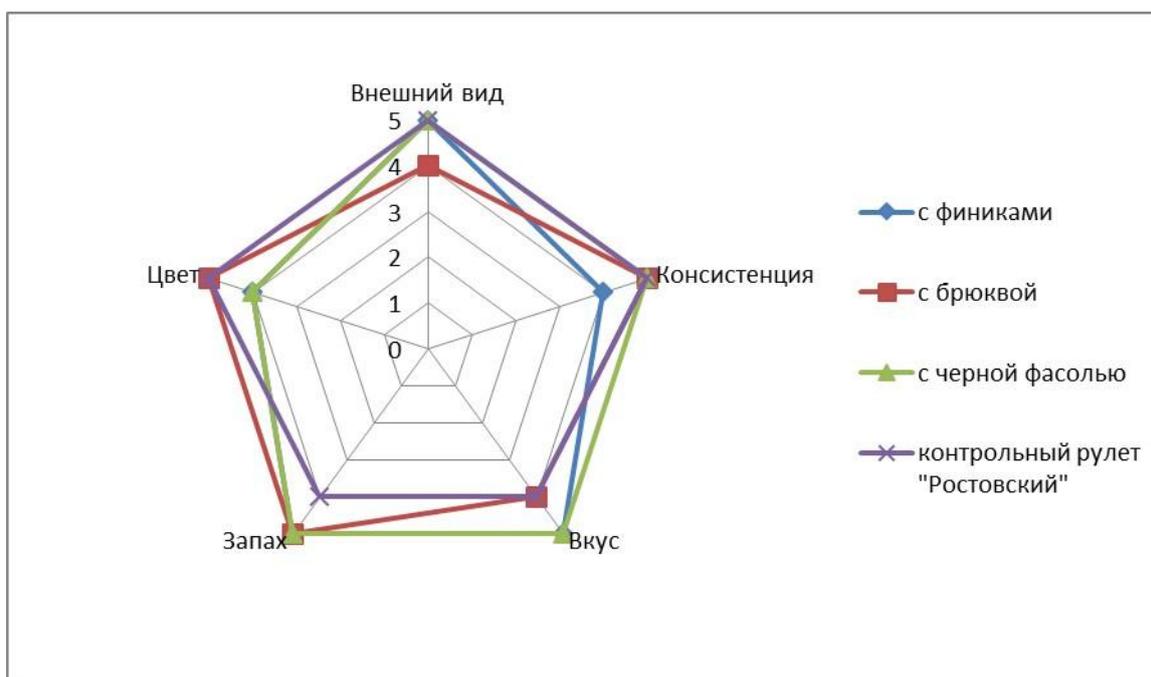


Рисунок 1 – Профилограмма балльной органолептической оценки исследуемых образцов

Из анализа органолептических показателей выявлено, что каждый образец имеет свои преимущества и недостатки в сравнении друг с другом, но как отдельные продукты, каждый из них найдет своего потребителя по тем или иным показателям.

Проводя исследования физико-химических показателей, выявлены следующие результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели

Показатель	Характеристика для			
	опытного образца с			контрольного рулета «Ростовский»
	финиками	брюквой	черной фасолью	
Массовая доля хлористого натрия, %, не более	3,0	3,0	3,0	3,0
Массовая доля белка, %, не менее	25,0	25,0	27,0	13,0
Массовая доля жира, %, не более	20,0	20,0	20,0	30,0
Массовая доля углеводов, %, не более	3,0	3,0	3,0	отсутствует
Энергетическая ценность, ккал	198,9	183,3	208,7	226,85

Заключение. В ходе проведенных исследований были доказаны диетические свойства разработанных ассортиментных рецептур, улучшена технология производства рулетов с добавлением полезных ингредиентов, включающая

следующие этапы: приемка сырья, посол, созревание, формирование, тепловая обработка, охлаждение, контроль качества, упаковка, маркировка и реализация. Рулеты рекомендованы широкому кругу потребителей различных возрастных групп, что является неотъемлемым плюсом в реализации продукта.

Список литературы

1. Технологический сборник рецептур колбасных изделий и копченостей. Серия «Технологии пищевых производств». – Ростов-на-Дону: МарТ, 2001. – 864 с.
2. Горлов, И.Ф. Производство соленых мясных изделий из свинины / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, И.М. Осадченко, Д.В. Николаев, В.А. Стрельченко // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2015. – № 9. – С. 12-16.
3. Горлов, И.Ф. Оптимизация биотехнологии производства цельномышечных мясopодуkтов, изготовленных с использованием свинины, полученной от животных крупной белой породы / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Т.М. Гиро, Н.И. Мосолова, С.Е. Божкова, Ю.Д. Гребенникова, А.Г. Золоторева, К.А. Вартанян // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 7. – С. 44-48.
4. Маюрникова, Л.А. Питание как основа повышения качества жизни лиц с нарушением углеводного обмена / Л.А. Маюрникова, Н.И. Давыденко, М.С. Куракин // Техника и технология пищевых производств. – 2009. – № 1. – С. 43-47.
5. Горлов, И.Ф. Биологически активная добавка к пище / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, Е.С. Юрина, А.А. Мосолов, М.И. Сложенкина, Н.А. Лупачева // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2370151 C1, 2009.

УДК 637.5

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ РУБЛЕННЫХ В ТЕСТЕ ИЗ МЯСА КРОЛИКА

¹Сорокина А.А., ^{1,2}Сложенкина М.И.

¹Волгоградский государственный технический университет

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: в статье представлены результаты исследований полуфабрикатов рубленых. Дается характеристика сырья и материалов, используемых при производстве. В процессе исследования была разработана рецептурапельменей

«Диетических». Органолептическая оценка показала, что опытный образец в сравнении с контрольным, произведенным по традиционной технологии, имел более высокую характеристику по следующим показателям: вид на разрезе, вкус и запах. В опытном образце содержится меньше жира в сравнении с контрольным образцом на 21,4%. На основании проведенных исследований установлено, что разработанный способ производства пельменей с использованием диетического мяса кролика и растительного сырья позволяет получить продукт с высокими показателями качества.

Ключевые слова: мясо, пельмени, оливки, рецептура, тесто, способ производства.

Введение. Питание – это сложный процесс поступления, переваривания, всасывания и усвоения в организме пищевых веществ. Основным отличием диетического питания от повседневного является то условие, что исключаются из повседневного рациона продукты питания, которые могут вызвать обострение существующего заболевания или осложнить его течение.

Мясо кролика является диетическим из-за низкого содержания жиров в своем составе, в то же время является источником легкоусвояемого животного белка, комплекса витаминов и минералов. Крольчатина намного дороже на рынке, чем свинина, курятина или телятина, так как это мясо гораздо полезней всех остальных. В состав мяса кролика входит много витаминов и микроэлементов. Это полная группа витамина В, фосфор, калий, кальций, а также железо и натрий. Белок из мяса кролика усваивается человеком почти 100%. Поэтому мясо кролика – отличный вариант для питания спортсменов, а также сторонников белкового питания. Именно в кролике содержится полный набор аминокислот, которые нужны человеческому организму.

Оливки благодаря составу, насыщенному жирными кислотами, витаминами и минералами, незаменимы при многих болезнях: при атеросклерозе, сердечно-сосудистых недугах (высокое содержание калия, витаминов В₆ и РР понижает артериальное давление, укрепляет сосудистые стенки), при нарушении обмена веществ (в составе мало сахара, много жирных кислот, а также витамины В₆, С и Е, снижающие уровень сахара в крови и ускоряющие метаболизм), расстройствах нервной системы (нормализуют мозговое кровообращение, улучшают работу ЦНС и ПНС), анемии (в составе чёрных плодов много железа, улучшающего его усвоение и повышающего уровень гемоглобина в крови).

Создание нового продукта из мяса кролика с включением компонентов растительного происхождения направлено на увеличение ассортимента продукции и повышение качества готовых изделий. В некоторых случаях добавление новых растительных включений, а также изменение соотношения и способов введения в рецептуру позволяют повысить пищевую ценность готового продукта.

Актуальность данного исследования заключается в разработке и внедрении технологий, ориентированных на обеспечение качества и безопасности мясных продуктов, рациональное использование мясного сырья, производство продуктов диетической направленности, а также расширение ассортиментапельменей.

В связи с этим способ производствапельменей «Диетических», в основу рецептуры которого входит мясо кролика с диетическими свойствами, а также растительный компонент в виде оливок является актуальным направлением пищевой промышленности.

Материалы и методы. Работа проводилась на базе кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета» и комплексной аналитической лаборатории Поволжского научно-исследовательского института производства и переработки мясомолочной продукции и состояла из следующих этапов: подбор и подготовка сырья, выработка контрольных и опытных образцовпельменей из мяса птицы, проведение органолептических и физико-химических исследований для оценки качества полученных продуктов.

В качестве основного сырья при выработкепельменей использовали мясо кролика 1 категории в охлажденном состоянии, в качестве вспомогательного сырья – оливки, смесь пряностей, соль поваренную пищевую, сушеный чеснок.

Объектами исследований являлись:пельмени (ГОСТ 33394-2015), оливки (ГОСТ 55464-2013), а также компоненты с использованием соли, смесь пряностей и сушеного чеснока.

Производство исследуемых образцовпельменей было проведено в соответствии с действующей нормативной и технической документацией (ГОСТ «33394-2015 Пельмени замороженные. Технические условия»).

Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91). Определение органолептических показателей осуществляли по требованиям ГОСТ 9959-91; ГОСТ Р 53159- 2008; ГОСТ Р 53161-2008. Массовую долю жира определяли по ГОСТ 23042-86; белка – по ГОСТ 25011-81; энергетическую ценность – расчетным методом.

Результаты и обсуждение. В ходе проведенных исследований были выбраны следующие основные ингредиенты животного и растительного происхождения – мясо кролика, оливки. Выработка контрольных и опытных образцов производилась согласно технологической диаграмме, представленной на рисунке 1.

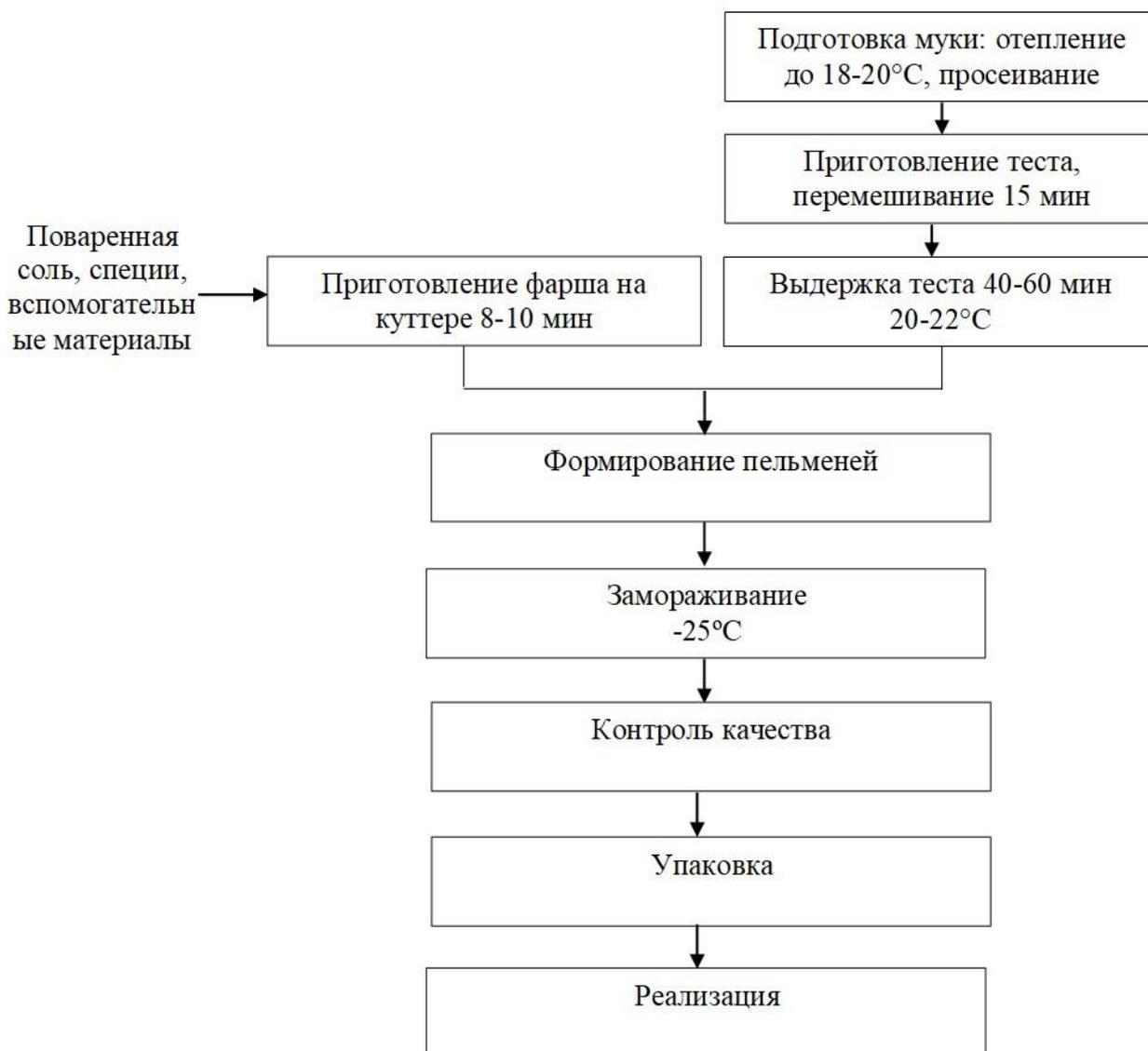


Рисунок 1 – Технологическая диаграмма производства

Технологический процесс производствапельменей включает следующие этапы: приготовление фарша, формовка, замораживание, контроль качества, упаковка, реализация, подготовка муки, приготовление теста, выдержка теста. Оливки добавляются в продукт на стадии составления фарша.

Для сравнения был произведен контрольный образец –пельмени, отличающиеся от предложенной рецептуры.

В ходе исследований была проведена органолептическая оценка выработанных образцов. Как видно из таблицы 1, в результате органолептической оценки было отмечено, что исследуемый опытный образец в сравнении с контрольным имел более высокую характеристику по следующим показателям: вид на разрезе, вкус и запах. По содержанию белка опытный образец превосходит контрольный образец на 6,39%. Однако по содержанию жира контрольный образец превосходит опытный образец на 21,4%.

Таблица 1 – Результаты анализа качества продукта

Показатель	Характеристика / Значение	
Органолептические показатели		
Внешний вид	опытный образец	контрольный образец
	полуфабрикат в тесте округлой формы, без надрывов, фарш не выступает	полуфабрикат в тесте округлой формы, без надрывов, фарш не выступает
Вид и цвет на разрезе	теста – белый, фарша – светло-розовый с включениями оливок	теста – белый, фарша – светло-розовый
Запах и вкус	свойственный рецептурному составу продукта, нежный вкус, с выраженным ароматом пряностей	свойственный рецептурному составу продукта, с привкусом пряностей
Физико-химические показатели		
Массовая доля хлористого натрия, %	0,8	1,7
Массовая доля белка, %	14,89	8,5
Массовая доля жира, %	1,6	23,0
Массовая доля влаги, %	60,5	50,5
Энергетическая ценность, ккал/100 г, не менее	150,0	140,0

На основании проведенных исследований установлено, что разработанный способ производства позволяет получить низкокалорийный продукт, обогащенный белком.

Заключение. Таким образом, полученные пельмени обладают натуральным составом, не содержат красителей, ароматизаторов и модифицированных компонентов. В результате исследования был получен продукт с высоким содержанием белка и низким содержанием жира. Использование в рецептуре оливок позволяет обогатить продукт полезными свойствами и придать ему функциональные свойства, а также расширить ассортимент выпускаемой мясной продукции.

Список литературы

1. Прянишников, В.В. Инновационные технологии производства мясных полуфабрикатов / В.В. Прянишников, Т.Ф. Старовойт, В.В. Колыхалова // Мясная индустрия. – 2013. – № 4. – С. 52-54.
2. Файвишевский, М.Л. О деликатесной мясной продукции / М.Л. Файвишевский // Мясные технологии. – 2017. – № 12. – С. 8-10.

АНАЛИЗ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ БЛЮДА «ЦЫПЛЕНОК С БАКЛАЖАНАМИ»

*Храмова В.Н., Половодова Д.И., Божкова С.Е.
Волгоградский государственный технический университет*

Аннотация: исследование посвящено анализу пищевого продукта с высокими потребительскими свойствами – готового блюда «Цыпленок с баклажанами». В процессе исследования проведена оценка органолептических показателей сырья, выработка продукта и оценка качества готового блюда. Выявлено, что данное блюдо имеет высокую пищевую и биологическую ценность за счет специфики рецептуры и технологии приготовления, а именно – введением в рецептуру блюда жиров растительного и животного происхождения, овощей, имеющих в своем составе незаменимые витамины и микроэлементы.

Ключевые слова: мясо птицы, пищевая ценность, витамины, баклажаны, готовое блюдо.

В настоящее время многие отечественные ученые ведут работу по повышению пищевой и биологической ценности мясных изделий [1-3].

Биологическую ценность продукта определяют путем изучения химического состава (содержание белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ и активность их), степени усвоения их с точки зрения способности удовлетворять потребности организма в незаменимых отдельных пищевых веществах, обеспечивающих нормальный обмен веществ и функциональную деятельность организма.

Известны технологии обогащения мясных изделий различными добавками, например, натуральными ингредиентами, таким как: овощи, жиры растительного и животного происхождения и т.д.

Мясо цыплят-бройлеров содержит до двух раз больше белка, который является наиболее усвояемым из всех животных белков благодаря особому составу аминокислот. Мясопродукт на основе данного сырья отмечен сбалансированным составом с незначительным содержанием жиров при умеренной калорийности. Мясо цыплят-бройлеров незаменимо в системе питания работников тяжелого производства, а также невероятно ценно в период реабилитации после ряда болезней [4].

Употребления мяса цыпленка с повышенной пищевой и биологической ценностью имеет ряд преимуществ, а именно: оказание профилактического воздействия при сердечно-сосудистых недугах; нормализация уровня холестерина в крови; предотвращение риска возникновения атеросклероза [4].

В ходе исследований была проведена органолептическая оценка сырья, выработка и анализ качества готового продукта.

Технико-технологическая карта разработана в соответствии ГОСТ 31987-2012 и распространялась на блюдо «Цыпленок с баклажанами», вырабатываемое объектом общественного питания [5].

Мясное сырье характеризовалось следующими показателями: тушка хорошо обескровлена, чистая, без остатков пера, пуха и пеньков, поверхность тушки сухая, цвет беловато-желтоватый с розовым оттенком, подкожный жир бледно-желтого цвета; мышцы на разрезе слегка влажные, розового цвета; консистенция плотная, упругая, при надавливании пальцем быстро выравнивается, запах, свойственный свежему мясу птицы.

Продовольственное сырье, пищевые продукты и полуфабрикаты, используемые для приготовления блюда «Цыпленок с баклажанами», должны соответствовать требованиям действующих нормативных и технических документов, иметь сопроводительные документы, подтверждающие их безопасность и качество (сертификат соответствия, санитарно-эпидемиологическое заключение, удостоверение безопасности и качества и пр.).

Блюдо готовят по заказу потребителя, используют согласно рецептуре основного блюда. Срок хранения и реализации согласно СанПин 2.3.2.1324-03, СанПин 2.3.6.1079-01 [5].

Пищевая и энергетическая ценность готового блюда «Цыпленок с баклажанами» представлена в таблицах 1 и 2 [6].

Таблица 1 – Пищевая и энергетическая ценность блюда «Цыпленок с баклажанами»

Содержание основных пищевых веществ						Энергетическая ценность	
Белки		Жиры		Углеводы		кКал	кДж
%	г	%	г	%	г		
-	69,0	-	44,8	-	51,5	885,0	3702,5

Таблица 2 – Содержание витаминов и минеральных веществ в готовом блюде «Цыпленок с баклажанами»

Витамины	мг%	Минеральные вещества	мг%
А	1,1	Ca	2,4
b-car	0,4	Si	-
B ₁	3,9	Mg	4,7
B ₂	4,8	Na	1,6
Холин	-	P	12
B ₅	1,5	Cl	2,6
B ₆	7,0	Fe	5,1
B ₉	4,2	I	2,7
B ₁₂	-	Co	46
C	6,1	Mn	6,5
D	-	Cu	11
E	4,1	Mo	14
H	0,6	Se	-
K	-	F	1,7
PP	34	Cr	20
Калий	13	Zn	6,4

Таким образом, использование натуральных пищевых компонентов растительного и животного происхождения, а также овощей с высоким содержанием витаминов и минеральных веществ значительно увеличивает пищевую и биологическую ценность блюд.

Список литературы

1. Sukhareva, A.I. Manufacturing process efficiency analysis of fried sausages with original additives / A.I. Sukhareva, I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, S.E. Bozhkova, A.S. Miroshnik // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – С. 32007.
2. Bozhkova, S.E. Method for production of ham products / S.E. Bozhkova, A.S. Zvorygina, I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, O.P. Shakhbazova, A.K. Natyrov, A.S. Miroshnik // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – С. 32024.
3. Сложенкина, М.И. Биологически активные добавки на основе лактулозы для питания людей пожилого возраста / М.И. Сложенкина, А.И. Струк, С.Е. Божкова, Т.А. Антипова, С.В. Фелик // Пищевая промышленность. – 2009. – № 5. – С. 54-55.
4. Николаев, Д.В. Эффективность использования технологии вареных колбасных изделий с томатными компонентами / Д.В. Николаев, С.Е. Божкова, Д.С. Андрющенко, М.В. Забелина, Т.Ю. Лёвина, Д.Д. Горошко, П.В. Смутнев, И.Ю. Тюрин // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 3. – С. 58-61.
5. Цыпленок с баклажанами (ТТК4229) [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://tekhnolog.com/2019/02/08/tsyplenok-s-baklazhanami-ttk4229> (дата обращения 01.06.2021).
6. Химический состав Российских продуктов питания. Справочник / Под ред. член-кор. МАИ, проф. И.М. Скурихина и академика РАМН, проф. В.А. Тутельяна. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.

УДК 637.5

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНОБОБОВОЙ КУЛЬТУРЫ НУТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПАШТЕТОВ

¹Скачков Д.А., ¹Сидоров М.И., ²Пилипенко Д.Н., ²Суркова С.А.

¹Волгоградский государственный технический университет

²Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: статья рассматривает возможность использования муки из зернобобовой культуры нут при производстве консервированных паштетов

из мяса птицы. Рассмотрена пищевая ценность функционального сырья, а также его технологические показатели, оказывающие влияние на конечный продукт.

Ключевые слова: паштет, мясо индейки, нутовая мука, консервирование.

Паштеты – мясо-растительные пищевые изделия мажущейся консистенции, приготовленные из фарша различными способами [3].

Целью работы являлась разработка обогащённого мясного продукта длительного срока хранения – консервированного паштета из мяса птицы с использованием нутовой муки.

В качестве основного сырья при выработке паштетов использовали мясо индейки в охлажденном состоянии, вспомогательное сырьё – сливки, масло сливочное, смесь пряностей, лук, морковь, нутовая мука [2].

Нутовая мука богата белком и витаминами, а также макро- и микро-нутриентами: фосфором, кальцием, магнием, железом. Этот ингредиент оказывает положительное влияние на интенсивность роста и гармоничность полового созревания у детей младшего и среднего возраста. Поэтому блюда с нутовой мукой рекомендованы для детей начиная с четырех лет. Пожилым людям употреблять в пищу блюда с нутовой мукой полезно для профилактики и предупреждения остеопороза, а также поддержки остроты зрения [1].

Анализируя химический состав бобовых культур (нут, соя, горох, фасоль), можно сделать выводы, что по содержанию общего белка соя превосходит нут на 40%, а горох и фасоль по содержанию общего белка достоверно не отличаются. Содержание жиров в горохе на 70,4% меньше, чем в нуте, в фасоли – на 57,2%, а содержание общего жира в сое превосходит нут в 4,7 раза [4].

В зернобобовой культуре нут содержатся наиболее важные из незаменимых жирных кислот: линолевая (43,1%) и олеиновая (21,8%), которые необходимы для нормальной жизнедеятельности организма.

Нут является энергетически ценным продуктом. В зернобобовых культурах содержание углеводов колеблется от 15% у сои до 55% у нута. Углеводы нута классифицируются как сложные ди- и полисахариды и служат источником долгосрочной энергии. Содержание углеводов в горохе и фасоли выше, чем в нуте, на 4-6%.

Также зерно нута богато витаминами и минеральными солями. Оно является источником пиридоксина, пантотеновой кислоты и холина. В 100 г зерна содержится витаминов: А – 0,19 мг; В₁ – 0,29 мг; В₂ – 0,51 мг; В₆ – 0,55 мг; С – 3,87 мг; РР – 2,25 мг. Прорастающие семена содержат еще больше витамина А, Е и С [5].

Аминокислотный состав нутовой муки, изготовленной из зерна сорта Волгоградский 10, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический и аминокислотный состав нутовой муки

Показатели	Волгоградский 10	Суточная норма потребления по ФАО/ВОЗ
Жир, %	6,7	70
Углеводы, %	57,8	303
Белок, %	22,04	65
Незаменимые аминокислоты (средний % к сухому веществу)		
Валин	3,92	5
Изолейцин	3,19	4
Лизин	3,97	5
Лейцин	7,35	7
Метионин + цистеин	0,47	3,5
Фенилаланин	4,7	6
Триптофан	0,71	1
Треонин	3,06	3
Заменимые аминокислоты (средний % к сухому веществу)		
Аргинин	11,43	11
Гистидин	2,20	2,5

По данным таблицы 1 можно сделать вывод о том, что сорт нута Волгоградский 10 целесообразно использовать для приготовления паштетных продуктов, т.к. его химический состав подходит для составления многокомпонентных рецептов: белок – 22,04, жир – 6,7, углеводы – 57,8% в 100 г сухого вещества.

Материалы и методы. Выработка и исследования контрольного и экспериментального образцов проведены по общепринятым методикам в соответствии с нормативно-технической документацией. Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований осуществляли согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51447-99 (ИСО 3100-1-91). Биохимические исследования нутовой муки проводили по ГОСТ 10846-91. Определение органолептических показателей осуществляли по требованиям ГОСТ 9959-91; ГОСТ Р 53159-2008; ГОСТ Р 53161-2008. Массовую долю жира определяли по ГОСТ 23042-86; белка - по ГОСТ 25011-81

Результаты. Высокие влагопоглощающая и влагоудерживающая способности белка нута предопределены присутствием в их составе большого количества гидрофильных центров: высокополярных амидогрупп глутаминовой и аспарагиновой кислот; полярных групп таких аминокислот, как серин, треонин и тирозин; сульфгидрильных групп цистина.

В процессе выполнения работ были разработаны две группы образцов мясорастительных паштетов с различным содержанием нутовой муки. Количество вводимой в состав фарша нутовой муки составляло: для рецептуры № 1 – от 10 до 25%, а для рецептуры № 2 – от 5 до 20%.

Определено оптимальное количество нутовой муки для новых рецептов мясорастительных паштетов – 10% от общего состава продукта.

Образцы разрабатываемых мясорастительных паштетов разработаны по принципу улучшения показателей и по своим органолептическим, энергетическим свойствам, а также по биохимическому составу и аминокислотной сбалансированности превосходили контрольные образцы без добавления нутовой муки.

Заключение. Комбинирование мясного сырья с нутовой мукой позволяет получить продукты высокой пищевой ценности, пониженной калорийности, обладающие лечебно-профилактическими свойствами и улучшенными качественными характеристиками.

Список литературы

1. Балашов, В.В. Нут Волгоградский 10 / В.В. Балашов // Селекция и семеноводство полевых культур в условиях орошения. Сборник научных трудов. – Волгоград: ВНИИОЗ, 1992. – С. 90-94.
2. Gorlov, I.F. Meat and vegetable pate: optimization of functional and processing properties and quality parameters / I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, S.E. Bozhkova, D.N. Pilipenko, A.K. Natyrov, N.I. Mosolova, O.A. Knyazhechenko, D.A. Mosolova // Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences. – 2019. – V. 6. – № 8. – P. 14998-15005.
3. Божкова, С.Е. Разработка мясо-растительного паштета функционального назначения / С.Е. Божкова, А.Г. Золотарева, А.Н. Тупикова, Д.Н. Пилипенко, С.А. Суркова, Л.Ф. Обрушникова // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 4 (8). – С. 89-95.
4. Горлов, И.Ф. Обогащенный нутовый экструдат – функциональный ингредиент для создания новых продуктов питания / И.Ф. Горлов, И.С. Даниелян, Е.В. Карпенко, Е.Ю. Злобина // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 1 (1). – С. 76-79.
5. Шилина, Н.А. Специализированное питание для здорового образа жизни / Н.А. Шилина // Мясные технологии. – 2020. – № 2 (206). – С. 54-59.

УДК 664.93

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ ЗЕЛЬЦ «ГРИБНОЙ»

¹Украинец Ю.В., ¹Скачков Д.А., ²Пилипенко Д.Н., ²Обрушникова Л.Ф.

¹Волгоградский государственный технический университет

²Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции

Аннотация: одним из основных направлений эффективного развития мясной промышленности и обеспечения продуктами питания всех слоев насе-

ления является рациональная переработка и максимальное использование всех имеющихся белково-содержащих источников для получения качественной продукции. В связи с этим особое значение приобретает вопрос повышения эффективности использования побочных продуктов убоя сельскохозяйственных животных в консервном производстве.

Ключевые слова: зельц, консервы, мясная промышленность, зельц консервированный, ингредиент, субпродукты.

Мясные зельцы – стерилизованные мясные консервы, изготовленные из субпродуктов (с возможным добавлением мяса), в том числе термически обработанных, с включением ингредиентов растительного происхождения и пряностей.

Субпродукты убойных животных – это малоиспользуемое вторичное мясное сырье, эффективная переработка которого может способствовать расширению ассортимента мясных продуктов на потребительском рынке. Они содержат животный белок, витамины и минеральные вещества, необходимые в питании и легко усваиваемые организмом человека. Традиционно в нашей стране субпродукты, в том числе малоценные коллагенсодержащие, используют при производстве ливерных колбас, зельцев, паштетов, холодцов, студней, кровяных колбас и низких сортов вареных и полукопченых колбасных изделий [5].

В связи с тем, что субпродукты имеют различные морфологическое строение и химический состав был разработан приближающийся по содержанию общего, полноценного белка и функционально-технологическим свойствам к мясному сырью консервированный зельц.

Целью работы являлась разработка способа производства консервированного зельца, в основу рецептуры которого входит субпродуктовое сырье, а также белково-растительные ингредиенты, предназначенные для повышения пищевой ценности продукта.

Основными компонентами грибного зельца являются свиные уши и говяжья печень. В качестве дополнительного белково-растительного ингредиента в данном консервированном зельце выступают белые грибы и орехи.

Значительные ресурсы и низкая себестоимость субпродуктов, а также существующие в последние годы тенденции к постоянному обновлению и расширению ассортимента вырабатываемой продукции вызывают возрастающий интерес к расширению области их использования при производстве [3].

Свиные уши состоят на 38% из белка, но, к сожалению, этот белок не отличается качеством и состоит по большей части из соединительной ткани. Говяжья печень также состоит из белка, который играет важную роль в строительстве и росте человеческого организма. В ней содержится почти весь список незаменимых аминокислот, большое количество минеральных компонентов [4].

Калорийность белого гриба невысока – 22 ккал на 100 г. Это диетический и низкокалорийный продукт. Белые грибы содержат витамин А (в виде

каротина), В₁, С и особенно много витамина Д. В белых грибах больше, чем в других, содержится рибофлавина – вещества, отвечающего за здоровье и рост ногтей, волос, кожи и за здоровье организма в целом. Сравнительная характеристика пищевой ценности грибов представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Пищевая ценность грибов (100 г продукта)

Показатель	Белые грибы	Грузди	Маслята
Энергетическая ценность, ккал	22	18	16
Белки, г	3,8	1,8	2,4
Жиры, г	1,2	0,8	0,7
Углеводы, г	1,1	0,5	0,5
Пищевые волокна, г	3,2	1,5	1,2

По данным таблицы можно сделать вывод, что альтернативные грибы уступают в пищевой ценности белому грибу. Что говорит о целесообразности использования данного белкового ингредиента.

Орехи богаты ненасыщенными жирными кислотами, белком, пищевыми волокнами, целым рядом микронутриентов и биологически активными веществами. Экстракты грецкого ореха предупреждают развитие осложнений при сахарном диабете и старение организма, а также обладают выраженными антиоксидантными свойствами [1].

Технологический процесс производства консервированного зельца включает следующие этапы: подготовка сырья и материалов; очищение и измельчение белково-растительных ингредиентов; нарезка субпродуктов на фрагменты размером 0,3 мм; перемешивание; порционирование; укупоривание; эксгаустирование; стерилизация; охлаждение; сортировка; упаковка; маркировка; хранение и реализация. Белково-растительные ингредиенты добавляются на стадии перемешивания, что придает итоговому продукту приятный вкус и запах, выраженный аромат пряностей, в котором ярко выражены кубики свиных ушей и говяжьей печени, а за счет использования натурального источника желатина – свиных ушей, консистенция становится упругой, желеобразной [2].

В ходе исследования была проведена органолептическая оценка разработанных образцов. Результаты оценки представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели продукта

Показатель	Контрольный образец	Опытный образец
Внешний вид	монолитный продукт	монолитный продукт с белково-растительными ингредиентами
Консистенция	плотная, упругая	плотная, упругая
Запах и вкус	свойственные данному виду продукта, с выраженным ароматом пряностей	приятный терпкий вкус и запах с выраженным ароматом пряностей
Цвет	серый	ярко-коричневый

По результатам таблицы 2 было установлено, что исследуемый опытный образец в сравнении с контрольным образцом имеет более высокие органолептические показатели.

В результате оптимизации технологии и рецептуры был разработан способ производства консервированного зельца, который обладает свойствами диетического продукта, имеет низкую калорийность, высокий уровень пищевых волокон и сбалансированный состав нутриентов.

На основе проведенных исследований установлено, что разработанный способ производства позволяет получить продукт с высокими показателями качества с использованием сырья из субпродуктов и белково-растительных ингредиентов.

Таким образом, использование таких субпродуктов, как свиные уши и говяжья печень, наряду с белково-растительными ингредиентами позволяет получить продукт с высокой пищевой ценностью и низкой калорийностью, который обладает свойствами диетического продукта.

Список литературы

1. Скурихин, И.М. Химический состав Российских пищевых продуктов: справочник / И.М. Скурихин, В.А. Тутельяна. – Москва: ДеЛи принт, 2002. – 236 с.
2. Рогов, И.А. Справочник технолога колбасного производства / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Б.Е. Гутник [и др.]. – Москва: Колос, 1993. – 431 с.
3. Лебедева, Л.И. Использование субпродуктов в России и за рубежом / Л.И. Лебедева, В.В. Насонова, М.И. Веревкина. – Москва: ФГБНУ ВНИИМП им. В.М. Горбатова, 2016. – 6 с.
4. Божкова, С.Е. Разработка мясо-растительного паштета функционального назначения / С.Е. Божкова, А.Г. Золотарева, А.Н. Тупикова, Д.Н. Пилипенко, С.А. Суркова, Л.Ф. Обрушникова // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 4 (8). – С. 89-95.
5. Божкова, С.Е. Разработка рецептуры и технологии вареного мясного рулета с растительными ингредиентами / С.Е. Божкова, А.М. Синельник, Д.Н. Пилипенко, С.А. Суркова, Л.Ф. Обрушникова, Н.И. Мосолова // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 1 (9). – С. 56-65.

ПРОИЗВОДСТВО КОЛБАС ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ

¹Островская К.Э., ^{1,2}Сложеникина М.И.

¹Волгоградский государственный технический университет

²Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: производство варено-копченых колбас из мяса птицы позволяет расширить ассортимент мясных продуктов на потребительском рынке при одновременном снижении стоимости продукта за счет использования недорогого сырья. Улучшенная технология производства варено-копченых колбас обеспечивает сокращение длительности производственного цикла с сохранением качества продукции.

В результате исследований получены результаты, доказывающие качество и безопасность продукта.

Ключевые слова: варено-копченые колбасы, диетический продукт, изделие колбасное из мяса птицы, расширение ассортимента, улучшенная технология производства.

Колбасы варено-копченые знакомы каждому и пользуются большим спросом из-за своих вкусовых качеств и доступной цены. Колбасная продукция занимает четвертое место по спросу у потребителей. В целом за последние годы 56% рынка составляли вареные, варено-копченые и полукопченые колбасы; 27% пришлось на долю сосисок и сарделек, 5% – на твердокопченые колбасы [1, 2].

Ассортимент варено-копченых колбас представлен широко, но данная продукция вырабатывается в основном из такого мясного сырья, как свинина, говядина. При этом не вся копченая продукция полезна для организма человека. Многие производители используют технологии бездымного копчения для ускорения процесса, однако такие технологии могут негативно отразиться на здоровье потребителей.

Целью работы является разработка продукта с повышенной пищевой ценностью, улучшенными органолептическими свойствами, усовершенствованной технологией производства.

Колбаса варено-копченая из мяса птицы должна иметь повышенное количество белка, невысокую калорийность, а также включать в свой состав ингредиенты, повышающие вкусовые качества продукции.

Для достижения поставленной цели использовались следующие методы:

- способ производства колбасы без предварительного посола мясного сырья, уменьшение времени копчения продукта;
- использование нежирного мяса;

— добавление растительных ингредиентов и сыра.

С целью производства колбасы варено-копченой из мяса птицы была разработана уникальная рецептура, которая сочетает в себе минимальное количество жира, удовлетворяет потребность потребителей в содержании белка, имеет низкую себестоимость и высокое качество продукции.

Для снижения количества жира и повышения содержания белка было использовано филе кур и филе индейки, которые обладают низкой себестоимостью и большой доступностью. В рецептуру включены такие ингредиенты, как свежий красный перец и сыр «Российский», придающие вкусу продукта индивидуальность и повышающие конкурентоспособность.

Для ускорения производства колбас был исключен предварительный посол мясного сырья, посолочная смесь добавляется в фарш в процессе перемешивания. Для снижения количества вредных веществ, образующихся при копчении, применяется однократное копчение в течение 40 минут при температуре 70-80°C [1].

Сенсорная оценка является одним из решающих факторов при определении качества любых пищевых продуктов, особенно новых видов изделий. Результаты сравнительной характеристики органолептических показателей варено-копченых колбас приведены в таблице 1. В качестве контрольного образца была использована колбаса «Народная» по ГОСТ 33357-2015 [2].

Таблица 1 – Органолептические показатели варено-копченых колбас

Наименование контролируемого показателя	Значение	
	контрольный образец	исследуемый образец
Внешний вид	Поверхность чистая, сухая, без повреждений оболочки, слипов, наплывов фарша	
Консистенция	Плотная или упругая	
Вид на разрезе	Равномерно перемешанный колбасный фарш из кусочков мяса, от беловато-розового до темно-красного цвета, без серых пятен и пустот, с видимыми прослойками тонкоизмельченной кожи с подкожным жиром и/или с измельченными кусочками шпика – от белого до желтовато-белого цвета, с размером сторон не более 4 мм	Равномерно перемешанный колбасный фарш из кусочков мяса, беловато-розового цвета, без серых пятен и пустот, с измельченными кусочками шпика белого цвета, с красными вкраплениями болгарского перца, с видимыми вкраплениями сыра

Продолжение таблицы 1

Наименование контролируемого показателя	Значение	
	контрольный образец	исследуемый образец
Запах и вкус	Приятные, свойственные данному виду продукта, с выраженным ароматом пряностей и копчения, без посторонних привкуса и запаха; вкус слегка острый, в меру соленый	Приятные, свойственные данному виду продукта, с выраженным ароматом пряностей и копчения, без посторонних привкуса и запаха; вкус слегка острый, в меру соленый, с привкусом болгарского перца и сыра
Форма и размер батонов	Прямые, слегка изогнутые батоны диаметром более 32 мм, длиной не более 50 см, или изогнутые вдвое с внутренним просветом, или открученные батоны диаметром более 32 мм в виде колец с внутренним диаметром до 20 см в натуральной или искусственной оболочке	Прямые батоны длиной от 20 до 30 см

По органолептической оценке было отмечено следующее: исследуемый образец колбасы варено-копченой из мяса птицы практически не отличался от контрольного образца; по критерию вида на разрезе исследуемый образец отличался вкраплениями болгарского перца и сыра, также отличие выявлено по критерию запаха и вкуса: исследуемый образец обладает привкусом болгарского перца и сыра.

Использование мяса индейки, растительного компонента и сыра также повлияло на физико-химические показатели (таблица 2). Экспериментальным путем было выяснено, что мясо индейки увеличивает массовую долю белка, а также снижает массовую долю жира. В ходе разработки рецептуры было высчитано минимально необходимое количество поваренной соли и нитрита натрия (поваренной соли – 1,1 кг/100 кг мясного сырья, нитритной соли – 1,1 кг/100 кг мясного сырья), снижение концентрации соли отразилось на физико-химических показателях продукции.

Таблица 2 – Физико-химические показатели готовой продукции

Показатель	Значение	
	контрольный образец	исследуемый образец
Массовая доля белка, %	15,46±1,98	24,73±1,98
Массовая доля жира, %	27,6±1,4	17,5±1,4
Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %	3,2±0,3	2,7±0,3
Массовая доля нитрита натрия, %	0,005±0,00005	0,0003±0,00005

В ООО «Городищенская испытательная лаборатория» были проведены исследования колбасы варено-копченой на показатели безопасности. Результаты представлены в таблице 3 [3, 4].

Таблица 3 – Результаты испытаний

Наименование контролируемого показателя	Единица измерения	Значение по НТД	Результаты испытаний с учетом неопределенности (погрешности)	НД на методы испытаний
Токсичные элементы:				
Свинец	мг/кг	не более 0,5	0,042±0,015	ГОСТ 33824-2016
Мышьяк	мг/кг	не более 0,1	<0,01	ГОСТ 31628-2012
Кадмий	мг/кг	не более 0,05	0,005±0,002	ГОСТ 33824-2016
Ртуть	мг/кг	не более 0,03	<0,01	ГОСТ 26927-86 (п.2)
Пестициды:				
ГХЦГ (α,β,γ-изомеры)	мг/кг	не более 0,1	не обнаружено	СТ РК 2011-2010
ДДТ и его метаболиты	мг/кг	не более 0,1	не обнаружено	СТ РК 2011-2010
Нитрозамины: (сумма НДМА и НДЭА)	мг/кг	не более 0,004	не обнаружено	МУК 4.4.1.011-93
Бенз(а)пирен	мг/кг	не более 0,001	не обнаружено	ГОСТ Р 51650-2000 (п.5)

Полученная модель колбасы варено-копченой из мяса птицы была изготовлена с использованием современных способов и технологий производства, обладает повышенной биологической ценностью, соответствует требованиям органолептических, физико-химических и показателей безопасности характерного вида продукции.

Таким образом, разработанный продукт соответствует ожиданиям потребителей. Разработка способа производства колбас варено-копченых актуальна и целесообразна, обладает практической и социальной значимостью, заключающейся в расширении ассортимента мясных продуктов.

Библиографический список

1. Пельман, М. Стратегия минимизации содержания полициклических ароматических углеводородов в копченых мясопродуктах / М. Пельман, А. Хитцель, Ф. Швегеле, К. Шпеер, В. Ира // Все о мясе. – 2012. – № 6. – С. 14-18.
2. ГОСТ 33357-2015. Колбасы варено-копченые из мяса птицы. Технические условия. – Введ. 01.01.2017. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 16 с.
3. ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции».
4. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

УДК 637.524.24

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАС ВАРЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУБПРОДУКТОВ И РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ

¹Храмова В.Н., ¹Перфильева Д.В., ¹Храмова Я.И., ^{1,2}Стародубова Ю.В.
¹Волгоградский государственный технический университет
²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: в данной статье рассматривается вопрос о пользе использования растительного сырья в технологии производства вареных колбас. В качестве растительного сырья было предложено использовать бобовую культуру, а именно – нут, который прошел предварительную термическую обработку – экструзию. Известно, что бобовые культуры являются источником самого доступного, по своей себестоимости растительного белка, что немаловажно для пищевой промышленности.

Ключевые слова: технология, нут, экструзия, растительная добавка, вареные колбасы, субпродукты, функциональный продукт.

Мясная продукция на российском рынке всегда пользовалась стабильным спросом, поэтому в актуальности расширения ассортимента колбас можно не сомневаться. В настоящее время в технологии производства колбас уже широко используют растительные ингредиенты и прежде всего для обогащения, расширения ассортимента, а также улучшения пищевой ценности продукции.

Нами была разработана и предложена технология производства вареных колбас с добавлением в рецептуру растительного компонента из

гидратированного нутового экструдата, а именно – муки экструдированной. Бобы нута, прошедшие экструзию, становятся менее подверженными к действию патогенной микрофлоры, что увеличивает срок хранения продукта. Также при такой уникальной обработке появляется возможность удвоить питательную ценность нута (таблица 1).

Экструзия – это технологический процесс, который нацелен на получение функционального продукта с повышенным качеством. Это достигается заранее заданными свойствами [3].

Таблица 1 – Химический состав нута

Показатели	Содержание, % к сухому веществу	
	зерно нута	экструдированный нут
Белок	28,00±1,00	35,02±1,22
Жир	5,50±0,50	3,02±0,22
Углеводы	59,50±1,70	48,00±1,40
в т.ч. крахмал	50,52±1,52	34,02±0,82

Нутовый экструдат придает функциональные свойства продукту за счет ценных для организма белка и пищевых волокон. Известно, что недостаток пищевых волокон несет за собой массу негативных последствий, таких как: нарушение работы желудочно-кишечного тракта, ослабление иммунной системы, изменение нормальной микрофлоры кишечника, ухудшение деятельности сердечно-сосудистой системы, ожирение, обострение хронических патологий, сахарный диабет [3, 4].

Цель исследований – разработка рецептур и исследование технологии производства вареных колбас с использованием растительной добавки, а также изучение возможности использования белковой добавки на основе нутового экструдата взамен мясного сырья.

Методика исследований. На базе кафедры «Технологии пищевых производств» ВолгГТУ выработан продукт – вареная колбаса, обогащенная экструдированной нутовой мукой, отвечающая современным требованиям здорового и полноценного питания. Технологический процесс производства колбас с нуту включает следующие стадии: подготовка основного (куриное мясо, свинина, шпик, печень говяжья) и вспомогательного сырья (мука нута, чеснок и др.), приготовление фарша, наполнение оболочек фаршем, осадка, душирование, охлаждение, упаковка и маркировка. Предварительное гидратирование растительного сырья, в частности, экструдированной нутовой муки, позволяет получить высокие функционально-технологические свойства мясного фарша (влагоудерживающую способность, стабильность эмульсии, др.)

Результаты и обсуждение. В ходе проведенных исследований выработан образец по оптимизированной технологии. По органолептическим показателям образец с содержанием нута превосходит другие образцы, имея повышенное содержание белков, а также лучшие влагоудерживающую способность и консистенцию. В результате проведенной работы были определены

органолептические и физико-химические показатели образцов, что позволило определить оптимальное соотношение компонентов, входящих в рецептуру. Массовая доля белка составила 20%, жира – 4,7%, что соответствует требованиям НТД. Калорийность готового продукта составляет 157 ккал.

Органолептические и физико-химические показатели нового продукта представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Органолептические показатели

Характеристика	Наименование позиции
Внешний вид, форма и размер батончиков	прямые батончики длиной 30 см и диаметром 8 см, с чистой сухой поверхностью
Вид на разрезе	фарш равномерно перемешан и содержит кусочки шпика белого цвета или с розоватым оттенком размером сторон не более 4 мм, кусочки печени говяжьей размером сторон не более 4, а также содержит малозаметные включения немясного ингредиента – нутовой муки
Цвет	светло-розовый
Запах и вкус	свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха, с ароматом пряностей, в меру соленый
Консистенция	упругая

Таблица 3 – Физико-химические показатели продукта

№	Показатель	Значение
1	Массовая доля белка, %, не менее	20
2	Массовая доля жира, %, не более	4,7

Заключение. Таким образом, по завершении проделанной ими работы были получены следующие результаты: расширение ассортимента функциональных мясных продуктов, обогащенных белковым компонентом, оптимизация рецептуры продукта; рационально организованный технологический процесс; экспериментальные результаты влияния растительных компонентов на показатели качества и пищевую ценность колбас. Использование в рецептуре растительного компонента позволяет повысить пищевую ценность продукта и тем самым придать ему функциональные свойства за счет повышения содержания белка и пищевых волокон в рационе питания.

Список литературы

1. Рынок продовольственных товаров / Киселева Е.Н., Власова О.В., Коннова Е.Б. [Электронный ресурс]. – URL: <https://info.wikireading.ru/253798>

2. Антипова, Л.В. Тестураты растительных белков для производства продуктов питания / Л.В. Антипова, И.Н. Толпыгина, Л.Е. Мартемьянова // Пищевая промышленность. – 2014. – № 2. – С. 20-23.
3. Горлов, И.Ф. Нут – альтернативная культура многоцелевого назначения: монография / И.Ф. Горлов; ГНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии». – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012. – 107 с.
4. Горлов, И.Ф. Разработка новых функциональных продуктов на основе использования пророщенного нута / И.Ф. Горлов, Ю.Н. Нелепов, М.И. Сложенкина, Е.Ю. Коровина, М.В. Симон // Все о мясе. – 2014. – № 1. – С. 28-30.
5. Храмова, В.Н. Возможности использования продуктов переработки нутевого сырья в колбасном производстве / В.Н. Храмова, И.Ф. Горлов, Т.Ю. Животова, А.А. Мартынов, С.П. Мартынова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 4 (48). – С. 176-183.
6. Храмова, В.Н. Способ переработки нутевого сырья / В.Н. Храмова, Е.А. Селезнева, И.В. Мгебришвили, С.П. Головцова, Л.Ю. Ткачева, А.А. Мартынов; ВолгГТУ // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2629995, 2017.

УДК 637.524.24

РАЗРАБОТКА ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ

¹Храмова В.Н., ¹Князева С.А., ¹Храмова Я.И., ^{1,2}Стародубова Ю.В.

¹Волгоградский государственный технический университет

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: разработка сарделек с профилактическими свойствами является перспективным направлением. Среди колбасных изделий наибольшую популярность имеют вареные изделия. Сардельки обладают необычным, привлекательным внешним видом, профилактическими свойствами за счет добавления новых для мясной промышленности растительных компонентов. В составе изделия присутствует порошок грибов шиитакэ, который богат витаминами, минералами, содержит полисахарид лентинан и коэнзим Q₁₀. Добавление семян мака позволяет обогатить продукт полезными нутриентами, а также создать рисунок на разрезе. Отсутствие в рецептуре нитрита натрия позволяет получить продукт натурального серо-белого цвета. На выходе мы получаем продукт со

сбалансированным белковым и жирнокислотным составом, обогащенный витаминами и минералами, который нацелен на все группы населения.

Ключевые слова: вареные колбасные изделия, сардельки, грибы шиитаке, семена мака, сушеный укроп.

Введение. Актуальность разработки способа производства вареных колбасных изделий, а именно – сарделек с профилактическими свойствами, подтверждается анализом рынка мясных изделий. При проведении укрупненного анализа рынка было выявлено, что наибольшую долю потребления имеют вареные колбасные изделия [1]. Таким образом, 80% потребителей сосисок и сарделек являются потенциальными покупателями сарделек с профилактическими свойствами.

Значительное влияние на потребительское поведение в последние годы оказывает философия здорового образа жизни. В свою очередь, роль цены при выборе постепенно снижается: люди готовы купить меньшее количество качественного товара при его очередном подорожании.

Основная часть. В результате проведенного анализа было выявлено, что 97% респондентов основывают свой выбор на внешних характеристиках продукта, его вкусовых качествах и запахе. Для сарделек разработана уникальная рецептура, которая помимо полезных и питательных свойств придает продукту натуральный серо-белый цвет и необычный внешний вид на разрезе. Для производства сарделек используется белое мясо птицы и свиной шпик, которые при условии отсутствия нитрита натрия и стабилизаторов окраски в рецептуре позволяют получить после термообработки серо-белый цвет изделия. Для создания рисунка на разрезе изделия на стадии фаршесоставления вносятся семена мака и зелень укропа сушеная.

На сегодняшний день рынок сосисок и сарделек белого цвета представлен ограниченным кругом наименований, что говорит о слабой позиции конкурентов в категории данной ниши. В целом такой продукт, как белые сардельки, является нишевым и представлен в России относительно других колбасных изделий недавно. Таким образом, данная ниша представляет собой перспективное направление производства при должном маркетинговом продвижении и позиционировании.

Присутствие семян мака в рецептуре обусловлено не только созданием рисунка на разрезе, но и массой его полезных свойств. Семена мака богаты токоферолами: гамма-токоферолом, бета-токоферолом, альфа-токоферолом, витамином В₁ (тиамином), витамином К (филлохиноном), биотином, фолиевой кислотой, витамином РР (никотиновой кислотой), витамином В₆ (пиридоксином). Основу минерального состава составляют: марганец, хром, кобальт, медь, кремний, никель, кальций, фосфор, магний, цинк, сера, железо, цирконий, калий, селен, ванадий, молибден.

Семена мака выделяются по содержанию как незаменимых, так и заменимых аминокислот. Особо богат мак незаменимыми аминокислотами: валином и изолейцином. Среди заменимых аминокислот доминируют пролин, глю-

таминовая кислота и аргинин. Мак также характеризуется высоким содержанием ненасыщенных жирных кислот, особенно полиненасыщенных омега-6 жирных кислот (а именно – линолевой кислоты) [2].

Профилактические свойства сарделькам позволяет придать добавление порошка грибов шиитаке. В белке гриба шиитаке содержится 18 аминокислот, входящих в формулу сбалансированного питания, из которых особую ценность представляют незаменимые: лизин, треонин, валин, триптофан, тирозин, содержание которых составляет до 30% от общей суммы аминокислот. Помимо этого шиитаке содержат большое количество витамина С, почти всю группу витаминов В, жирорастворимые витамины D и E [3]. Витамин D имеет целый ряд биологических свойств, но главным из них является участие в регуляции иммунной системы. Дефицит витамина D – глобальная проблема, распространенная среди всех возрастных групп населения. Статистические данные эпидемиологической ситуации в свою очередь свидетельствуют о том, что риск перенести вирусную инфекцию (грипп, ОРВИ, коронавирус) в первые месяцы зимы намного выше, чем в остальное время, когда уровень витамина D в организме снижается до своих минимальных значений. Доказано, что достаточный уровень данного витамина защищает от гриппа и других инфекций, вызываемых респираторными вирусами. В составе этих грибов обнаружили коэнзим Q₁₀. Коэнзим Q₁₀ – это фермент, который поддерживает формирование энергии митохондриями.

В грибах шиитаке был открыт полисахарид лентинан, который образует вещества, способные бороться с раковыми клетками, а также фитонциды, которые помогают противостоять вирусным заболеваниям. Лентинан применяется в комплексной противоопухолевой терапии в качестве препарата, задерживающего развитие различных опухолей и препятствующего образованию метастаз через активацию иммунной системы. Лентинан связывается с поверхностью лимфоцитов или со специфическими белками плазмы крови, которые активируют макрофаги, Т-хелперы, натуральные киллеры и другие эффекторные клетки. Эти механизмы активации приводят к увеличению выработки антител, интерлейкинов (ИЛ-1, ИЛ-2, ИЛ-12) и интерферона. Таким образом, противоопухолевый эффект лентинана выражается в повышении общего иммунного статуса организма [4].

Сардельки изготавливаются классическим способом, что позволяет сохранить большую часть полезных веществ продукта, затратив при этом минимальное количество времени.

Заключение. На выходе мы получаем продукт с уникальными органолептическими и профилактическими свойствами, а также богатым составом. Сардельки имеют светлый серо-белый цвет, который ассоциируется с натуральностью продукта, а добавление семян мака и сушеного укропа создают рисунок на разрезе. Продукт имеет сбалансированный белковый и жирнокислотный состав, обогащен витаминами и минералами. Таким образом, разработка данных вареных колбасных изделий является целесообразной и перспективной, так как они входят в категорию популярных продуктов среди населения, обла-

дают усовершенствованными свойствами в сравнении с существующими аналогами, а также нацелены на все группы населения.

Список литературы

1. Анализ рынка колбасных изделий, Маркетинговое агенство MegaResearch, 2019 [Электронный доступ]. – URL: https://www.megaresearch.ru/news_in/analiz-rynka-kolbasnyh-izdeliy-1340
2. Мак, Фармокогнозия [Электронный ресурс]. – URL: <http://pharmacognosy.com.ua/index.php/vashe-zdorovoye>.
3. Пучкова, Т. Перспективы использования биологически активных соединений лекарственных грибов / Т. Пучкова, В. Бабицкая, В. Щерба // Наука и инновации. – 2006. – № 12 (46) [Электронный ресурс]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-ispolzo>.
4. Разин, А.Н. Технология получения биологически активной субстанции из *Phallus impudicus* и её применение для конструирования биопрепаратов с противоопухолевыми и антиоксидантными свойствами: дис. ... канд. биол. наук: 03.01.06 / Разин Александр Николаевич. – Москва, 2011. – 104 с.

УДК 637.521.473

ПОЛУФАБРИКАТЫ МЯСНЫЕ РУБЛЕННЫЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО ИНГРЕДИЕНТА

¹Шелковичева А.А., ¹Божкова С.Е., ²Суркова С.А., ²Бармина Т.Н.

¹Волгоградский государственный технический университет

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: для жителей города особенно важны в питании продукты, содержащие пищевые волокна, которые способны выводить из организма токсичные элементы, канцерогены, радионуклиды и другие вредные вещества окружающей среды. Потребительский спрос на рубленые полуфабрикаты и готовые изделия из мяса постоянно возрастает, а необходимость в создании обогащенных здоровых продуктов становится очевидной, поэтому актуально расширение ассортимента новых видов изделий с применением различных растительных добавок.

Ключевые слова: мясные рубленые полуфабрикаты, замороженный полуфабрикат, сразы, чернослив, пищевые волокна.

Введение. Мясные полуфабрикаты относятся к продуктам питания повседневного спроса, потребительские свойства которых определяются химическим составом сырья. Но, к сожалению, на современном этапе развития произ-

водства полуфабрикатов существует проблема отсутствия сбалансированности продуктов [1, 2, 3]. Вместе с тем растет тенденция введения в рецептуру ингредиентов, различных растительных добавок, как частично замещающих основное сырье, так и добавляемых сверх его. Поэтому неотъемлемой частью является исследование влияния вносимого в рецептуру сырья на органолептические, физико-химические показатели, а также влияние добавок на биологическую ценность готового продукта [1, 4, 5, 6].

То, насколько ценен для нашего организма продукт, зависит от наличия в его составе незаменимых компонентов, которые не синтезируются в нашем организме или накапливаются медленно при определенных условиях. То есть, биологическая ценность пищевых продуктов характеризуется степенью соответствия пищи нашим потребностям. Одним из способов повышения биологической ценности является внесение в рецептуру растительных компонентов.

В связи с вышеизложенным была поставлена задача исследовать существующие технологии производства полуфабрикатов рубленых формованных, разработать рецептуру с внесением растительного ингредиента, позволяющую повысить биологическую ценность готового продукта. Для анализа эффективности повышения биологической ценности был проведен ряд исследований по определению содержания белков, жиров.

Материалы и методы. Исследования проводились на кафедре технологий пищевых производств ФГБОУ ВО ВолгГТУ и комплексной аналитической лаборатории ГНУ НИИММП. По традиционной технологии были выработаны 2 образца полуфабрикатов рубленых формованных, в одном из которых содержится чернослив, а второй образец является контрольным, приготовленный по классической рецептуре. Чернослив вносили на стадии формования. Об изменении биологической ценности в готовом продукте судили по результатам лабораторных исследований.

Результаты. В качестве растительного компонента был выбран чернослив, поскольку он обладает многосторонними целебными свойствами, которые обусловлены содержанием в сливе полезных веществ, практически полностью сохраняющихся в процессе сушки [3].

Чернослив обладает богатым витаминно-минеральным составом. В 100 граммах продукта содержится: 0,06 мг бета-каротина, 10 мкг витамина А, 0,02 мг витамина В₁, 0,1 мг витамина В₂, 3 мг витамина С, 1,8 мг витамина Е, 1,7 мг витамина РР, витаминов В₅ и В₆ – 0,42 и 0,2 мг соответственно, 4 мкг витамина В₉, а витамина К – 59,5 мкг. Минеральный состав чернослива следующий: калия – 35%, меди – 28%, магния – 26%, железа – 21%, марганца – 18%, кальция и фосфора – по 8%, цинка – 4%, а натрия и селена – по 1%.

Наиболее известное свойство чернослива – оказание слабительного эффекта на организм человека. Присутствие клетчатки улучшает перистальтику кишечника, что способствует нормализации его работы при запорах.

Экспериментальным путем были получены результаты по содержанию массовой доли белка в исследуемых образцах. Согласно ГОСТ Р 52675-2006 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия», в

полуфабрикатах рубленых категории А содержание массовой доли белка не должно быть менее 16%. Результаты проведенных исследований показали, что оба образца соответствуют принятым стандартам (рисунок 1).



Рисунок 1 – Массовая доля белка в образцах

Массовая доля белка не изменилась с добавлением в рецептуру чернослива.

Также в лаборатории были получены результаты исследований содержания в выработанных образцах массовой доли жира, влаги, хлорида натрия (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты испытаний

Наименование показателей качества продукции по НД	Наименование НД, регламентирующей методику испытаний	Значение показателей качества по НД	Фактическое значение показателей	
			контроль	с черносливом
Массовая доля влаги, %	ГОСТ Р 51479-99 (ИСО 1442-97)	не нормируется	54,02±0,22	51,0±0,36
Массовая доля жира, %	ГОСТ 23042-86	не более 18,0	8,12±0,63	9,20±0,50
Массовая доля хлорида натрия, %	ГОСТ 9957-73	не более 3,0	2,02±0,05	2,07±0,04

Согласно полученным результатам, все выработанные образцы соответствовали стандарту качества.

Заключение. При внесении в рецептуру растительного ингредиента продукт обогатился витаминами, минеральными элементами, необходимыми для нормального функционирования некоторых систем организма. Рубленые полуфабрикаты получились сбалансированными, качественными и доступными для всех групп населения.

Список литературы

1. Варивода, А.А. Технология функциональных продуктов: учебное пособие / А.А. Варивода, Г.П. Овчарова. – Саарбрюккен: Palmarium Academic Publishing, 2013. – 60 с.
2. Божкова, С.Е. Разработка мясо-растительного паштета функционального назначения / С.Е. Божкова, А.Г. Золотарева, А.Н. Тупикова, Д.Н. Пилипенко, С.А. Суркова, Л.Ф. Обрушникова // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 4 (8). – С. 89-95.
3. Горлов, И.Ф. Биологически активная добавка к пище / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, Е.С. Юрина, А.А. Мосолов, М.И. Сложенкина, Н.А. Лупачева // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2370151, 2009.
4. Gorlov, I.F. Analysis of efficiency of production of sausage products using non-traditional vegetable raw materials / I.F. Gorlov, S.E. Bozhkova, Y.D. Danilov, E.Y. Anisimova, N.I. Mosolova, J.V. Starodubova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations. 2020. – С. 82032.
5. Тимошенко, Н.В. Разработка технологий рубленых мясорастительных полуфабрикатов для людей, предрасположенных или страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями / Н.В. Тимошенко, А.М. Патиева, С.В. Патиева, М.П. Коваленко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2008. – Т. 1. – № 15. – С. 176-179.
6. Сокол, Н.В. Как сделать простой продукт функциональным / Н.В. Сокол, Н.С. Храмова, О.П. Гайдукова // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). [Электронный ресурс]. – 2007. – № 7 (31). – С. 96-107. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2007/7/pdf/08.pdf>.

УДК 632.52

РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПРОИЗВОДСТВА МЯСНОГО ТЕРРИНА

*Шрамченко Р.В., Божкова С.Е., Шпак А.С.
Волгоградский государственный технический университет*

Аннотация: данная работа посвящена техническому перевооружению ливерно-паштетного отделения и описанию рецептуры мясного террина, созданной для расширения ассортимента продукции.

Ключевые слова: террин, чернослив, грецкие орехи, новая рецептура, здоровое питание, пищевая ценность.

Введение. Разработка новых пищевых продуктов и методов переработки сырья с целью расширения ассортимента и привлечения новых покупателей является приоритетным направлением у любого предприятия [1-5].

Одним из таких продуктов может стать мясной террин с черносливом и грецкими орехами. Выделяет террин его простота производства, наличие пикантного вкуса и полезных свойств. Этот необычный продукт будет выгодно смотреться в глазах покупателей на фоне продукции конкурентов.

Целью данной работы является разработка научно обоснованной технологии комбинированного мясного продукта для здорового питания с использованием сырья животного и растительного происхождения.

Основная часть. «Terrine» в переводе с древне-французского означает огнеупорная форма. Это слово полюбилось древним кулинарам, и со временем они начали так называть и само блюдо, которое и готовили в подобной форме. Сегодня же террином называется блюдо, запечённое особым способом. Террин – блюдо не совсем обычное, но достаточно простое для внедрения в производство при проектировании ливерно-паштетного отделения. Оно представляет собой нечто среднее между паштетом, рулетом и запеканкой [1].

Главным преимуществом террина является насыщенный вкус и простота приготовления. Для выпуска терринов не нужно кардинальное техническое перевооружение на линии производства. Достаточно иметь куттеры, фаршемешалки и печи или термокамеры [3].

В качестве основного сырья используется свинина кусковая, печень говяжья и бекон. Свинина является хорошим источником белка и богата витаминами. Хочется отметить, что свинина почти восполняет суточную норму витамина В₁ (тиамина), что является одним из главных плюсов данного сырья, так как витамин В₁ входит в состав важнейших ферментов углеводного и энергетического обмена, обеспечивающих организм энергией и пластическими веществами, а также метаболизма разветвленных аминокислот. Недостаток этого витамина ведет к серьезным нарушениям со стороны нервной, пищеварительной и сердечно-сосудистой систем [6, 7].

Печень говяжья богата белками (17,9 г) и насыщена витаминами, особенно витамином А (929,7%) и В₁₂ (2000%).

Бекон – очень калорийное сырьё с высоким содержанием холина (46,6 мг), необходимо для создания корочки, обволакивающей фарш.

Чернослив сохраняет почти все полезные вещества, которые присутствуют в свежих сливах, например, минеральные вещества, такие как: кальций, калий, натрий, магний, фосфор, железо; витамины А, С, В₁, В₂, Р, пектин, дубильные и азотистые вещества. Благодаря солидному содержанию железа чернослив полезен при анемии и авитаминозах. Необычайно полезен он для работы желудочно-кишечного тракта, при заболеваниях почек, печени, ревматизме, атеро-

склерозе. Он помогает нормализовать давление, улучшает зрение, укрепляет кости. Сухофрукт обладает антибактериальными свойствами и выводит из организма токсины, шлаки. Чернослив справляется и с ролью антидепрессанта – он помогает повысить работоспособность и настроение, улучшить общее состояние организма. Эти свойства и определили наличие данной добавки в рецепте.

Грецкие орехи – натуральный продукт, обладающий высокой пищевой ценностью. Входящие в их состав компоненты помогают контролировать вес и наращивать мускулатуру, лечить многие заболевания, поддерживать энергетические запасы организма, придают продукту пикантный вкус [2].

Технологический процесс производства терринов состоит из следующих стадий: измельчение, формование, запекание, охлаждение и упаковка, маркировка, хранение [1]. В ходе научной работы оптимизированы три вида рецептов продукта: «Пикантный», «Серафимовичский», «Деревенский», отличающиеся растительными наполнителями.

Органолептические и физико-химические показатели терринов представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Органолептические и показатели терринов

Наименование показателя	Содержание и характеристика для терринов		
	«Пикантный»	«Серафимовичский»	«Деревенский»
Внешний вид	Чистые батоны с сухой поверхностью и целой упаковкой без повреждений		
Консистенция	Нежная	Нежная	Нежная
Вид и цвет на разрезе	Однородная равномерно перемешанная масса от серого до бледно-розового цвета		
Запах и вкус	Свойственные данному виду продукта, без посторонних привкуса и запаха		
Форма	В формах любой конфигурации		

Таблица 2 – Физико-химические показатели мясного террина

Наименование показателя	Террин «Пикантный»
Массовая доля белка, % не более	10,0
Массовая доля жира, % не более	32,0
Массовая доля хлористого натрия, % не более	1,5

Заключение. Использование растительного сырья при производстве мясных продуктов позволяет не только обогатить их функциональными ингредиентами, повысить усвояемость, но и получить продукты, соответствующие физиологическим нормам питания. В настоящее время существует необходимость в разработке новых и совершенствовании имеющихся рецептов и технологий мясных продуктов, в частности, паштетов, пользующихся большим спросом у населения.

Разработана рецептура мясных терринов, основным преимуществом которых является наличие в их составе печени, грецкого ореха и чернослива. Данные продукты обладают полезными свойствами и придают пикантный вкус изделию. Богатый витаминный состав и насыщенный вкус обеспечат популярность мясным терринам, выделив их на фоне конкурентов, а также расширение ассортимента производимой пищевой продукции.

Список литературы

1. Что такое террин? [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://duhovojshekaf.ru/chto-takoe-terrin/> (дата обращения: 20.09.20)
2. Sukhareva, A.I. Manufacturing process efficiency analysis of fried sausages with original additives / A.I. Sukhareva, I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, S.E. Bozhkova, A.S. Miroshnik // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – С. 32007.
3. Bozhkova, S.E. Method for production of ham products / S.E. Bozhkova, A.S. Zvorygina, I.F. Gorlov, M.I. Slozhenkina, O.P. Shakhbazova, A.K. Nartyrov, A.S. Miroshnik // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. – С. 32024.
4. Храмова, В.Н. Способ производства колбасного хлеба / В.Н. Храмова, С.Е. Божкова, Е.В. Храпова, А.Н. Бурдина, Я.И. Храмова // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2726896, 2020.
5. Божкова, С.Е. Разработка рецептуры и технологии вареного мясного рулета с растительными ингредиентами / С.Е. Божкова, А.М. Синельник, Д.Н. Пилипенко, С.А. Суркова, Л.Ф. Обрушникова, Н.И. Мосолова // Аграрно-пищевые инновации. – 2020. – № 1 (9). – С. 56-65.
6. Горлов, И.Ф. Оптимизация биотехнологии производства цельномышечных мясопродуктов, изготовленных с использованием свинины, полученной от животных крупной белой породы / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, Т.М. Гиро, Н.И. Мосолова, С.Е. Божкова, Ю.Д. Гребенникова, А.Г. Золоторева, К.А. Варганян // Аграрный научный журнал. – 2019. – № 7. – С. 44-48.
7. Божкова, С.Е. Разработка мясо-растительного паштета функционального назначения / С.Е. Божкова, А.Г. Золоторева, А.Н. Тупикова, Д.Н. Пилипенко, С.А. Суркова, Л.Ф. Обрушникова // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 4 (8). – С. 89-95.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ГИДРОЛИЗА ЛАКТОЗЫ В МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ ЭНЗИМАТИЧЕСКИМ КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Анцыперова М.А.

Национальный исследовательский университет ИТМО, Санкт-Петербург

Аннотация: проведен поиск метода определения степени гидролиза лактозы в молочных продуктах, не требующего специфических приборов. Выявлена методика определения концентрации глюкозы в крови, проведена адаптация методики к применению её в молочной промышленности. Адаптация технологии заключается в проведении предварительного осаждения белков молока, подборе приемлемого состава реакционной смеси для определения данным способом и создании плана вычислений.

Ключевые слова: метод определения, массовая доля лактозы, лактоза, ферментативный колориметрический метод, спектрофотометрия.

К стандартным методам определения массовой доли углеводов в молоке относят: йодометрический метод; метод Бертрана; ускоренный феррицианидный метод [1]. Эти методы позволяют определить общее количество углеводов в молоке, поэтому выявить с их помощью содержание лактозы в ферментированном β -галактозидазой молоке не представляется возможным. Современные методы определения лактозы в молоке: криоскопический метод; метод потенциометрического титрования углеводов в неводной среде [2, 3], позволяют определить степень гидролиза лактозы в молоке, но их осуществление возможно только при наличии специфических приборов.

Цель работы состоит в поиске и применении метода определения степени гидролиза лактозы в молочных продуктах, не требующего специфических приборов. Так как β -галактозидаза расщепляет лактозу на глюкозу и галактозу, то степень гидролиза можно вычислить по нарастающему в процессе гидролиза количеству моносахаридов. Для этого предложено адаптировать методику определения концентрации глюкозы в цельной крови ферментативным колориметрическим методом для определения степени гидролиза в молочных продуктах. Метод основан на фотометрическом определении интенсивности окраски реакционной среды, окрашивающейся пропорционально содержанию глюкозы в образцах. Задачи, которые необходимо решить для достижения цели:

1. Произвести ферментацию лактозы в молоке различными препаратами;
2. Рассмотреть образцы кисломолочных продуктов, полученных в результате сквашивания различными микроорганизмами;

3. Адаптировать энзиматический колориметрический метод определения глюкозы в крови для определения степени гидролиза лактозы в молочных продуктах;
4. Сравнить эффективность бактериальных заквасок для гидролиза лактозы в молочных продуктах.

Экспериментальное определение степени гидролиза лактозы адаптированным методом проведено в образцах молока, ферментированного β -галактозидазой – препаратами: Lacta-Free, Lactase Baby и Лактазис 6500К [4, 5, 6] в рекомендуемых производителями дозировках (таблица 1), а также в образцах кисломолочных продуктов с установленной заквасочной микрофлорой (таблица 2).

Таблица 1 – Состав образцов ферментированного молока

Препарат	Дозировка, %	Условия ферментирования
Lacta-Free	0,70	t = 40°C, 4 часа
Lactase Baby	0,65	t = 40°C, 4 часа
Лактазис 6500К	0,10	t = 40°C, 4 часа

Таблица 2 – Состав заквасочной микрофлоры кисломолочных продуктов

Наименование	Состав закваски
Кефир	<i>Streptococcus lactis</i> , <i>Streptococcus cremoris</i> ; <i>Streptococcus diacetylactis</i> , <i>Leuconostoc dextranicum</i> ; <i>Lactobacillus</i> ; уксуснокислые бактерии; дрожжи
Йогурт	<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i>
Ряженка	<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i>
Биолакт	<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>Lactobacillus acidophilus</i> , бифидобактерии
Actimel	<i>Streptococcus thermophilus</i> , <i>Lactobacillus bulgaricus</i> , <i>L. Casei Imunitass</i>

Для определения остаточного количества лактозы в ферментированных молочных продуктах адаптирован способ определения концентрации глюкозы в цельной крови энзиматическим колориметрическим методом [7]. Исследование проведено согласно инструкции по применению набора реагентов «Глюкоза-8-Ольвекс» [8], с помощью спектрофотометра Shimadzu UV-1800. Сущность метода заключается в фотометрическом сравнении образцов ферментированных молочных продуктов по интенсивности окраски, полученной под действием фермента глюкозооксидазы.

После составления реакционных смесей и окончания инкубации проведено измерение оптической плотности контрольной, калибровочной и опытных проб при длине волны от 400 до 625 нм с помощью спектрофотометра Shimadzu UV-1800. Из полученных экспериментальных данных выделены максимальные значения для каждой из проб для проведения расчёта количества лактозы, прореагировавшей в процессе ферментирования.

В результате расчёта получены значения количества прореагировавшей лактозы при гидролизе препаратами Lacta-Free, Lactase Baby и Лактазис 6500К в течение 4 часов при температуре 40°C в рекомендованных производителями дозировках. Также на диаграмме (рисунок 1) приведены значения теоретического содержания лактозы в кисломолочных продуктах.

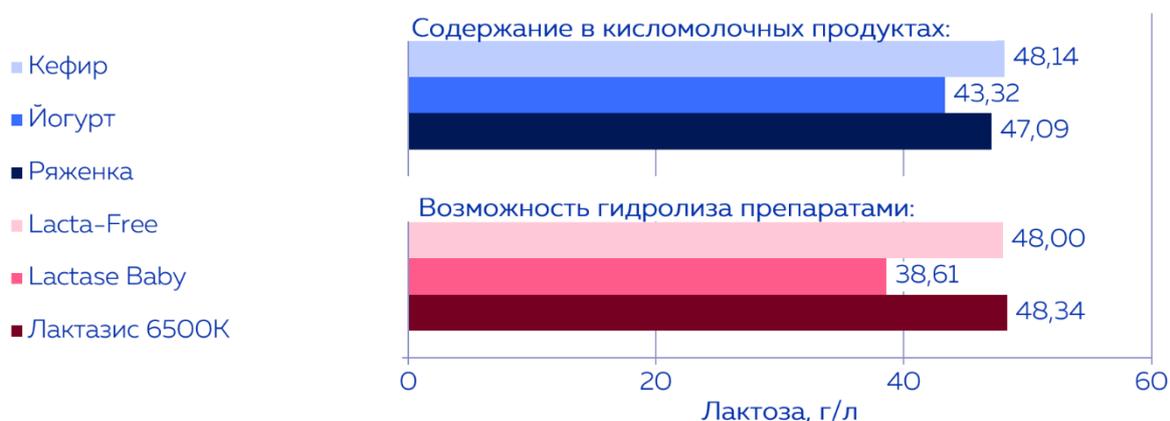


Рисунок 1 – Диаграмма сравнения

С помощью препаратов, вносимых в молочные продукты в рекомендованных производителями дозировках, представляется возможным гидролиз лактозы в количестве от 38,61 г/л (препаратом Lactase Baby) до 48,34 г/л (препаратом Лактазис 6500К). Степень гидролиза в исследованных кисломолочных продуктах находится в пределах от 2,5% (в кефире) до 12,2% (в йогурте). Степень гидролиза можно корректировать, изменяя рекомендованные производителями дозировки в зависимости от исходного содержания лактозы в продукте.

В результате работы адаптирован способ определения концентрации глюкозы в цельной крови энзиматическим колориметрическим методом. Адаптация технологии заключается в проведении предварительного осаждения белков молока, подборе приемлемого состава реакционной смеси для определения данным способом и создании плана вычислений количества прореагировавшей лактозы и степени гидролиза. Получены значения степени гидролиза различными ферментными препаратами и определена степень гидролиза в кисломолочных продуктах. Экспериментальное исследование адаптированным методом позволяет сделать выводы об эффективности применения заквасок и препаратов β-галактозидазы для гидролиза лактозы, а также рассчитать дозы внесения препаратов в молочные продукты.

Список литературы

1. ГОСТ Р 54667-2011. Молоко и продукты переработки молока. Методы определения массовой доли сахаров. – введ. 01.01.2013. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 24 с.

2. Строкач, Д.А. Исследование процесса гидролиза лактозы в молоке / Д.А. Строкач, Т.П. Арсеньева // Технология и техника пищевых производств: сб. науч. трудов. – Санкт-Петербург: СПбГУНиПТ, 2003. – С.142-146.
3. Коренман, Я.И. Селективное определение лактозы в молочных продуктах / Я.И. Коренман, А.А. Бычкова // Известия вузов. Пищевая технология. – 2013. – № 1. – С. 25-27.
4. Фермент Lacta-free. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://lactofermeco.ru/zakvaska-lacta-free>.
5. Лактаза бэби. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.preparatum.ru/laktaza-bebi.html>.
6. Лактазис 6500К. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://new.kaprina.com/product/лактазис-6500к>.
7. Trinder, P. Analysis of Glucose. Ann. Clin. Biochem. – 1969. – vol. 6. – P. 24.
8. Каталог биохимических наборов Ольвекс-Диагностикум: каталог. – СПб., 2018. – 61 с.

УДК 637

МОЛОЧНЫЙ НАПИТОК ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Гринева В.Д., Короткова А.А.
Волгоградский государственный технический университет»*

Аннотация: в статье представлено комплексное обоснование целесообразности расширения ассортимента диетических молочных напитков профилактической направленности для людей пожилого возраста. Приведен сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей молочных напитков, подтверждающий высокие потребительские свойства продукта, выработанного по новой рецептуре. Исследования проведены при разработке молочных напитков с различными наполнителями: кунжутной мукой, пшеничными отрубями, сушеным персиком и сиропом стевии.

Ключевые слова: молоко, стевия, напиток, наполнитель, кунжут, персик, отруби.

В настоящее время актуально расширение ассортимента молочных напитков профилактической направленности. Дополнительное обогащение витаминами и минеральными элементами повышает степень физиологической функциональности молока в направлении поддержания адаптационных возможностей организма при старении. Целью исследований является разработка рецептурной композиции и технологии диетического профилактического молочного напитка для населения пожилого и престарелого возраста.

Во-первых, следует предусмотреть введение в рецептуру дополнительных источников кальция и способствующего его эффективному усвоению жирорастворимого витамина D, известных своим синергизмом в отношении укрепления костной ткани и зубов, при условии их оптимального вкусового сочетания с молочной основой. Во-вторых, возрастные изменения обменных процессов со снижением скорости метаболизма, уменьшение энергетических затрат ввиду сокращения двигательной активности создают необходимое условие снижения калорийности молочного напитка. В-третьих, исключение сахара из рецептуры препятствует гликации коллагена в организме и обеспечивает целостность коллагеновых волокон, что замедляет клеточное старение.

В ряду пищевых источников кальция его максимальным содержанием отличаются семена кунжута, что обосновывает перспективы их введения в рецептуру геродиетического молочного напитка. Для повышения технологической адекватности с целью повышения однородности консистенции и улучшения вкусового восприятия готового напитка кунжут в рецептуре следует использовать в измельченном до состояния муки виде. Осаждение мелкодисперсных частиц легче и эффективнее замедлить введением стабилизирующего гидроколлоида. Помимо кальция кунжут выступает источником полиненасыщенных жирных кислот, необходимых для нормализации уровня холестерина в крови и полноценной работы сердечной мышцы, а также витамина E, известного антиоксидантным действием. Клетчатка в составе кунжута ускоряет продвижение пищевого «комка» и выведение остатков непереваренной пищи, связывает и выводит токсины.

Для обеспечения сладости и достижения сбалансированного вкуса при сопутствующем снижении калорийности предусмотрено использовать сироп стевии – натуральный подсластитель несахарной природы. Использование сиропа стевии позволяет избежать повышения энергетической ценности напитка. Листья стевии содержат около 18% гликозида стевиозида, что позволяет считать растение натуральным заменителем сахаров. Состав стевии представлен и другими компонентами: витаминами группы B, C, E, A, аминокислотами, антиоксидантами – кверцетин, рутин, эфирными маслами, дубильными веществами, фосфором, железом, селеном, цинком, кальцием. Сироп стевии обладает минимальной калорийностью (18 ккал) и нулевым индексом. Благодаря этому замена сахара в рецептурах традиционного ассортимента напитков сиропом стевии адаптирует его к физиологическим особенностям и медицинским рекомендациям к питанию для лиц пожилого возраста. С точки зрения технологических свойств и совместимости с молочной основой, стевия хорошо растворима в воде, при тепловой обработке не выпадает в осадок, не подвергается сбраживанию.

Плоды персика обладают диетическими свойствами в отношении питания людей пожилого возраста. Мякоть персика отличается высоким содержанием пищевых волокон в нежной мягкой форме, что снижает затраты энергии в пищеварительном процессе. Кроме того, она богата бета-каротином, витаминами

Е, В₁, РР и минеральными элементами. В целях получения более выраженного вкуса, концентрирования целевых нутриентов, предотвращения попадания свободной влаги, отрицательно влияющей на хранимоспособность молочного напитка, персик целесообразно использовать в предварительно высушенном виде. Так, минеральный состав сушеного персика превосходит все виды сухофруктов по наличию калия – 2043 мг%, что в расчете на 100 г восполняет почти 82% суточной нормы для организма человека. В составе сухофрукта содержание пищевых волокон повышено до 50%, витамина Е – до 37 мг%, витамина А – до 18,6%, фосфора – до 24 мг%, магния – до 23 мг%, железа – до 16,8 мг%.

Отруби богаты витаминами группы В, а именно: В₁, В₂, В₆, клетчаткой, минеральными веществами – магнием, калием, хромом, цинком, медью, селеном и другими. Благодаря такому составу они являются диетическим ингредиентом. Клетчатка отрубей связывает и выводит из организма тяжелые металлы, радионуклиды, токсины и холестерин, способствует лучшему перевариванию пищи, усиливая перистальтику кишечника. Клетчатка стимулирует работу пробиотической микрофлоры желудочно-кишечного тракта, препятствуя развитию гнилостных бактерий.

Работа состояла из следующих этапов: научно обоснованный подбор и подготовка сырья, экспериментальная выработка образцов, проведение органолептических и физико-химических исследований для оценки качества полученных образцов молочных напитков.

Для исследования в условиях лаборатории кафедры технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» были выработаны образцы молочного напитка «Богатырский» с наполнителями в различных рецептурных комбинациях: с кунжутной мукой и сиропом стевии, с пшеничными отрубями и сушеным персиком, с пшеничными отрубями и сиропом стевии. Выработку образцов осуществляли по технологии, включающей стадии: приемка и подготовка сырья, очистка, нормализация до массовой доли жира 2,5%, гомогенизация, пастеризация молочной основы, составление смеси с наполнителями и стабилизатором, выдержка смеси напитка, охлаждение, розлив, упаковка. Органолептические исследования проводили методом дегустационной оценки образцов. Физико-химические исследования проводили стандартными методами: массовую долю сухих веществ – термогравиметрическим методом по ГОСТ Р 54668-2011, содержание кальция – методом обратного комплексонометрического титрования по А.Я. Дуденкову, белка и пищевых волокон – расчётным методом по правилу аддитивности, кислотность – титриметрическим методом по ГОСТ 3624-92. В качестве контрольного образца для сравнения использовали питьевое пастеризованное молоко 2,5%, выработанное по ГОСТ 31450-2013.

Органолептические показатели выработанных образцов молочного напитка «Богатырский» в сравнении с контролем приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели образцов

Показатель	Образец			
	молоко питьевое пастеризованное	молочный напиток «Богатырский»		
		«кунжут – стевия»	«отруби – персик»	«отруби – стевия»
Внешний вид	непрозрачная жидкость			
Вкус и запах	характерные для молока, без посторонних привкусов и запахов, с легким привкусом кипячения; допустим сладковатый привкус	свойственные молоку, с нежно ореховым привкусом и ароматом, сладкий	свойственные молоку, с легким фруктовым привкусом, сладковатый	свойственные молоку, с легким злаковым привкусом, сладкий
Консистенция	жидкая, однородная нетягучая, слегка вязкая, без хлопьев белка и комочков жира	однородная жидкость, нетягучая, слегка вязкая с наличием ощутимых частиц наполнителя; допустим небольшой осадок		
Цвет	молочно-белый	молочно-белый, равномерный по всему объему, допустим бежевый оттенок	молочно-бежевый с желто-оранжевым оттенком, равномерный по всему объему	молочно-белый, равномерный по всему объему, допустим бежевый оттенок

В результате органолептического анализа выявлено, что все образцы молочного напитка «Богатырский» имели базовый молочно-белый цвет с вариациями бежевого или желто-оранжевого персикового оттенка в зависимости от наполнителя. Исследуемые образцы молочного напитка имели жидкую, однородную по всей массе, в меру вязкую консистенцию с включениями частиц наполнителя. Все образцы имели вкус и запах, свойственные молоку, с характерным привкусом наполнителя: нежно-ореховым – от кунжутной муки, злаковым – от пшеничных отрубей, фруктовым – от персика, сладковатым – от сиропа стевии и персика.

Результаты физико-химических исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели образцов

Показатель	Образец			
	молоко питьевое пастеризованное	молочный напиток «Богатырский»		
		«кунжут – стевия»	«отруби – персик»	«отруби – стевия»
Белок, %	3	10	4,75	4
Сухие вещества, %	10,7	24	26	21
Кислотность, °Т	16-21			

По результатам физико-химического исследования можно сделать вывод о том, что добавление наполнителей позволило несколько повысить массовую долю сухих веществ по сравнению с питьевым молоком, в том числе и за счет белка. Кроме того, используемые наполнители не вызвали повышения кислотности, что обусловлено буферным действием фосфатов в составе злаковых компонентов. Введение кунжутной муки повысило функциональную обеспеченность молока кальцием до 26,4% в расчете на рекомендуемую норму потребления (порцию). А сочетание с пшеничными отрубями и персиком обогатило молоко пищевыми волокнами до уровня 17,44 мг%, что восполняет суточную потребность в балластных веществах.

В ходе работы было выяснено, что производство молочных напитков геродиетического назначения по разработанным рецептурам является целесообразным ввиду расширения ассортимента продуктов персонифицированного питания. Разработанные рецептуры обеспечивают оптимальное вкусовое сочетание молочной основы с наполнителями в составе готового напитка, повышают содержание нутриентов – белка, кальция и пищевых волокон, присутствие которых необходимо в рационе людей пожилого возраста для поддержания активного долголетия. По результатам исследований разработан проект нормативно-технической документации ТУ 10.51.56-003-02068060-2020 на молочный напиток «Богатырский» и соответствующая технологическая инструкция к производству, что позволяет провести апробацию в условиях реального предприятия и вывести продукт на рынок.

Список литературы

1. Пищевая химия / Нечаев А.П., Траунберг С.Е., Кочеткова А.А. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 652 с.
2. Скурихин, М.И. Химический состав пищевых продуктов: справочник / И.М. Скурихин, М.Н. Волгарев. – 2-е издание. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 341 с.
3. Биохимия молока и молочных продуктов: учебник / К.К. Гобатова, П.И. Гунькова; под общ. ред. К.К. Горбатовой. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: ГИОРД, 2010. – 336 с.
4. Химия и физика молока и молочных продуктов / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова; под общ. ред. К.К. Горбатовой. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 336 с.
5. Химия и физика молока и молочных продуктов / Г.В. Твердохлеб, Р.И. Раманаускас. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 360 с.
6. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев; под ред. А.М. Шалыгиной. – М.: КолосС, 2005. – 455 с.

ШОКОЛАДНЫЙ ПЛАВЛЕННЫЙ СЫР «YUMMU ЖУЖИ»

Кириченко Л.Э., Божкова С.Е.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: работа посвящена разработке плавленого сыра с функциональными ингредиентами – фундуком и какао-порошком. Обогащители плавленого сыра были представлены пищевыми продуктами, содержащими большое количество калия, магния, фосфора, витамина группы В₉ и Е. Анализ качества выработанных продуктов подтвердил высокие потребительские свойства разработанного шоколадного плавленого сыра.

Ключевые слова: плавленый сыр, какао, фундук, витамины, минеральные вещества, рецептура, технология.

Введение. В наши дни производство плавленых сыров является одной из развитых отраслей молочной промышленности. Для создания рецептуры плавленых сыров должны быть учтены требования по восполнению дефицита полиненасыщенных жирных кислот, фосфолипидов, водо- и жирорастворимых витаминов и пищевых волокон. Учитывая это, проблема разработки плавленых сыров, обогащенных природными биологически и физиологически ценными ингредиентами, является актуальной, так как ее решение позволит расширить ассортимент плавленых сыров и обеспечить население продуктами функционального назначения.

Целью исследования была разработка технологии и рецептуры для плавленого сыра «Yummu Жужи».

Основная часть. Разрабатываемый плавленый сыр имеет повышенную и сбалансированную пищевую ценность, обладает функциональными свойствами. Обогащители плавленого сыра были представлены пищевыми продуктами, содержащими большое количество калия, магния, фосфора, витамина группы В₉ и Е. Калий регулирует водный баланс в организме и нормализует ритм сердца, поддерживает концентрацию и физиологические функции магния. Магний нужен для обеспечения нормального кровяного давления. Фосфор незаменим для роста и поддержания нормального состояния зубов и костей, умственной и мышечной активности. Витамин В₉ в качестве кофермента участвуют в метаболизме нуклеиновых и аминокислот. Витамин Е регулирует процессы размножения и замедляет старение на клеточном уровне, стимулирует работу мышц и влияет на активность половых желез.

Технологическая схема производства плавленого сыра включает следующие стадии: подбор и подготовка сырья, измельчение, составление сырной смеси, созревание, плавление, фасовка, охлаждение, упаковка. Масло фундука, орехи, какао-порошок вводятся на стадии плавления.

Продукты должны соответствовать требованиям настоящих технических условий и изготавливаться по рецептурам и технологической инструкции с соблюдением требований к производству и специальным технологическим процессам для предприятий молочной промышленности, установленных техническими регламентами ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» (далее – ТР ТС 033/2013), ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (далее – ТР ТС 021/2011) и иными нормативными правовыми актами РФ.

По органолептическим показателям продукт должен соответствовать требованиям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели, которым должен соответствовать продукт

Наименование показателя	Характеристики показателя		
	Продукт с какао-порошком, фундуком	Продукт с фундуком	Продукт с какао-порошком
Вкус и запах	Выраженный сладкий вкус и аромат какао с орехом, без посторонних привкусов и запахов	Выраженный сладкий вкус и аромат ореха, без посторонних привкусов и запахов	Выраженный сладкий вкус и аромат какао, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	От светло-коричневого до темно-коричневого оттенка, однородный по всей массе	От белого до интенсивно желтого оттенка, однородный по всей массе	От светло-коричневого до темно-коричневого оттенка, однородный по всей массе
Структура	Нежная, мажущаяся и кремообразная консистенция, однородная по всей массе	Нежная, мажущаяся и кремообразная консистенция, однородная по всей массе	Нежная, мажущаяся и кремообразная консистенция, однородная по всей массе
Внешний вид	Отсутствие рисунка, с ощутимыми и видимыми частицами орехов	Отсутствие рисунка, с ощутимыми и видимыми частицами орехов	Отсутствия рисунка, без видимых крупных частиц

По физико-химическим показателям продукт должен соответствовать требованиям, установленным в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели, которым должен соответствовать продукт

Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля жира в сухом веществе, % не менее	От 20,0 до 70,0
Массовая доля влаги, %	От 35,0 до 70,0
Массовая доля сахарозы, %	От 5,0 до 30,0 включ.
Активная кислотность, pH	От 5,4 до 6,5

Заключение. Готовый продукт характеризуется высокими показателями качества: имеет выраженный сладкий вкус и аромат какао с орехом, цвет – от

светло-коричневого до темно-коричневого оттенка, однородный по всей массе, консистенция нежная, мажущаяся с видимыми частицами орехов. Содержание жира – не более 70%.

Таким образом, разработан плавленый сыр с какао-порошком, маслом фундука и измельченными орехами фундука, отвечает требованиям действующих нормативных документов и способствует расширению ассортимента обогащенных плавленых сыров.

Список литературы

1. Храмова, В.Н. Молочное желе для профилактического питания / В.Н. Храмова, С.Е. Божкова, М.П. Журавлева, Д.Н. Пилипенко // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 3 (7). – С. 63-69.
2. Горлов, И.Ф. Биологически активная добавка к пище / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, М.И. Сложенкина, А.Н. Струк, А.В. Солонин, Н.В. Соловьянова, Н.Н. Мирошникова, С.В. Фелик, В.А. Бараников // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2378940, 2010.
3. Осадченко, И.М. Рецептура, химический состав нового молочно-растительного продукта / И.М. Осадченко, С.Е. Божкова, Ю.П. Пяткова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4 (24). – С. 122-127.
4. Божкова, С.Е. Технология сливочных десертов профилактического питания / С.Е. Божкова, Н.С. Гайворонская, Т.П. Погорелец, Д.Н. Пилипенко, С.А. Суркова, Л.Ф. Обрушникова // Аграрно-пищевые инновации. – 2019. – № 2 (6). – С. 67-73.
5. Горлов, И.Ф. Композиция для получения мороженого / И.Ф. Горлов, О.П. Серова, К.Н. Медяников, В.Е. Древин, И.Н. Корнеев, С.Е. Божкова // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2346455, 2009.

УДК 636.084.523:637.35'639

АГРОПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ КОЗЬЕГО МОЛОКА

¹Короткова А.А., ^{1,2}Сложенкина М.И., ^{1,2}Горлов И.Ф., ^{1,2}Храмова В.Н.
¹Волгоградский государственный технический университет»
²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: подтверждена эффективность внедрения агропищевых технологий в производство козьего молока и продуктов его переработки в целях

обогащения биодоступными формами йода и селена. Изложены наиболее значимые результаты научно-хозяйственного и производственного опытов. Доказано повышение биологической ценности белков козьего молока, обеспеченности йодом и селеном при скормливании козوماتкам новой кормовой добавки Йоддар-Zn в сочетании с препаратом ДАФС-25. Представлена агропищевая технология нового мягкого сырного продукта «БиоКозочка», обеспечивающая его обогащение йодом и селеном до функционального уровня.

Ключевые слова: козوماتки, йод, селен, нут, белок, сырный продукт.

Агропищевые технологии позволяют оказывать комплексное воздействие на разных звеньях биотехнологической цепи «корма – животное – продукция животноводства – пищевые продукты» и открывают возможность повышения степени функциональности молочных продуктов по дефицитным микроэлементам, в частности, йоду и селену, путем их биотрансформации в организме животных через рацион с применением эффективных технологий минерального кормления, а также путем органификации в составе растительного сырья.

Кормовая добавка Йоддар-Zn (ТУ 9226-002-99709146-2009) рекомендована для использования в рационах животных в качестве источника йода и цинка в органических формах. Препарат ДАФС-25 (ТУ 9337-001-26880895-96) предназначен для обогащения кормов селеном. Интерес к испытываемым добавкам продиктован известным фактом большей биологической доступности органически связанных форм микроэлементов по сравнению с неорганическими. В целях достижения синергетического эффекта целесообразно использовать эти добавки в комплексе. В ходе исследований в рамках гранта РНФ № 21-16-00025, ГНУ НИИММП, установлено влияние новой комплексной кормовой добавки на биологическую ценность и микроэлементную обеспеченность козьего молока и продуктов его переработки.

Гипоаллергенный белковый состав козьего молока и высокое содержание кальция делает целесообразным его использование в качестве основного сырья в производстве белковых продуктов, в частности, сыров. При этом наиболее ценная составляющая белка, как строительного материала, – незаменимые аминокислоты, необходимые для обновления тканей взрослого организма. В условиях широкого распространения йод- и селенодефицитных заболеваний микроэлементы йод, цинк и селен становятся важной составляющей функциональных свойств козьего молока.

Цель работы – оценить биологическую ценность козьего молока, полученного при использовании новой комплексной кормовой добавки, и степень функциональности белкового продукта его переработки по обеспеченности биогенными микроэлементами.

Научно-хозяйственный опыт проводили в хозяйстве ИП Алиев Светлоярского района Волгоградской области, поголовье которого представлено козوماتками высокопродуктивной зааненской породы численностью более 400 голов. Исследовали молоко, полученное от двух групп козوماتок, подобранных по принципу пар-аналогов, и продукты его переработки. Животным

контрольной группы скармливали общий хозяйственный рацион. Кормление козочек опытной группы проводили запатентованным способом (Пат. 2506807 РФ), согласно которому в основной рацион в количестве 20% массы концентрированных кормов вводили комплексную кормовую добавку, полученную путем смешивания кормовой добавки Йоддар-Zn и препарата ДАФС-25 с белково-углеводным наполнителем из экструдированной нутовой муки, пшеничной крупы, жмыхов семян тыквы и расторопши пятнистой [3].

Аминокислотный состав молока подопытных козочек исследовали на кафедре технологии пищевых производств ВолгГТУ совместно с комплексной аналитической лабораторией ГНУ НИИММП методом ионообменной хроматографии с помощью системы аминокислотного анализа ARACUS (PMAGmbH, Германия). Аминокислотный скор рассчитывали по общепринятой методике, устанавливая степень соответствия аминокислотного состава белков козьего молока «идеальному» белку.

Из молока подопытных козочек вырабатывали мягкий сырный продукт «БиоКозочка» (ТУ 9222-215-10514645-15) [4, 5]. Производственный опыт проводили в цехе по переработке молока, расположенном в непосредственной близости с фермой. В целях коррекции белкового и аминокислотного состава технологией мягкого сырного продукта «БиоКозочка», вырабатываемого с использованием пробиотических культур, предусмотрено непосредственное введение в рецептуру нутового экструдата. При этом в целях повышения биодоступности йода и селена семена нута проращивали в растворах селенита натрия и йодида калия [5]. Экструдат пророщенного нута измельчали до состояния муки на мельнице, обжаривали в сушильном шкафу для усиления орехового привкуса, гидратировали водой температурой 40°C в течение 4 ч для набухания белков, после чего смешивали с сырным зерном на стадии посола. Опытный и контрольный образцы сырного продукта «БиоКозочка» произвели по разработанной технологии из молока козочек контрольной группы с добавлением нутового компонента и без него.

Содержание йода в объектах исследования определяли методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторе ТА-4 в соответствии с МУ 31-07/04, селена и цинка – атомно-абсорбционной спектрометрией на приборе «Квант-2АТ» по ГОСТ Р 53351-2009 и ГОСТ 30178-96 (ГНУ НИИММП).

Анализ экспериментальных данных показал, что введение в рацион козочек новой комплексной кормовой добавки способствует повышению биологической ценности белков молока (таблица 1). В частности, в нем повышенное по сравнению с контролем содержание незаменимых аминокислот: валина – на 4,26%, изолейцина и лейцина – на 4,89, лизина – на 6,71, метионина – на 13,83%. Увеличение аминокислотного сора валина, изолейцина и лейцина, лизина, метионина и цистеина в составе молока опытной группы козочек свидетельствует о повышении его биологической ценности. По результатам расчета аминокислотного сора, лимитирующие аминокислоты в молоке козочек обеих групп отсутствуют.

Таблица 1 – Биологическая ценность белков козьего молока

Аминокислота	Содержание, мг/100 г			Аминокислотный скор, %	
	эталон ФАО/ВОЗ	контрольная группа	опытная группа	контрольная группа	опытная группа
Валин	5000	316,48	329,96	184,00	184,40
Изолейцин	11000	506,83	531,63	133,91	135,00
Лейцин					
Лизин	5500	317,05	338,31	167,64	171,82
Метионин	3500	55,04	62,65	140,00	141,43
Цистеин		113,52	114,56		
Треонин	4000	142,76	146,78	103,75	102,50
Фенилаланин	6000	141,04	142,60	138,67	136,33
Тирозин		145,05	150,36		

Влияние органического йода в составе новых комплексных кормовых добавок на показатели биологической ценности молока козوماتок обусловлено стимулирующим действием тиреоидных гормонов на секреторную активность молочной железы и скорость кровотока через вымя, что усиливает биосинтез белка. Выявлено, что тироксин стимулирует включение аминокислот в рибосомальный белок при синтезе молока [1].

Микроэлементный анализ показал, что скармливание новой комплексной кормовой добавки повышает содержание йода в молоке коз опытной группы по сравнению с контролем в 1,93 раза, селена – в 2,09 раза (таблица 2).

Таблица 2 – Минеральная обеспеченность йодом и селеном

Образец	Йод		Селен	
	мкг/100 г	%ССП	мкг/100 г	%ССП
молоко козье сырое				
контрольный	6,62	4,41	0,80	1,27
опытный	12,78	8,52	1,67	2,65
мягкий сырный продукт «БиоКозочка»				
контрольный	5,00	3,33	0	0
опытный	26,30	17,50	6,64	10,6

*Средняя суточная потребность, %

Применение предлагаемых агропищевых технологий также эффективно для повышения минеральной обеспеченности продуктов переработки козьего молока. Исходя из того, что суточная потребность взрослого человека в йоде и селене составляет 150 и 55-70 мкг соответственно [2], добавление нутевого компонента повысило обеспеченность мягкого сырного продукта йодом до 17,5%, селеном – до 10,6%, что соответствует нижней границе функциональности.

Таким образом, по результатам исследований аминокислотного, а также микроэлементного составов можно сделать вывод о том, что скормливание лактирующим козوماتкам новой комплексной кормовой добавки на белково-углеводной основе, содержащей йодорганическую добавку Йоддар-Zn в сочетании с селенорганическим препаратом ДАФС-25, способствует повышению биологической ценности козьего молока. Использование нута на пищевые цели в виде экструдата пророщенных семян также способствует органификации минеральных элементов и обеспечивает значимый эффект обогащения выработанного из него мягкого сыра йодом и селеном.

Разработанные технологии позволяют получить из козьего молока диетические гипоаллергенные полноценные белковые продукты, которые сочетают в себе функциональные свойства компонентов козьего молока, биодоступных форм йода и селена и пробиотической микрофлоры закваски. Тонкий «козий» привкус и ореховые нотки в сочетании с выраженным кисломолочным, в меру соленым вкусом создают пикантный вкусовой «букет» нового сырного продукта «БиоКозочка», что повысит его конкурентоспособность на рынке функциональных продуктов.

Работа выполнена в рамках гранта РФФИ № 21-16-00025, ГНУ НИИ-ИММП.

Список литературы

1. Горлов, И.Ф. Повышение биологической ценности козьего молока / И.Ф. Горлов, А.А. Короткова, В.Н. Храмова // Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2015. – № 1. – С. 60-63.
2. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации. – М.: Федеральный центр гигиены и эпидемиологии Роспотребнадзора, 2009. – 36 с.
3. Пат. 2506807 РФ, МПК А23К1/00. Способ кормления лактирующих козوماتок / Короткова А.А., Горлов И.Ф., Храмова В.Н., Селезнева Е.А., Мосолова Н.И.; Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН, ФГБОУ ВПО ВолгГТУ. – 2014.
4. Системные технологии в обеспечении качества продуктов питания: монография / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.А. Короткова, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина, В.Н. Храмова; ВолгГТУ. – Волгоград, 2015. – 191 с.
5. Гарьянова, В.А. Эффективность применения нута и топинамбура в технологии изготовления мягких сыров из козьего молока / В.А. Гарьянова, В.Н. Храмова, А.А. Короткова, И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова // Пищевая промышленность. – 2015. – № 7. – С. 24-27.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА ПИТЬЕВОГО ДЛЯ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН

Ромазанов Р.А., Серова О.П.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: российский рынок молочной продукции продолжает развиваться и играет большую роль в экономике страны. Благодаря разработке правильной маркетинговой стратегии, которая направлена на создание и продвижение молочных продуктов, региональные предприятия молочной промышленности увеличивают число потребителей своей продукции. Это путь развития нелегкий, но он дает предприятиям молочной промышленности перспективы для освоения региональных и федерального рынков молока и молочной продукции, важная роль которого – анализ предпочтений и поведения потребителя. Исследования потребительского поведения и предпочтений актуальны как при выводе нового продукта, так и при продвижении постоянных товаров и услуг компании. В ходе таких исследований можно оценить емкость рынка, составить портрет потребителя продукта или услуги, выяснить причины отказа от продукции компании. В связи с этим возникает необходимость расширить ассортимент творога питьевого и привлечь к этому новые группы потребителей [1, 2].

Ключевые слова: кисломолочные продукты, творог питьевой, кунжутная мука, яичная скорлупа, производство, рецептура.

Введение. Регулярные исследования поведения потребителей позволяют проанализировать динамику спроса на продукт и своевременно реагировать на изменения потребительских предпочтений. Поэтому необходимо расширить ассортимент творога питьевого и привлечь к этому новые группы потребителей [2, 5].

Целью данной работы является разработка творога питьевого функциональной направленности для беременных женщин. Питьевой творог поддерживает работу кровеносной системы организма, борется со спазмами и судорогами, способствует усвоению организмом витаминов и микроэлементов. Железо в твороге улучшает кровообращение, калий и магний стабилизируют работу сердечно-сосудистой и нервной систем, а комплекс витаминов способствует улучшению мозговой деятельности.

С целью обогащения продукта полезными минеральными веществами предлагается включить в рецептуру кунжутную муку и яичную скорлупу.

Яичная скорлупа – источник кальция, минералов, необходимых человеку для здоровья: фосфор, магний, кремний, калий, натрий, железо. Кроме них яичная скорлупа богата аминокислотами и другими ценными компонентами по сравнению с препаратами кальция. Яичная скорлупа полезна для женщин в периоды беременности и лактации – для восполнения запаса кальция, потраченного на малыша. Кунжут – древнейшая масличная культура, в состав семян кунжута входят: углеводы, аминокислоты, белки и витамины А, В, С и Е. В кунжуте также много кальция, калия, магния, железа, фосфора, фитина, отвечающего за минеральный баланс организма, рибофлавина и тиамин [3].

Материалы и методы. Работа проводилась на базе кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета и состояла из следующих этапов: подбор и подготовка сырья, выработка опытных образцов, проведение органолептических и физико-химических исследований для оценки качества полученных продуктов.

Объектами исследования являлись: питьевой творог (проект ТУ 10.51.40.-02068060-2020), кунжутная мука (ГОСТ 12095-76), яичная скорлупа.

Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ 26809.1-2014. Определение органолептических показателей осуществляли по требованиям ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011. Массовую долю жира определяли по ГОСТ 5867-90; белка – по ГОСТ 25179-2014; влаги – по ГОСТ Р 54668-2011; кислотность – по ГОСТ Р 54669-2011; определение фосфатазы или пероксидазы – по ГОСТ 3623-2015; энергетическую ценность – расчётным методом.

Результаты исследований. В ходе работы разрабатывалась рецептура творога питьевого. Выявлено, что с введением в рецептуру творога питьевого кунжутной муки и яичной скорлупы увеличивается содержание минеральных нутриентов. Технологический способ производства питьевого творога основывался на использовании пастеризованного молока, сквашенного чистыми культурами молочнокислых лактококков с использованием метода кислотнo-сычужной коагуляции, добавлении компонентов, неполном отделении сыворотки, самопрессовании и гомогенизации. Разработанный продукт отличался высокими органолептическими и стабильными физико-химическими и микробиологическими показателями, соответствующими действующей нормативно-технической документации на данный вид продукта.

Результаты анализа основных показателей готового продукта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты анализа качества продукта

Показатель	Характеристика / значение
Органолептические показатели	
Структура, консистенция	Жидкая, однородная по всей массе, с небольшим количеством ощутимых частиц молочного белка
Вкус	Чистый, кисломолочный с выраженным ореховым привкусом
Запах	Чистый, кисломолочный
Цвет	Белый, с кремовым оттенком, равномерный по всей массе
Физико-химические показатели	
Массовая доля белка, %, не менее	16
Массовая доля жира, %, не менее	3
Массовая доля влаги, %, не более	90
Кислотность, °Т, не более	180
Микробиологические показатели	
Молочнокислые микроорганизмы, КОЕ/см ³ , не менее	1·10 ⁶
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	отсутствие клеток посторонней микрофлоры
БГКП (колиформы)	0,001
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	25
<i>Listeria monocytogenes</i>	25
Стафилококки <i>S. aureus</i>	0,1
Дрожжи и плесени, КОЕ/г, не более	не обнаружены
Энергетическая ценность, ккал/100 г, не менее	95
Срок годности	Срок хранения и реализации – не более 7 суток с момента окончания технологического процесса

Заключение. Разработана технология производства творога питьевого с высокими потребительскими свойствами, что способствует расширению ассортимента кисломолочных продуктов функциональной направленности. Продукт предназначен как для детей, так и для взрослых, а также для беременных женщин, так как благодаря высокому содержанию кальция регулярное употребление творога защищает от развития остеопороза, главным симптомом которого является ломкость костей. Продукт богат белком, магнием и железом. Кунжутная мука и яичная скорлупа повышают содержание в продукте минеральных веществ. Разработанный продукт обладает чистым, кисломолочным запахом,

свойственным данному виду продукта, с ореховым привкусом, имеет жидкую, однородную консистенцию.

Список литературы

1. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства: учебное пособие / Г.С. Шарафутдинов, Ф.С. Сибагатуллин, Н.А. Балакирев [и др.]. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 624 с.
2. Голубева, Л.В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов: учебное пособие / Л.В. Голубева, О.В. Богатова, Н.Г. Догарева. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 380 с.
3. Хромова, Л.Г. Молочное дело: учебник / Л.Г. Хромова, А.В. Востроилов, Н.В. Байлова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 332 с.
4. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траунберг, А.А. Кочеткова. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 672 с.
5. Горлов, И.Ф. Разработка и исследование качества поликомпонентного творожного продукта / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, О.П. Серова, А.О. Казаринская // Индустрия питания. – 2018. – Т. 3, № 3. – С. 23-27.

УДК 636.2.034

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА, ПОЛУЧЕННОГО ОТ КОРОВ С РАЗНОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ СОДЕРЖАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

¹Серкова А.Е., ^{1,2}Горлов И.Ф.

¹Волгоградский государственный технический университет,

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: статья посвящена исследованию качества и безопасности молока, полученного от коров с разной технологией содержания молочного скота на примере двух хозяйств: ООО СП «Донское» – стойловое содержание; АО имени Кирова – стойлово-лагерное. Рассмотрено количественное содержание макро- и микроэлементов, включая тяжелые металлы. По полученным данным проведена оценка состава молока и сделан вывод о его качестве и безопасности.

Ключевые слова: молоко, макроэлементы, микроэлементы, тяжелые металлы, молочный скот, голштинская порода.

Введение. Молочное скотоводство было и остается важнейшей отраслью народного хозяйства в обеспечении населения биологически полноценными продуктами питания [1]. Без необходимого набора растительных кормов, минеральных добавок и других факторов, способствующих улучшению состава молока коров в разные периоды содержания, чрезвычайно трудно предусмотреть возможность получения высококачественной готовой продукции. Учитывая вышеперечисленные факты, исследование минерального состава молока и продуктов его переработки из хозяйств с разным условием содержания, а следовательно, и кормлением является актуальным и целесообразным [2].

Макро- и микроэлементы содержатся в молоке в виде катионов и анионов в составе белков, ферментов, нуклеиновых кислот и др. О солевом составе молока и продуктов его переработки можно судить по содержанию катионов и анионов, находящихся в истинных и коллоидных растворах [3].

Цель работы заключена в изучении химического состава молока и продуктов его переработки и проведении сравнительной оценки макро- и микроэлементного состава сырья в зависимости от технологии содержания молочного скота на примере двух хозяйств: ООО СП «Донское» – стойловое содержание; АО имени Кирова – стойлово-лагерное.

Для реализации поставленной цели был изучен минеральный состав молока, полученного от коров голштинской породы: опытной группы № 1 племенного завода ООО СП «Донское» Калачевского района Волгоградской области и опытной группы № 2 хозяйства АО им. Кирова Старополтавского района Волгоградской области. В исследовании использовался метод масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (МС-ИСП) и атомно-эмиссионной спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (АЭС-ИСП). Для исследований использовались квадрупольный масс-спектрометр Elan 9000 (Perkin Elmer, США) и атомно-эмиссионный спектрометр Optima 2000 DV (Perkin Elmer, США).

Результаты и обсуждение. Важность информации о количественном содержании макро- и микроэлементов, включая и тяжелые металлы, связана с определением безопасности и потенциального вклада коровьего молока в покрытие физиологических потребностей организма человека в этих веществах [4]. Проведя ряд анализов, были получены данные о концентрации химических элементов в молоке-сырье. Результаты представлены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Концентрация химических элементов в молоке коровьем

Химический элемент	Результат измерения (мкг/г)	
	опытная группа № 1	опытная группа № 2
<i>Al</i>	<0,09	<0,09
<i>B</i>	0,24±0,029	0,24±0,029
<i>Ca</i>	1284±128	1204±120
<i>Co</i>	0,004±0,0008	0,003±0,0006
<i>Cr</i>	0,03±0,004	0,04±0,006
<i>Fe</i>	0,26±0,078	0,38±0,115
<i>I</i>	0,18±0,022	0,15±0,018
<i>K</i>	2140±257	2090±251
<i>Li</i>	0,002±0,0005	0,004±0,0008
<i>Mg</i>	101±10	96,1±9,61
<i>Mn</i>	0,03±0,005	0,02±0,003
<i>Na</i>	337±34	343±34
<i>Ni</i>	0,06±0,009	0,05±0,008
<i>P</i>	1005±121	946±142
<i>Se</i>	0,04±0,006	0,04±0,005
<i>Si</i>	0,83±0,248	0,92±0,277
<i>Sn</i>	0,0009±0,00027	0,0009±0,00028
<i>Sr</i>	0,65±0,078	0,54±0,065
<i>V</i>	0,001±0,0003	0,004±0,0009

Для наглядного сравнения макроэлементного состава молока-сырья от обеих опытных групп построена диаграмма (рисунок 1).



Рисунок 1 – Сравнение макроэлементного состава молока коров опытных групп

Соотношение *Na:K* в молоке лактирующих коров опытных групп колебалось от 0,157:1 (опытная группа № 1) до 0,164:1 (опытная группа № 2). Иными словами, соотношение *Na:K* в молоке коров всех групп не соответствовало об-

щепринятым показателям контроля полноценности минерального питания и качества, и было равным менее 0,3-0,5:1.

Содержание калия в обоих образцах выше усредненного по региону (113-117 мг%). Так как соли калия и натрия обеспечивают солевое равновесие молока, то есть определенное соотношение между катионами кальция (магния) и анионами фосфатов и цитратов, повышенное содержание одного из данных макроэлементов может повлиять на регуляцию в молоке количества ионизированного кальция, который в свою очередь оказывает воздействие на размеры и стабильность казеиновых мицелл. Нарушение солевого равновесия молока может вызвать нежелательные реакции в молоке на различных стадиях его переработки (например, коагуляция белков при стерилизации молока).

О правильности балансирования рационов по кальцию и фосфору в период перевода лактирующих коров со стойлового на пастбищное содержание можно судить по соотношению в молоке $Ca:P$, которое варьировало от 1,27:1 до 1,28:1 в исследуемых образцах. Оба элемента в каждом образце находятся в молоке в хорошо сбалансированных соотношениях, что обуславливает их сравнительно высокую усвояемость. Оптимальное отношение между кальцием и фосфором в молоке составляет 1:1-1,4:1.

Содержание кальция и фосфора в молоке, полученном от обеих опытных групп, входит в диапазон средних значений для данных элементов, однако молоко опытной группы № 1 по обоим показателям опережает молоко опытной группы № 2. Это может объясняться полноценностью рациона молочного скота со стойлово-пастбищным содержанием.

По содержанию йода и магния молоко от опытной группы № 1 немного превышает образец от группы № 2. В обоих образцах обнаружены лишь следы алюминия и мышьяка.

Таблица 2 – Концентрация тяжелых металлов в молоке коровьем

Химический элемент	ПДК	Содержание тяжелых металлов (мкг/г)	
		опытная группа № 1	опытная группа № 2
Zn	5,0	4,37±0,44	4,17±0,42
As	0,05	<0,0042	<0,0042
Cd	0,03	<0,00012	0,0002±0,00005
Cu	1,0	0,08±0,012	0,07±0,01
Hg	0,005	<0,00054	<0,00054
Pb	0,1	0,001±0,00029	0,001±0,0003

Исходя из приведенных в таблице 2 данных, установлено, что содержание меди ниже ПДК в 12,5 раз в молоке опытной группы № 1 и в 14,28 раз в молоке опытной группы № 2, а цинка – ниже ПДК в 1,14 и 1,2 раза соответственно. Содержание в молоке свинца в 100 раз ниже ПДК у обеих групп. Что касается кадмия, мышьяка и ртути, то в образцах отмечены лишь следы этих элементов. Иными словами, такое молоко не будет оказывать отрицательного влияния на здоровье человека и пригодно в пищу и для его переработки [5].

Заключение. Систематизировав полученные данные, можно судить о безопасности молока-сырья, полученного от обеих опытных групп. Макроэлементный анализ показал, что молоко-сырье, полученное от коров голштинской породы опытной группы № 1 племенного завода ООО СП «Донское» Калачевского района Волгоградской области, выгодно отличается от молока сравнительной группы. Содержание таких наиболее важных элементов, как кальций, калий, магний, фосфор и др., в молоке от опытной группы № 1 выше. Это может быть связано с тем, что при переходе от зимнего рациона кормления к летнему (на пастбищах) постепенно изменяется состав микрофлоры в преджелудках жвачных, продуктивность и качество молока временно снижается.

Вследствие этого можно сделать вывод, что стойловое содержание предпочтительнее для получения высококачественного молочного сырья. Однако при использовании необходимых кормов, соблюдении оптимального баланса питательных веществ и тщательном соблюдении норм рационов разница в количественном содержании химических элементах в продуктах переработки молока при рассмотренных условиях содержания будет минимальна, а концентрации этих веществ входить в усредненные диапазоны значений.

Список литературы

1. Поздняковский, В.М. Пищевые ингредиенты и биологически активные добавки / В.М. Поздняковский, М.Ю. Тамова и О.В. Чугунова. – Москва: ИНФРА-М, 2019. – 530 с.
2. Горлов, И.Ф. Системные технологии в обеспечении качества продуктов питания: монография / И.Ф. Горлов [и др.]; ВолгГТУ. – Волгоград: ВолгГТУ, 2015. – 192 с.
3. Улимбашев, М.Б. Адаптационные способности голштинского скота при интродукции в новые условия обитания / М.Б. Улимбашев, Ж.Т. Алагирова // Сельскохозяйственная биология. – 2016. – Т. 51, № 2. – С. 247-254.
4. Горлов, И.Ф. Хозяйственно-биологические особенности коров голштинской породы разных эколого-генетических типов / И.Ф. Горлов, А.С. Мохов, Е.С. Воронцова [и др.] // ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2018. – № 13 (7). – С. 2562-2570.
5. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов» – № 36 от 14.11.2001 г. – 2001. [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы КонсультантПлюс.

СПОСОБ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИОКСИДАНТСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРНОГО ПРОДУКТА ГРУППЫ «КАЧОТТА»

*Корт В.А., Короткова А.А., Храмова В.Н.
Волгоградский государственный технический университет»*

Аннотация: обоснован способ использования антиоксидантсодержащего растительного сырья в составе оригинальной рецептурной композиции для производства авторского сырного продукта по адаптированной технологии сыра «Качотта» с проведением стуфатуры. Изложены технологические приемы нового способа производства. Высокие потребительские свойства подтверждены органолептическими, физико-химическими показателями и сведениями о нутриентной обеспеченности. Аргументировано физиолого-биохимическое влияние функциональных нутриентов на организм человека.

Ключевые слова: сыр, качотта, стуфатура, антиоксидант, виноград.

Сыр является неотъемлемым продуктом питания широкого круга потребителей и отличается высокой пищевой ценностью, заключающейся в повышенном содержании белка, молочного жира, а также присутствием минеральных солей и витаминов в сбалансированных соотношениях и легкоусвояемых формах.

Преимущественно сыр пользуется спросом у представителей взрослого работающего населения. Возрастные изменения, напряженная трудовая деятельность, малоподвижный образ жизни и влияние других стресс-факторов, которые вызывают разрушение и повреждение тканей на клеточном уровне, лежат в основе преждевременного старения организма, для замедления и предотвращения которого необходимо восполнять потребность в витаминах, минеральных веществах и антиоксидантах, способных обеспечить защиту организма от разрушительного воздействия свободных радикалов, инициирующих окислительные процессы в структуре клеточных мембран. Щадящие режимы тепловой обработки, применяемые при производстве сыра, позволяют сохранить полезные вещества молока в доступной форме, что повышает эффект обогащения.

Цель исследования состояла в разработке способа использования виноградной ягоды в качестве источника антиоксидантов в технологии авторского сырного продукта «Прудоф-град» группы «Качотта». Для достижения поставленной цели проведен обоснованный подбор сырья с учетом его функционально-технологических свойств, адаптирована технология сырного продукта согласно особенностям производства сыра «Качотта», проведена экспериментальная выработка образцов с оценкой их микронутриентной обеспеченности.

Полутвердый сыр «Качотта» вырабатывают путем свертывания сыропригодного пастеризованного молока молокосвертывающим ферментом в присутствии закваски термофильных культур *Streptococcus thermophilus* и *Lactobacterium bulgaricum* при добавлении хлористого кальция, с последующим формованием, применением стufатуры и одновременным самопрессованием и созреванием при специфичных условиях [2, 4].

Технологической особенностью сыра «Качотта» является стадия стufатуры. «*Stufatura*» (стufатура) в переводе с итальянского означает «тушение», но правильнее перевести это слово, как «пропаривание». В процессе стufатуры сформированные сырные головки выдерживают в специальной камере в течение 1-2 ч в условиях повышенной температуры и влажности. Влажное «пропаривание» сырной массы в формах активизирует развитие термофильных молочнокислых микроорганизмов закваски, а одновременная «усушка» за счет выделения лишней влаги способствует уплотнению сырной массы в формах и обеспечивает формирование специфичной монолитной текстуры сырного теста. Учитывая короткий срок созревания традиционной «качотты» – от 5 дней до 3 месяцев, благодаря стufатуре сыр приобретает консистенцию и вкус, близкие к твердым зрелым сортам сыра, даже без длительного созревания.

Активное развитие термофильного стрептококка *Streptococcus thermophilus* закваски вызывает быстрое гомоферментативное сбразивание лактозы с накоплением молочной кислоты. Как известно, повышение кислотности уменьшает влагоудерживающую способность казеина. Значит, чем дольше прогревается сырная масса и нарастает кислотность, тем выше сцепление микро- и макрозерен, обеспечивающее слипание сырного зерна.

Для получения оригинальных вкусовых свойств, обогащения сырной массы антиоксидантами, витаминами и минеральными веществами представляет интерес использование их растительных источников, богатых антоцианами, витаминами С и Е.

Особенно высоким содержанием антиоксидантов – токоферола, витаминов С и К, флавоноидов – отличается виноградная косточка. Вещества антиоксидантного действия – антоцианы, полифенолы, ресвератрол, каротиноиды, содержит и вся виноградная ягода. Большая часть полифенолов винограда представлена флавоноидами. Они препятствуют воздействию свободных радикалов на здоровые клетки, тем самым предотвращая перерождение клеток и развитие онкологических заболеваний. Флавоноид рутин, содержащийся в винограде, вместе с витамином С укрепляет стенки кровеносных сосудов и препятствует образованию сгустков крови, что предотвращает тромбообразование и защищает от возможного инсульта или инфаркта. Систематическое употребление полифенолов винограда снижает уровень холестерина, уменьшает вероятность развития атеросклероза, а также благоприятно для работы сердечной мышцы. Ресвератрол виноградной ягоды, попадая в организм, укрепляет сосуды, а при необходимости расслабляет их стенки, предотвращая повышение давления. Антигеморрагический витамин К является одним из главных факторов оптимального свертывания крови [1]. Помимо этого витамин К участвует в процессе ми-

нерализации костей, повышая прочность к переломам, и поддерживает баланс кальция в организме. Медь важна при синтезе некоторых полезных компонентов. Антоцианы препятствуют влиянию канцерогенов, обладают бактерицидным действием и укрепляют иммунные барьеры [5].

Так как исследовательский интерес вызывает использование виноградной ягоды вместе с косточкой, необходима технологическая адаптация. Виноградные ягоды целесообразно смешивать с сырным зерном в виде однородной пюреобразной массы, сгущенной под вакуумом для удаления избыточного количества влаги и концентрирования физиологически активных веществ.

Такой способ введения наполнителя требует адаптации традиционного для технологии «Качотты» способа формования сырной массы наливом. Для этого в целях ограничения неконтролируемого развития микрофлоры в процессе стufатуры сыворотку отделяют от сырного зерна на отделителе, сырную массу смешивают со сгущенным виноградным концентратом, а затем формуют насыпью, что позволяет добиться специфичного «мелкого» рисунка и цвета авторского сырного продукта.

Для улучшения вкусовых свойств и повышения потребительской привлекательности сыра в рецептуру введены пряные листья эстрагона в высушенном виде. Влажное «пропаривание» в процессе стufатуры обеспечивает набухание и раскрывает аромат пряности. Глубокий, выразительный, сладко-терпкий, с холодным оттенком и ментоловыми нотками вкусоароматический букет эстрагона составит хорошее сочетание со сладковато-острым вкусом сырного теста «Качотты» и кисло-сладким виноградным наполнителем. Эстрагон богат медью, марганцем, натрием, железом и йодом, стимулирующими мозговую активность, усиливающими регенерацию клеток.

В рамках проводимого исследования в лаборатории кафедры технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» были выработаны образцы сырного продукта: контрольный – по технологии «Качотты» без наполнителя, опытный – по адаптированной технологии с добавлением вакуум-сгущенного винограда эстрагона. Выработку образцов проводили по стадиям: прием и подготовка сырья, пастеризация коровьего молока, сычужное свертывание до образования плотного сгустка, обработка сгустка, вымешивание сырного зерна, отделение сыворотки, формование с внесением наполнителя, стufатура и самопрессование, посол в 16-18%-ном рассоле, созревание в течение 5 дней. Измельченные до пюреобразного состояния виноградные ягоды предварительно сгущали на лабораторном роторном испарителе *IKA RV 10 digital*. По окончании срока созревания проводили органолептическую оценку и анализ физико-химических показателей образцов. Витаминную и минеральную обеспеченность оценивали расчетным путем по правилу аддитивности [6]. Сведения о витаминной и минеральной обеспеченности образцов сыра с учетом средней суточной потребности (ССП) представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Витаминная и минеральная обеспеченность образцов

Компонент	ССП [3]	Содержание в 100 г образца		%ССП
		контрольного	опытного	
Витамины:				
Е, мг	10	0,4	1,3	13
К, мкг	70	1,2	14,6	20,9
С, мг	90	3	36,8	40,9
Минеральные эле- менты:				
фосфор, мг	900	500	93,8	10,4
магний, мг	400	35	37	9,3
медь, мг	2	0,15	0,2	10
железо, мг	10	0,6	1,2	12

По данным таблицы 1, обеспеченность опытного образца витаминами С, К, Е, железом и медью приближается к 10-15% и превышает этот уровень, что свидетельствует о достижении физиологического антиоксидантного эффекта при систематическом употреблении. Введение винограда в виде сгущенного концентрата и эстрагона в рецептурную композицию сырного продукта с выработкой по адаптированной технологии сыра «Качотта» придает ему целевые антиоксидантные свойства.

Таким образом, предлагаемый способ производства сырного продукта функциональным антиоксидантсодержащим виноградным ингредиентом является инновационным. Адаптация классической рецептуры и технологии сыра «Качотта» с добавлением всех частей виноградной ягоды – мякоти, кожицы, косточки, дает специфичные органолептические показатели сырного продукта с повышением витаминной и минеральной обеспеченности и обогащением антиоксидантами.

Список литературы

1. Виноград // FOODANDHEALTH. – 2016. – Режим доступа: <https://foodandhealth.ru/yagody/vinograd/> (дата обращения 04.05.2021).
2. Крусь, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов. – М.: Колос, 2016.
3. МР 2.3.1.2432-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации. – 39 с.
4. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): учебное пособие / О.А. Ковалева, Е.М. Здрабова, О.С. Киреева [и др.]; под общей редакцией О.А. Ковалевой. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 444 с.
5. Пищевая химия / Нечаев А.П. [и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 672 с.

6. Скурихин, М.И. Химический состав пищевых продуктов: справочник / И.М. Скурихин, М.Н. Волгарев. – 2-е изд. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 361 с.

УДК 637.146.3

ТВОРОЖНЫЕ ГЛАЗИРОВАННЫЕ СЫРКИ ДЛЯ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ

*Меняйлова В.Е., Короткова А.А., Храмова В.Н.
Волгоградский государственный технический университет*

Аннотация: в статье обоснован способ производства творожных глазированных сырков без сахара с алкогольной начинкой. Представлен способ повышения технологической адекватности ликера для использования в качестве начинки творожных глазированных сырков. Приведены результаты экспериментального подбора желирующего агента и температурного режима для подготовки ликерной начинки.

Ключевые слова: творожный сырок, начинка, сахарозаменитель, ликёр, гелеобразование.

Традиционные рецептуры творожных глазированных сырков, как продукта десертного сегмента, отличаются значительным содержанием сахара, что, учитывая современные потребительские предпочтения населения средней возрастной категории, выступает серьезным ограничивающим фактором для спроса. Во-первых, сахар существенно повышает калорийность сырков, способствует накоплению избыточного веса, усугубляет сердечно-сосудистые заболевания, противопоказан при нарушениях углеводного обмена и предрасположенности к инсулинозависимости. Во-вторых, присутствие сахара интенсифицирует синерезис творожной части, что требует введения влагосвязывающего агента или стабилизатора, в качестве которого, как правило, выступает крахмал [3].

Помимо недостатка пищевой адекватности доступный ассортимент творожных глазированных сырков содержит привычные наполнители и вкусовые добавки – вареное сгущенное молоко, плодово-ягодные наполнители, кокосовая стружка, какао-порошок, удовлетворяющие вкусовым предпочтениям преимущественно детского населения, но не привлекающие среднюю возрастную категорию [4].

Для расширения потребительской аудитории и повышения экономической эффективности творожного производства становится актуальным исключение сахара, как самостоятельного ингредиента, из состава глазированных сырков при разработке нетрадиционной вкусовой линейки с оригинальными наполнителями.

Для достижения целевого эффекта является обоснованной замена рафинированного сахара в рецептуре творожной массы сырков на гликозидсодержащий натуральный сахарозаменитель стевиозид. Гликозиды, содержащиеся в

стевию, не имеют в своей химической структуре глюкозной группы, поэтому не приводят к резкому росту глюкозы в крови. Кроме того, дитерпеновые гликозиды оказывают иммуномодулирующее и тонизирующее действие на организм, способствуют снятию усталости и повышают работоспособность. Установлено, что указанная замена снижает калорийность продукта почти в 2 раза. Кроме того, биологически активные вещества стевию оказывают выраженный общетонизирующий и адаптогенный эффект на организм, снимают усталость и раздражительность, повышают устойчивость к инфекциям, улучшают умственные процессы и проявляют антиоксидантные свойства [2].

Поскольку разработка ориентирована на взрослое население, предложено использовать алкогольную начинку. Учитывая органолептическую и функционально-технологическую совместимость с творожной частью, наиболее адекватным алкогольным ингредиентом выступают ликеры. Согласно ГОСТ 32071-2013, ликером является спиртной напиток крепостью не менее 15%, изготовленный из ректифицированного этилового спирта, дистиллятов из пищевого сырья, полуфабрикатов ликероводочного производства с добавлением сахаросодержащих продуктов, продуктов сельскохозяйственного происхождения или продуктов питания, ароматических веществ, с массовой концентрацией сахара не менее 10 г/100 см³. Учитывая популярность функциональных свойств молочных продуктов, в начинке творожных сырков предпочтительно использовать ликеры на основе лекарственных частей растений: трав, корня солодки и ягод облепихи.

Облепиха выступает источником витамина С, фолиевой кислоты, витаминов В₁, В₂, Е и К. В присутствии алкоголя витамин С проявляет устойчивость к окислению. Корень солодки выступает известным источником глицирризиновой кислоты, натуральных подслащивающих веществ, известных укрепляющим действием для нервной системы, повышающих стрессоустойчивость и нормализующих процессы сна. Лекарственных травы – ценный источник натуральных биологически активных веществ общеукрепляющего действия за счет повышения иммунитета и улучшения работы ЖКТ. Технология ликера эффективна для экстрагирования комплекса лекарственных веществ из растительного материала [1].

Цель исследований состояла в повышении технологической адекватности ликера для использования в качестве начинки творожных глазированных сырков. Для обеспечения совместимости ликера с творожной частью, получения вида начинки на разрезе сырка и технологической возможности формования на традиционных линиях оптимально перевести ликер из жидкого состояния в гелеобразное. Для достижения поставленной цели необходимо провести экспериментальный подбор желирующего агента и разработать способ подготовки начинки с учетом влияния температуры структурообразования на ее консистенцию.

В лаборатории кафедры технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» были выработаны три серии модельных суспензий гелеобразователей: серия № 1 – на основе же-

латина, серия № 2 – на основе агар-агара, серия № 3 – на основе яблочного пектина. Все испытуемые гелеобразователи образуют гели при охлаждении из горячих коллоидных растворов [5]. Однако спирт в составе ликера испаряется при нагревании, что выступает критическим фактором выбора способа желирования начинки. Во избежание испарения спирта вначале получали горячие растворы гелеобразователей в нейтральной среде – в воде, после чего смешивали их с ликером «Jägermeister» на основе трав в количествах, предусмотренных по рецептуре.

Изменение структуры в спиртосахаросодержащих суспензиях гелеобразователей наблюдали при температурах от 4 до 30°C. Согласно результатам, представленным в таблице 1, при температуре 30°C гелеобразование не произошло ни в одном из модельных образцов. Температура 22°C также оказалась недостаточной для желирования. При температуре 4°C желирование ликёра «Jägermeister» под действием агара произошло быстрее на 8 минут. В образцах серии пектина гелеобразование не произошло даже по истечении 3 ч 22 минут. Агаризованный ликер, в отличие от желатизированного, имел упругую консистенцию, что более предпочтительно для начинки.

Таблица 1 – Влияние температуры на гелеобразование

Модельный образец	Температура, °C	Консистенция	Продолжительность наблюдения, минут
<i>Желатин</i>			
1.1	4	студенистая плотная	88
1.2	22	жидкая	130
1.3	30	жидкая	130
<i>Агар-агар</i>			
2.1	4	студенистая упругая	80
2.2	22	вязкая	103
2.3	30	жидкая	128
<i>Пектин</i>			
3.1	4	вязкая	202
3.2	22	жидкая	202
3.3	30	жидкая	202

Таким образом, в разработке технологии творожных глазированных сырков с ликером оптимально использовать в качестве желирующего агента агар-агар. При этом подготовка ликерной начинки предусматривает замачивания агар-агара в воде для набухания, нагрев до высоких температур для полного растворения, введение горячего раствора в ликер с перемешиванием до однородной консистенции. Формование сырков следует проводить немедленно во избежание преждевременного застывания агаризованного ликера.

Разработанная линейка творожных глазированных сырков «Somel'ye» отличается от традиционной заменой рафинированного сахара стевиозидом и использованием в качестве начинки агаризованных ликеров на основе лекарственных трав, корня солодки и ягод облепихи. Разработка способствует расширению круга потребителей творожных сырков среди населения среднего возраста, придерживающихся адекватного питания и отдающих предпочтение оригинальным вкусовым сочетаниям при выборе молочных продуктов.

Исследование выполнено в рамках гранта РНФ № 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

Список литературы

1. Дубровин, И.И. Все о ликерах / И.И. Дубровин. – М.: Издательство Москва, 2010. – 108 с.
2. Котвицкая, Д.В. Стевия, как натуральный сахарозаменитель и подсластитель / Д.В. Котвицкая, Д.В. Горобец, М.В. Анискина // Международный академический вестник. – 2020. – № 2 (46). – С. 93-94.
3. Ситникова, А.М. Стабилизация консистенции творожных глазированных сырков / А.М. Ситникова, А.А. Короткова // Пищевые инновации и биотехнологии: сборник тезисов VII Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых учёных / под общ. ред. А.Ю. Просекова; ФГБОУ ВО «Кемеровский гос. ун-т». – Кемерово, 2019. – Т. 1. – С. 379-380. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://pb-conf.kemsu.ru/files/sbornik_1.pdf.
4. Становая, А.М. Улучшение органолептических и функциональных свойств сырков творожных глазированных / А.М. Становая, А.А. Короткова // Пищевая индустрия. – 2018. – № 4 (38). – С. 16-17.
5. Milani, J. Hydrocolloids in Food Industry / J. Milani, G. Maleki // Food Industrial Processes – Methods and Equipment. – February, 2012. – P. 17-35.

УДК 637.05:636.2.034:637.2

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ МОЛОКА КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ НА КАЧЕСТВО ВЫРАБАТЫВАЕМОГО МАСЛА

Панин В.А.

*Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий
Российской академии наук, Оренбург*

Аннотация: в статье приведены экспериментальные данные изучения влияния разных генотипов коров молочного направления продуктивности на показатели пригодности молока для выработки из него отдельных видов мо-

лочных продуктов и определения некоторых показателей пищевой ценности вырабатываемого масла. Цель исследования заключалась в изучении особенностей и сравнительной оценке технологических свойств молока чистокровных коров симментальской породы и помесных голштин х симментальских первого и второго поколения сверстниц. Проведенные исследования показывают встречающиеся различия в технологических свойствах молока в зависимости от генотипа особи, определяющих биологическую ценность и свойства вырабатываемого масла. Молоко чистокровных коров обладало более высокими свойствами. В процессе производства сливочного масла из молока голштин х симментальских сверстниц больше жира переходило в масло в сравнении с коровами симментальской породы. В обезжиренном молоке чистокровных животных зафиксирована более высокая массовая доля белка в сравнении с помесными.

Ключевые слова: масло, молоко, качество, жир, корова, порода, генотип, голштин х симментальская, симментальская.

Молочное и мясное скотоводство – ведущие направления в области животноводства. При этом молочное скотоводство более затратное. Минимизацию затрат обеспечивает адаптивная система ведения скотоводства. В экстремальных природно-климатических условиях местные отечественные породы скота при направленной селекции и соответствующем кормлении могут обеспечить высокую продуктивность и достойное качество молока [1, 2].

Поэтому современные ученые разработали высокоэффективные инновационные методы воздействия на организм сельскохозяйственных животных с целью прижизненного формирования качественных характеристик социально значимых пищевых продуктов повышенной биологической ценности за счет выявления особенностей генома на основе использования генетических маркеров, отвечающих за продуктивные, количественные и качественные показатели животноводческого сырья, создания принципиально новых видов подкормок, премиксов, биологически активных добавок и использования инновационных биотехнологических приемов совершенствования технологии кормления с целью повышения продуктивного действия кормов и создания систем наиболее полной реализации генетического потенциала продуктивности животных [3].

В условиях рынка возрастают требования к экономичности применяемых технологических решений при организации содержания коров, их конкурентоспособности, а также обеспечению производства молочного сырья высокого качества [4].

Молочное скотоводство является важнейшей отраслью сельского хозяйства. От этой отрасли получают такие высокоценные продукты питания животного происхождения, как молоко и мясо. Для максимального удовлетворения потребностей населения в этих продуктах необходимо увеличивать не только продуктивность дойного стада, но и численность поголовья. Для этого необхо-

димо изыскивать пути и возможности выращивания высокопродуктивных животных [5, 6, 7, 8].

Следует отметить, что перспективным способом увеличения производства высококачественной продукции на Южном Урале является скрещивание коров симментальской и красной степной пород с производителями голштинской породы. Помесные коровы превосходят по количеству полученного молока чистопородных животных на 189-323 кг, по выходу молочного жира – на 6,5-10,1 кг [9].

Важным показателем, по которому следует судить об эффективности межпородного скрещивания, является характер проявления помесными животными продуктивных качеств. Полукровные помесные животные унаследовали присущую голштинской породе высокую молочную продуктивность при некотором снижении жирномолочности.

В этой связи изучение процессов влияния свойств молока коров разных генотипов на качество вырабатываемого масла является весьма актуальной задачей и имеет большое научное и практическое значение [10].

Цель исследования – изучение особенностей и сравнительная оценка технологических свойств молока коров разных генотипов как сырья для выработки масла.

Материалы и методы. Опытная часть данного исследования проводилась в аграрном предприятии на базе животноводческого комплекса ЗАО им. Калинина (Россия, Оренбургская область, Ташлинский район). Для выполнения эксперимента нами были сформированы три группы коров различных генотипов численностью 20 голов по второй и третьей лактации. В первую вошли коровы симментальской породы ($n=20$), во вторую включены помесные голштин х симментальские – (F1)1/2 кровность ($n=20$), в третью – помесные – (F2) 3/4 кровность ($n=20$).

Статистический анализ. Основные данные, полученные при проведении исследования, обработаны с использованием статистической программы Statistica 10.0 («StatSoftInc.», США).

Результаты и обсуждение. Технологические свойства получаемого молока от коров разных генотипов существенным образом определяют биологическую ценность, товарные свойства, а также сохранность масла. В процессе повышения жирности молока происходит увеличение выхода масла и улучшение степени использования жира в молоке. Поэтому одной из задач эксперимента являлось изучение технологических свойств молока как сырья, используемого при изготовлении масла.

Количество масла при выработке обуславливается численностью и размером жировых шариков молока. Показателями дисперсности молочного жира определяются: потери жира при сепарировании молока, потери жира с пахтой,

продолжительность сбивания сливок, степень использования жира при выработке масла и расход молока на выработку 1 кг масла.

Минимальное количество жировых шариков отмечено в молоке чистокровных коров. Тем не менее различия указанного показателя у особей разного генотипа проявлены в незначительной степени. Самый малый диаметр жировых шариков в молоке 3/4-кровности (F2), при соизмерении с помесями (F2) диаметр жировых их шариков распознан ниже на 2,88% и с породистыми – на 6,78%. Присутствие отличий выявлено в процентном соотношении жировых шариков при учете их величины (рисунок 1).

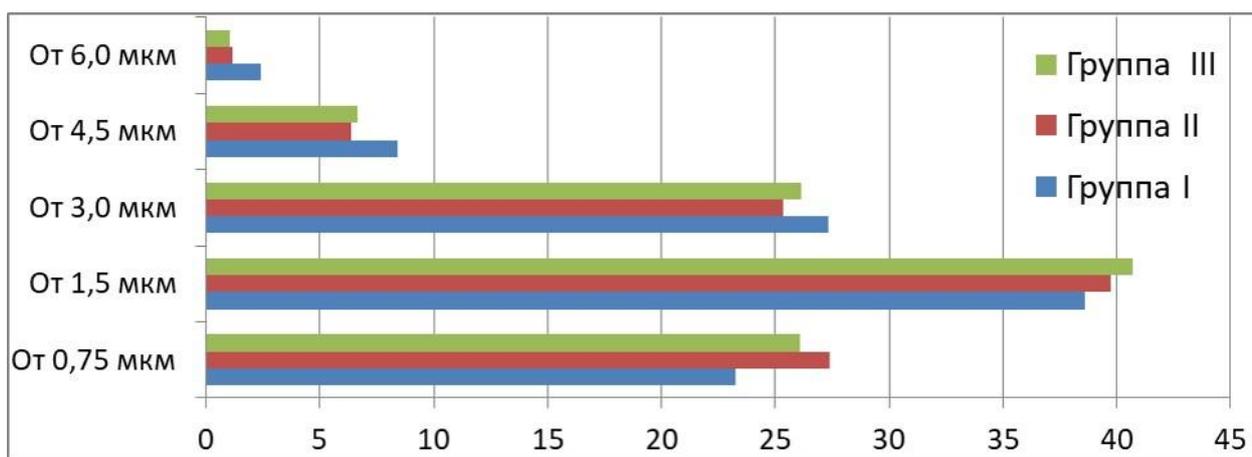


Рисунок 1 – Численность жировых шариков, распределение по диаметру, % от общей численности

В процессе увеличения кровности помесей по голштинской породе в составе их молока численность мелких жировых шариков повышается, а крупных уменьшается. Количество крупных жировых шариков с диаметром от 3 до 6 мкм, содержащихся в молоке чистокровных особей, составило 37,99%, помесных сверстниц (F1) – 33,06, в молоке коров (F2) – 34,01%. При этом в процессе увеличения численности жировых шариков молока убавляется их диаметр. Молочной жир, выработанный из молока симментальских коров, использовался эффективнее, несмотря на то что на выработку 1 кг масла израсходовано примерно одинаковое количество молока. При определении содержания жира в масле наблюдается преимущество симментальских особей. Высчитывание численности соматических клеток в пробах молока обнаружило в 1 см³ менее 500 тыс. Продолжительность сбивания сливок из молока особей 1/2 кровности (F1) в сравнении с породистыми (I группа) была больше на 5,6 мин, из молока сверстниц 3/4 кровности (F2) – на 8,0 мин. Средняя продолжительность сбивания из молока коров всех генотипов находилась в пределах нормы (45-55 минут). У помесных животных разница по содержанию жира в пахте была на 0,03-0,07% больше, чем у чистокровных. Сливочное масло, произведенное из молока животных различных генотипов, незначительно отличалось по наличию не-

предельных жирных кислот. Относительно высокие показатели (на 1,19-1,31%) по указанному параметру отмечены у помесей F1 и F2. В составе молочного жира в масле коров различных генотипов отмечена схожесть показателей соотношения отдельных летучих жирных кислот.

Пригодность молока исследуемых коров для глубокой переработки отражена в таблице 1.

Таблица 1 – Свойства молока для глубокой переработки, %

Показатель	Группа		
	симменталь-ские	помесные 1/2 кровность(F1)	помесные 3/4 кровность(F2)
Состояние казеинового сгустка: плотное	74,79	70,48	70,35
рыхлое	16,58	18,21	18,36
дряблое	8,61	11,28	11,41
Длительность свертывания: до 15 мин	16,09	9,49	9,25
15-40 мин	76,19	74,13	73,74
более 40 мин	7,72	16,37	16,62

Масло, произведенное из молока коров изучаемых генотипов, имело светло-желтый равномерный цвет, ароматный и чистый вкус, мягкую и однородную консистенцию. Оно оценено как высший сорт. Максимальное количество баллов заработало масло, полученное из молока чистокровных особей, – 18,6, в то время как помесных особей – 18,2 (1/2 кровность, F1) и 18,4 баллов (3/4 кровность, F2).

Заключение. В целом за период опыта установлено, что состав и технологические свойства исходного сырья молока в значительной степени определяют биологическую ценность и товарные свойства вырабатываемого масла. Немаловажное значение для выработки масла имеет изучение свойств молока коров разных генотипов как сырья для производства. Генотип коров оказывает определенное влияние на данные показатели.

Список литературы

1. Чамурлиев, Н.Г. Интенсификация производства молока в условиях Нижнего Поволжья: монография / Н.Г. Чамурлиев, И.Ф. Горлов. – Москва-Волгоград: Вестник РАСХН-ВГСХА «Нива», 2006. – 256 с.
2. Горлов, И.Ф. Новые селекционные достижения в животноводстве для обеспечения импортозамещения генетических ресурсов и продовольствия: монография / И.Ф. Горлов, И.М. Дунин,

- В.В. Калашников, В.С. Ковешников [и др.]. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2015. – 132 с.
3. Сложенкина, М.И. Методология управления формированием функционально-технологических свойств животноводческого сырья за счет оптимизации селекционных и паратипических факторов / М.И. Сложенкина, И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин [и др.] // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 2 (2). – С. 6-15.
 4. Горлов, И.Ф. Новые биологически активные вещества для обеспечения экологической безопасности и повышения качества молока / И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова, Е.Ю. Злобина // Пищевая промышленность. – 2012. – № 12. – С. 32-34.
 5. Горлов, И.Ф. Инновационное технологическое развитие животноводческой отрасли / И.Ф. Горлов, Л.А. Бреусова // Инновационные техно-логии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО: мат. междунарм науч.-практ. конф.: в 2-х частях. – Волгоград, 2013. – С. 4-7.
 6. Горлов, И.Ф. Повышение молочной продуктивности и качественных показателей молока за счет применения новых кормовых добавок / И.Ф. Горлов, А.С. Мохов, Е.С. Воронцова, М.И. Сложенкина, А.Р. Каретникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2017. – № 3 (47). – С. 160-168.
 7. Горлов, И.Ф. Получение молока и молочных продуктов высокого качества / И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова, Е.Н. Воронцова / Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях: мат. междунар. науч.-практ. конф.: в 2-х частях / Под редакцией В.Н. Храмовой. – Волгоград, 2012. – С. 4-7.
 8. Горлов, И.Ф. Развитие технологий раскисления молока и молочных продуктов путем электрообработки с целью повышения их качества / И.Ф. Горлов, И.М. Осадченко, Н.И. Мосолова, Е.С. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 2 (50). – С. 186-193.
 9. Бельков, Г.И. Хозяйственно-биологические особенности животных симментальской и красной степной пород и их помесей с голштинами на Южном Урале/ Г.И. Бельков, В.А. Панин // Разработка и освоение инноваций в животноводстве. Материалы Международной научно-практической конференции; под редакцией В.И. Левахина. – Оренбург, 2013. – С. 37-40.
 10. Бельков, Г.И. Повышение генетического потенциала продуктивности симментальского и красного степного скота путём скрещивания с голштинской породой / Г.И. Бельков, В.А. Панин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 4 (54). – С. 101-104.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КУМЫСА С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО ЭКСТРАКТА

Балдыкова А.Е., Серова О.П.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: в настоящее время наблюдается недостаток коровьего молока как основного сырья, поэтому как альтернативный вид сырья можно использовать кобылье молоко. Польза кобыльего молока проверена веками, по составу кобылье молоко напоминает женское, поэтому его используют при изготовлении детских смесей. Все его компоненты легко усваиваются и подходят людям, у которых проблемы с пищеварением. Его издавна употребляли и в свежем, и в сквашенном (кумыс) виде. Актуальна в настоящее время тема здорового питания. Ссылаясь на государственный закон «Основа государственной политики в области здорового питания», необходимо расширять ассортимент кисломолочных напитков за счет корректировки состава. Была разработана технология и подобрана рецептура для специализированного кисломолочного напитка. Кумыс с растительными экстрактами имеет повышенную пищевую ценность и обладает диетическими свойствами в результате внесения компонентов, богатых биологически активными веществами, способными благотворно влиять на состав микрофлоры кишечника, укреплять иммунитет, улучшать действие отхаркивания при заболевании легких и благотворно влиять на самочувствие человека.

Ключевые слова: кисломолочные продукты, кумыс, растительные компоненты, экстракты.

Введение. Молочная продукция является неотъемной частью нашей жизни. Мы употребляем ее в пищу чуть ли не каждый день в любом виде: йогурт, питьевое молоко, творог, сметана и сыры. Но далеко не вся молочная продукция оказывает самые полезные свойства на организм человека. Ведь в условиях современной экологической обстановки человеческой организм постоянно подвергается действию внешних неблагоприятных факторов. Экология здоровья выносятся на первый план. Поскольку кумыс является ценным кисломолочным напитком, его потребление окажет на организм благотворное воздействие [1, 2].

Цель инновационной разработки кумыса состоит в улучшении органолептических и физико-химических показателей продукта.

Кумыс оказывает профилактическое действие и благоприятно воздействует на организм человека: повышение иммунитета, положительно влияет на работу желудочно-кишечного тракта, ускоряет отхаркивающие свойства и облегчает кашель при заболевании туберкулеза.

Для обогащения продукта полезными минеральными веществами предлагается включить в рецептуру растительный экстракт чабреца. Чабрец имеет бактерицидные свойства, а также прекрасно заживляет раны. Доказаны и антипаразитарные свойства чабреца, а также противогрибковое действие. Отхаркивающие свойства в сочетании с бактерицидным действием чудесно сочетаются при лечении инфекций дыхательных путей. Также в этом удивительном растении содержится эфирное масло, насыщенное тимолом и карвакролом. Первый из них – вещество с мощнейшим антисептическим действием, обладающее бактерицидными свойствами. В свою очередь карвакрол способен расправляться с патогенными бактериями, влияющими на микрофлору кишечника, и обладает сильнейшим противовоспалительным действием. Борнеол – терпеновый спирт. Он не токсичен. Это химическое соединение является антисептиком. Он справляется с заболеваниями желудочно-кишечного тракта, инфекциями, лечит, омолаживает кожу. При попадании в организм бета-каротин трансформируется в витамин А, который жизненно необходим человеку, особенно это касается детей, подростков и женщин [3, 6].

Материалы и методы. Работа проводилась на базе кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета и состояла из следующих этапов: подбор и подготовка сырья, выработка опытных образцов, проведение органолептических и физико-химических исследований для оценки качества полученных продуктов.

Объектами исследования являлись: кумыс (проект ТУ 10.51.52-001-02068060-2020), экстракт чабреца (ТУ 10.89.19-042-81930399).

Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ 26809.1-2014. Определение органолептических показателей осуществляли по требованиям ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011. Массовую долю жира определяли по ГОСТ 5867-90; белка – по ГОСТ 23327-98; кислотность – по ГОСТ 3624-92; определение фосфатазы или пероксидазы – по ГОСТ 3623-2015; энергетическую ценность – расчётным методом.

Результаты исследований. Согласно проекту ТУ 10.51.52-001-02068060-2020 «Кумыс «Степная долина». Технические условия», кумыс «Степная долина» (далее – продукт), вырабатывается из кобыльего молока, сквашенного закваской, в состав которой входят болгарская, ацидофильная палочка и дрожжи, созреванием и аэрации, с добавлением растительного экстракта и дальнейшей реализации продукта [5]. В процессе исследования разрабатывалась рецептура кумыса. Выявлено, что с введением в рецептуру кумыса растительного экстракта чабреца в составе увеличивается содержание минеральных нутриентов. Разработанный продукт отличался высокими органолептическими и стабильными физико-химическими и микробиологическими показателями, соответствующими действующей нормативно-технической документации на данный вид продукта. Результаты анализа основных показателей готового продукта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты анализа качества продукта

Показатель	Характеристика / значение
Органолептические показатели	
Внешний вид, консистенция	Непрозрачная жидкость. Жидкая, однородная, газированная слегка пенящаяся, без хлопьев и сбившихся комочков жира
Вкус и запах	Кисломолочный, с легка выраженным запахом чабреца, специфический для кумыса и допускается дрожжевой привкус
Цвет	Светло-зеленый, равномерный по всей массе
Физико-химические показатели	
Массовая доля белка, %, не менее	2,0
Массовая доля жира, %, не менее	1,0
Кислотность, °Т, не более	80
Фосфатаза	не допускается
Микробиологические показатели	
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	1×10^7
БГКП (колиформы)	0,01
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	25
<i>Listeria monocytogenes</i>	-
Стафилококки <i>S. aureus</i>	0,1
Дрожжи и плесени, КОЕ/г, не более	1×10^5
Энергетическая ценность, ккал/100 г, не менее	53
Срок годности	Срок хранения и реализации – не более 5 суток с момента окончания технологического процесса

Заключение. Разработана технология производства кумыса с высокими потребительскими свойствами, что способствует расширению ассортимента кисломолочных продуктов функциональной направленности. Продукт предназначен как для детей, так и для взрослых, а также для пожилых, так как благодаря содержанию витамина С и А регулярное употребление кумыса окажет благоприятное профилактическое воздействие на организм человека: повышение иммунитета, положительно влияет на работу желудочно-кишечного тракта, ускоряет отхаркивающие свойства и облегчает кашель при туберкулезе. Растительный экстракт чабреца повышает содержание в продукте минеральных веществ.

Список литературы

1. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства: учебное пособие / Г.С. Шарафутдинов, Ф.С. Сибегатуллин, Н.А. Балакирев [и др.]. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 624 с.
2. Голубева, Л.В. Практикум по технологии молока и молочных продуктов. Технология цельномолочных продуктов: учебное пособие / Л.В. Голубева, О.В. Богатова, Н.Г. Догарева. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 380 с.
3. Хромова, Л.Г. Молочное дело: учебник / Л.Г. Хромова, А.В. Востроилов, Н.В. Байлова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 332 с.
4. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник / под ред. И.М. Скурихина, В.А. Тутельяна. – Москва: ДеЛиПринт, 2002 – 236 с.
5. Проект ТУ 10.51.52-001-02068060-2020 «Кумыс «Степная долина». Технические условия».
6. Горлов, И.Ф. Селен для повышения пищевой и биологической ценности кобыльего молока / И.Ф. Горлов, О.П. Серова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2003. – № 3. – С. 83-84.

УДК 637.3

ПРОИЗВОДСТВО МАСЛА КИСЛОСЛИВОЧНОГО «БАБУШКИНО»

¹Мельникова М.А., ^{1,2}Сложеникина М.И.

¹Волгоградский государственный технический университет

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: в статье представлено исследование целесообразности производства масла кисло-сливочного с внесением бактериальной закваски и обогащенного К, Mg и другими витаминами за счет добавления нутовой муки и зелени. В данной работе приведены анализ органолептических и физико-химических показателей и расчет пищевой ценности, что доказывает эффективность производства масла с растительным наполнителем.

Ключевые слова: масло кисло-сливочное с нутовой мукой, масло сливочное, закваска, нут, нутовая мука, зелень.

Введение. На данное время актуальной темой для исследований является производство функциональных продуктов питания. Одна из важных задач пи-

щевой отрасли заключается в удовлетворении потребности населения в высококачественных, биологически ценных и экологически безопасных продуктах, которые обладают определенными функциональными свойствами. Современный уровень знаний и технологических навыков регулирует процесс создания пищевых продуктов, чтобы они были полезны для человека и поддерживали его здоровье.

Наблюдается тенденция роста объема потребления сливочного масла, поэтому целесообразно расширять ассортимент этого продукта. К тому же освоение технологии по выработке не требует больших затрат и дорогостоящего оборудования.

Целью является разработка отечественного инновационного способа производства обогащенного сливочного масляного продукта с возможностью регулирования жирно-углеводно-витаминного состава и, как следствие этого, получение различных видов обогащенных сливочных масляных продуктов, отличающихся повышенной пищевой и биологической ценностью. Биологическое значение кисло-сливочного масла с растительными наполнителями определяется высоким содержанием в них различных витаминов, а именно: магния, калия, кальция, фосфора. Достижение цели стало возможным благодаря решению последовательных задач исследования: выработка опытных образцов масла кисло-сливочного с растительными наполнителями и дегустация с целью оценки органолептических показателей, определение физико-химических показателей, анализ результатов, а также выводы и предложения на основе полученных данных.

Актуальность разработки обусловлена основными направлениями развития пищевой промышленности в области специализированных молочных продуктов.

Кисло-сливочное масло – один из основных продуктов питания. В нашей стране и за рубежом проводятся системные исследования, направленные на создание нового поколения его разновидностей с повышенной физиологической ценностью и привлекательными органолептическими показателями, соответствующими современной концепции здорового питания.

В зависимости от характера и интенсивности микробиологических и биохимических процессов во время хранения изменению может подвергаться состав и количество вкусовых и ароматических веществ в плазме и молочном жире.

В основном процессы изменения состава и количества вкусовых и ароматических веществ в плазме и жире протекают одновременно и тесно связаны между собой. На качество масла и его стойкость решающее влияние оказывают гидролитические и окислительные процессы, происходящие в жировой фазе продукта.

В плазме масла содержатся водорастворимые вещества, свободные сульфгидрильные SH-группы, аминокислоты, лактоза, нейтральные карбонильные соединения, лактоны, молочная кислота, которые в совокупности способствуют лучшей выраженности вкуса и запаха масла.

Основными ароматонесителями, содержащимися в плазме масла, являются лактоны C₈–C₁₄ и диацетил.

В плазме масла протекают микробиологические процессы, связанные прежде всего с белками и лактозой молока. Изменения, происходящие в плазме масла при хранении, влияют на порог чувствительности отдельных вкусовых и ароматических веществ. В основном изменение лактозы связано с выработкой кисло-сливочного масла. При сбраживании лактозы образуется молочная кислота, которая участвует в формировании вкуса масла. Содержание ее в масле влияет на кислотность плазмы масла. В результате сбраживания лактозы и цитратов молочнокислыми бактериями образуются также муравьиная, уксусная кислоты, которые участвуют в формировании вкуса кисло-сливочного масла.

Продукты распада лактозы могут быть причиной слишком кислого вкуса, солодового и других привкусов. В качестве функциональной добавки использовали нуттовую муку, что позволит обогатить масло группой витаминов, белком, минералами, растительной клетчаткой. Нут – это высокоуглеводный, насыщенный белковой составляющей и жирными кислотами продукт. В нуте содержится никотиновая и аскорбиновая кислоты. Также в продукте имеются Омега-3 и Омега-6 кислоты. Особую ценность турецкому гороху придают такие витамины, как А, К, В₁, В₂, В₄, В₆, В₉, Е. Стоит отметить высокое содержание крахмала.

Материалы и методы. В ходе эксперимента была разработана оригинальная рецептура масла; проводился анализ изменения основных питательных веществ в готовом продукте; изучалось влияние вводимых добавок на реологические характеристики.

Выработку образцов проводили по следующей технологической схеме: приемка и подготовка сырья, сепарирование молока, пастеризация сливок, заквашивание и сквашивание сливок закваской, сбивание, обработка масляного зерна, внесение растительного компонента, формование, фасование, упаковывание [3].

Для исследования было выработано три образца: один без добавления вкусового наполнителя (контрольный образец) и два – с растительным наполнителем (опытный образец). В ходе эксперимента в опытные образцы вносили разное количество наполнителя. Экспериментальные исследования полученных образцов масла осуществлялись в соответствии с нижеприведенными методиками. Органолептическую оценку образцов данного масла проводили по ГОСТ 33632-2015 «Масло сливочное. Методы контроля органолептических показателей». Отбор проб для лабораторных исследований образцов масла кисло-сливочного, определение в них массовой доли жира и влаги проводили согласно ГОСТ 55361-2012 «Масло сливочное. Правила приемки, отбор проб и методы контроля». В результате эксперимента была подобрана оптимальная массовая доля наполнителя.

Результаты и их обсуждение. Результаты органолептической, физико-химической оценки, а также расчетные данные витаминной обеспеченности предоставлены в таблицах 1, 2 и 3 соответственно.

Таблица 1 – Органолептические показатели масла кисломолочного

Наименование показателя	Образец		
	контрольный	с нутовой мукой и зеленью	
		опытный образец № 1	опытный образец № 2
Вкус и запах	Кисло-сливочный	Выраженный вкус и аромат бобовых (нута), вкус кисло-сливочный и незначительным гороховым привкусом	В меру выраженный вкус и аромат бобовых (нута), вкус кисло-сливочный и незначительным привкусом гороха и зелени
Консистенция	Плотная, пластичная, однородная	Плотная, пластичная, однородная или недостаточно плотная и пластичная	Плотная, пластичная, однородная или недостаточно плотная и пластичная
Цвет	От светло-желтого до желтого, однородный по всей массе	От светло-желтого до желтого, однородный по всей массе, допускаются вкрапления нута	От светло-желтого до желтого, однородный по всей массе, допускаются вкрапления зелени
Внешний вид	Поверхность на срезе сухая на вид, слегка матовая	Поверхность на срезе сухая на вид, слегка матовая	Поверхность на срезе сухая на вид, слегка матовая, допускается зеленоватый оттенок

Разработанный способ производства масла с внесением вкусового наполнителя позволяет получить продукт, обладающий оригинальным и приятным вкусом, ароматом и внешним видом. Также добавление вкусового наполнителя в рецептуру свидетельствует о том, что органолептические показатели улучшаются. По результатам анализа опытный образец рецептуры № 2 имеет наилучшие органолептические показатели – плотную консистенцию, выраженный привкус нута и приятный внешний вид.

Таблица 2 – Физико-химические показатели масла кисломолочного

Наименование показателя	Значение показателей образцов		
	контрольный	опытный № 1	опытный № 2
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	82,5	82,5	82,5
Массовая доля влаги, %, не менее	16	16	16
Титруемая кислотность молочной плазмы, °Т	от 40,0 до 65,0	от 40,0 до 65,0	от 40,0 до 65,0

При изучении витаминного состава масла расчетным путем определили процент от уровня рекомендуемого суточного потребления в порции продукта.

Таблица 3 – Содержание калия в 1 и 2 образцах продукта

№ п/п	Продукт	Порция, г	Витамин	Процентное содержание от дневной нормы, % (масс.)
1	Образец № 1	100	К	27,9
2	Образец № 2			25,2

По данным таблицы 3, опытный образец масла кисло-сливочного № 1 функционален по калию, была составлена информация об отличительных признаках и эффективности продукта, которая доказана расчетным путем и составила 27,9% содержания калия, а это больше 15%, следовательно, данный продукт восполнен макроэлементом.

Калий регулирует водный баланс в организме и нормализует ритм сердца, поддерживает концентрацию и физиологические функции магния, участвует в процессе проведения нервных импульсов и передачи их на иннервируемые органы, способствует лучшей деятельности головного мозга, улучшая снабжение его кислородом, оказывает положительное влияние при многих аллергических состояниях. Калий необходим для осуществления сокращений скелетных мышц.

Таким образом, использование нутовой муки и зелени при производстве масла позволило скорректировать витаминный и минеральный состав продукта.

В таблице 4 приведена сравнительная характеристика пищевой и ценности обогащённого масла и контрольного образца.

Таблица 4 – Сравнительная характеристика пищевой ценности обогащенного продукта и контрольного образца

№ п/п	Нутриент	Содержание в 100 г продукта	
		опытный № 2	контрольный
1	Белки, г	0,5	7
2	Жиры, г	82,5	82,5
3	Углеводы, г	0,8	25

Ожидаемое благоприятное влияние заключается в том, что данное масло будет иметь повышенную пищевую ценность. Употребление данного продукта должно позволить человеку чувствовать себя сытым более долгое время.

Выводы. Таким образом, была разработана рецептура и проведен анализ данного продукта кисло-сливочного масла с нутовой мукой. Оно обладает пробиотическими свойствами, то есть способностью благотворно влиять на состав микрофлоры кишечника человека, тем самым улучшая самочувствие и укрепляя иммунитет. Данный способ производства масла с растительными наполнителями позволяет расширить ассортимент продукции, вырабатываемой на основе сливок, обогатить продукт биологически активными веществами, которые помогут поддержать иммунную систему организма и частично восполнить запас макроэлементов.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52969-2008. Масло сливочное. Технические условия. Введ. 2008. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2008. – 22 с.
2. Диланян, З.Х. Сыроделие / З.Х. Диланян. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 280 с.
3. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траунберг, А.А. Кочеткова. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 672 с.
4. Крусъ, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусъ, А.Г. Храмцов. – М.: Колос, 2016.
5. Степанова, Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технологии и рецептуры / Л.И. Степанова – СПб.: ГИОРД, 2009. – Том 2. – 257 с.
6. Бредихин, С.А. Техника и технология производства сливочного масла и сыра / С.А. Бредихин, В.Н. Юрин. – М.: Колос, 2007. – 319 с.
7. Номенклатурный каталог. Оборудование технологическое для переработки молока. – М.: Арго Системмаш, 2010. – 100 с.

УДК 637.1

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОГО СЫРА С РАСТИТЕЛЬНОМ НАПОЛНИТЕЛЕМ

Сергеева В.С., Серова О.П.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: на сегодняшней день российский рынок сыра является одним из самых перспективных сегментов пищевого рынка в целом. Рост российского рынка в стоимостном выражении составил 30%, что намного опережает ожидаемые показатели других стран. В последнее время на прилавках магазинов начали появляться творожные сыры, которые являются полноценными источниками молочного белка, жира, углеводов. Ранее они были неизвестны российским потребителям и, как любая новинка на рынке, привлекают особое внимание.

Творожный сыр – это 100% натуральный продукт, изготовленный из натурального коровьего молока. В магазинах можно обнаружить немало вариантов данного продукта, он универсален в применении, за что его и любят кулинары. Он очень мягкий, пластичный, поэтому использовать его для приготовления бутербродов, а также начинок для тарталеток, рулетиков и канапе – сплошное удовольствие! Таким образом производители стараются облегчить жизнь покупателей, чтобы каждый мог приобрести готовый продукт с более интересным вкусом.

Однако ассортимент творожных сыров скуден и представлен в основном такими брендами, как «Виолетта» и «Альметте». Эти сыры не всем доступны из-за высокой цены, так как содержат большое количество жира (70%) и вырабатываются единичными производителями. Учитывая вышесказанное, очевидна целесообразность разработки технологии производства творожного сыра с пониженным содержанием жира для диетического питания, обогащенного незаменимыми аминокислотами с использованием в составе закваски пробиотических культур и в качестве наполнителя – растительное сырье. Актуальность разработки состоит в расширении ассортимента молочных продуктов специализированного питания.

Ключевые слова: творожный сыр, растительное сырье, обогащённый продукт, подбор рецептуры, производство.

Введение. В настоящее время проводится большое количество исследований по разработке функционально-лечебно-профилактических продуктов питания, обогащённых биологически активными веществами натурального происхождения. Одной из главных задач пищевой промышленности является производство высококачественных, биологически полноценных и безопасных продуктов.

Целью данной работы является разработка технологии и подбор рецептуры творожного сыра. Для улучшения качеств творожного сыра, повышения его пищевой и биологической ценности, а также придания ему лечебно-профилактических свойств в продукт вносится растительное сырье, которое содержит в своем составе жирные кислоты, витамины, пищевые волокна, также макроэлементы, такие как калий, кальций, магний и т.д.

Материалы и методы. Работа проводилась на базе кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета и состояла из следующих этапов: подбор и подготовка сырья, выработка опытных образцов, проведение органолептических и физико-химических исследований для оценки качества полученных продуктов.

Объектами исследования являлись: творожный сыр (проект ТУ 10.51.40-009-02068060-2021), пюре авокадо (ГОСТ 32742-2014).

Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ 26809.1-2014. Определение органолептических показателей осуществляли по требованиям ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011. Массовую долю жира определяли по ГОСТ 5867-90; белка – по ГОСТ 25179-2014; влаги – по ГОСТ Р 54668-2011; кислотность – по ГОСТ Р 54669-2011; определение фосфатазы или пероксидазы – по ГОСТ 3623-2015; энергетическую ценность – расчётным методом.

Результаты исследований. В ходе работы разрабатывалась рецептура творожного сыра. Выявлено, что с введением в рецептуру творожного сыра авокадо увеличивается содержание жирных кислот, витаминов, пищевых волокон, также макроэлементов, таких как калий, кальций, магний и т.д. Технологический способ производства творожного сыра основывался на использовании

пастеризованного молока, сквашенного чистыми культурами молочнокислых лактококков с использованием метода кислотно-сычужной коагуляции, формировании с последующим удалением сыворотки самопресованием, составлении смеси с использованием растительного наполнителя. Разработанный продукт отличался высокими органолептическими и стабильными физико-химическими и микробиологическими показателями, соответствующими действующей нормативно-технической документации на данный вид продукта.

Заключение. Таким образом, значимость данного продукта заключается в его лечебно-профилактических свойствах благодаря полезным свойствам внесенных добавок и их сопутствующих веществ, а также в расширении ассортимента высокобелковых функциональных продуктов. Творожный сыр, как и другие молочные продукты, отличается высоким содержанием белка (9,6 г на 100 г), поэтому может смело быть рекомендован для рациона каждого из нас. Также в сыре содержится значительное количество кальция, фосфора и витаминов группы В, которые необходимы для нормального функционирования костной, мышечной, а также нервной системы организма.

Творожный сыр имеет в своем составе полезные для организма человека казеиновый и альбуминовый белки, жирные кислоты и молочнокислые бактерии, которые делают более эффективными процессы пищеварения.

Список литературы

1. ГОСТ Р 52969-2008. Масло сливочное. Технические условия. Введ. 2008. – М.: Госстандарт России: Изд-во стандартов, 2008. – 22 с.
2. Крусь, Г.Н. Технология молока и молочных продуктов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Г.Н. Крусь, А.Г. Храмцов, З.В. Волокитина, С.В. Карпычев. – Москва: КолосС, 2006. – 455 с.
3. Степанова, Л.И. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры / Л.И. Степанова. – Санкт-Петербург: ГИОРД, 1999. – Том 1. – 384 с.
4. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траунберг, А.А. Кочеткова. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 672 с.
5. МР2.3.1.2432-08 Методические рекомендации «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 18 декабря 2008 г.
6. Шалыгина, А.М. Общая технология молока и молочных продуктов: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.М. Шалыгина, Л.В. Калинина. – Москва: КолосС, 2004. – 201 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА ПЛАВЛЕНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Рябова М.С., Серова О.П.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация: российский рынок молочной продукции в последнее время делает акцент на продаже функциональных продуктов лечебно-профилактического направления. Разработка технологии производства плавленого сыра с целью его внедрения в производство является актуальным решением для расширения ассортимента плавленых сыров и повышения пищевой ценности продукции. Сыр является высокопитательным, биологически полноценным, легкоусвояемым продуктом. В пищевом рационе людей он незаменимый и обязательный компонент. Преимуществом производства плавленых сыров является эффективное использование сырья и высокая пищевая ценность продукта. В данной статье представлено обоснование способа производства плавленого сыра с растительным наполнителем по авторской рецептуре.

Ключевые слова: плавленый сыр, бразильский орех, вешенки.

Введение. Задача пищевой отрасли – удовлетворение потребности населения в высококачественных, биологически ценных и экологически безопасных продуктах, которые обладают определенными функциональными свойствами. Пищевая и перерабатывающая промышленность в экономике страны является системообразующей сферой, которая формирует агропродовольственный рынок. В основном потребители отдают предпочтение тем продуктам питания, в которые входят полезные ингредиенты, другие же – выбирают товары, специально предназначенные для особенностей их здоровья. В связи с этим возникает необходимость расширить ассортимент плавленых сыров и привлечь к этому новые группы потребителей. Поэтому организация производства плавленого сыра с растительными наполнителями поможет решить эту проблему [1, 6].

Целью данной работы является разработка плавленого сыра функционального назначения.

С целью обогащения продукта полезными минеральными веществами предлагается включить в рецептуру сушеные вешенки и бразильский орех. Вешенки благодаря лавостатину существенно понижают уровень холестерина. Эти грибы богаты минеральными солями, витаминами, жирами, углеводами, а также белками. Из 20 аминокислот, необходимых для поддержания нормальной жизнедеятельности организма, вешенки содержат половину из них и отвечают за функционирование иммунной системы. Бразильский орех является источником микро- и макроэлементов, положительно сказывающихся на работе организма человека. Употребление одного орешка в день восполняет суточную норму селена, который в свою очередь помогает организму уничтожать рако-

вые клетки. Также бразильский орех – источник жирных кислот Омега-6 и Омега-3, селена и магния – идеальное сочетание для людей, ведущих активный образ жизни [3].

Материалы и методы. Работа проводилась на базе кафедры «Технологии пищевых производств» Волгоградского государственного технического университета и состояла из следующих этапов: подбор и подготовка сырья, выработка опытных образцов, проведение органолептических и физико-химических исследований для оценки качества полученных продуктов.

Объектами исследования являлись: плавленый сыр (ТУ 10.51.40-012-02068060-2020), сушеные вешенки (ГОСТ 33318-2015), бразильский орех.

Отбор и подготовку проб для лабораторных исследований проводили согласно единой методике в соответствии с требованиями ГОСТ 26809.1-2014. Определение органолептических показателей осуществляли по требованиям ГОСТ Р ИСО 22935-2-2011. Массовую долю жира определяли по ГОСТ 5867-90; влаги – по ГОСТ Р 54668-201; кислотность – по ГОСТ Р 54669-2011; энергетическую ценность – расчётным методом [5].

Результаты исследований. Согласно проекту ТУ10.51.40-012-02068060-2020 «Плавленый сыр «Mushrooms&Nuts» с растительными наполнителями. Технические условия», плавленый сыр «Mushrooms&Nuts» вырабатывается путем плавления сырной смеси, состоящей из сыра Российского, масла Крестьянского и нежирного сыра, в присутствии эмульгирующей соли. В процессе исследования разрабатывалась рецептура плавленого сыра. Выявлено, что с введением в рецептуру плавленого сыра сушеных вешенок и бразильского ореха в составе увеличивается содержание минеральных компонентов. Разработанный продукт отличался высокими органолептическими и стабильными физико-химическими и микробиологическими показателями, соответствующими действующей нормативно-технической документации на данный вид продукта. Результаты анализа основных показателей готового продукта представлены в таблице 1 [5].

Таблица 1 – Результаты анализа качества продукта

Показатель	Характеристика / значение
Органолептические показатели	
Структура, консистенция	Нежная консистенция, однородная по всей массе, с видимыми ингредиентами грибов и орехов
Вкус и запах	Выраженные вкус и аромат грибов и орехов, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	От белого до интенсивно желтого, однородный по всей массе, допускается коричневатый оттенок

Продолжение таблицы 1

Показатель	Характеристика / значение
Физико-химические показатели	
Массовая доля жира, %, не менее	50
Массовая доля влаги, %, не более	60,4
Кислотность, °Т, не более	146
Микробиологические показатели	
КМАФАнМ, КОЕ/г, не более	Отсутствие клеток посторонней микрофлоры
БГКП (колиформы)	0,01
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	25
<i>Listeria monocytogenes</i>	25
Стафилококки <i>S. aureus</i>	0,1
Дрожжи и плесени, КОЕ/г, не более	Не обнаружены
Энергетическая ценность, ккал/100 г, не менее	217
Срок годности	Срок хранения и реализации – не более 15 суток с момента окончания технологического процесса

Заключение. Таким образом, разработанный продукт обладает улучшенными органолептическими показателями, что позволит расширить ассортимент плавленых сыров. Отличительные признаки плавленого сыра заключаются в том, что для повышения пищевой ценности плавленого сыра вносят наполнители – сушеные вешенки и бразильский орех, в которых содержится большое количество калия, магния, селена. Селен приносит пользу организму, потенциально помогая предотвратить распространенные формы рака, бороться с вирусами, защищать от сердечно-сосудистых заболеваний и облегчать симптомы, связанные с другими серьезными заболеваниями, такими как астма.

Библиографический список

1. Стандартизация, технология переработки и хранения продукции животноводства: учебное пособие / Г.С. Шарафутдинов, Ф.С. Сибгатуллин, Н.А. Балакирев [и др.]. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 624 с.
2. Сыроделие: техника и технология: учебник для СПО / И.-Р.И. Рамаускас, А.А. Майоров, О.Н. Мусина [и др.]. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 508 с.

3. Молочное дело: учебник / Л.Г. Хромова, А.В. Востроилов, Н.В. Байлова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 332 с.
4. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траунберг, А.А. Кочеткова. – СПб.: ГИОРД, 2012. – 672 с.
5. Проект ТУ 10.51.40-012-02068060-2020 «Плавленый сыр «Mushrooms&Nuts» с наполнителями. Технические условия».
6. Еременко, Ю.А. Стабилизация качества плавленого сыра в процессе хранения / Ю.А. Еременко, О.П. Серова // Молочная река. – 2011. – № 4. – С. 22-23.

УДК 338.518: 637

ПОНЯТИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Пряничникова Н.С.

*Всероссийский научно-исследовательский институт
молочной промышленности, Москва*

Аннотация: достоверность информации о происхождении пищевых продуктов является приоритетной для промышленности, ритейлеров и потребителей. Проблемы, возникающие в цепочке поставок продуктов, такие как фальсификация, неправильное толкование характеристик пищевых продуктов, а также место происхождения, могут привести к отзыву продукции и, как следствие, к финансовым потерям. Если последние могут быть покрыты, то на восстановление доверия потребителей и репутации затрачивается, как правило, значительный временной период. Системы прослеживаемости, являясь инструментом для достижения ряда различных целей, помогают минимизировать описанные проблемы, тем самым сводя к минимуму возможность появления негативных отзывов со стороны потребителя и возникновения ответственности производителем. Представлена информация о понятиях и основных положениях системы прослеживаемости в отношении безопасности и качества пищевых продуктов.

Ключевые слова: прослеживаемость, безопасность, качество, продукт, идентификация.

Стратегией повышения качества пищевой продукции в РФ до 2030 г [1] определены направления в части постоянного повышения качества пищевой продукции, совершенствования нормативной базы в области потребительских свойств и методов их сенсорной оценки, мониторинга значимых показателей, а также государственного контроля и надзора. Обозначенные направления реализуются посредством формирования единой информационной системы прослеживаемости [2].

Безопасность пищевых продуктов и эффективное управление цепочкой поставок имеют большое значение не только с точки зрения глобального здравоохранения, но и для предприятий розничной торговли, ориентированных на прибыль. Однако использование систем прослеживаемости сопряжено с дополнительными расходами, которые необходимо сопоставлять с потенциальными выгодами. Эффективная информационная система, охватывающая цепочку поставок, может снизить эксплуатационные расходы, обеспечивая при этом оперативное управление ресурсами [3]. Еще одно преимущество прослеживаемости связано с положительными отзывами рынка и потребителей. Сегодня потребителей все больше интересует происхождение продуктов питания, и они ожидают, что розничные сети будут предлагать прозрачную информацию о пищевых продуктах по всей цепочке поставок.

В целом все разрабатываемые и применяемые системы прослеживаемости пищевых продуктов (далее – СПП) схожи и преследуют одинаковые цели – это непрерывный трекинг (отслеживание) различных данных в совокупности или по отдельности, например, история происхождения продукта (сырья или компонентов), идентификация его качества и безопасности (например, при сертификации в какой-либо системе), подтверждение места производства, логистика и т.д., направленные на обеспечение приобретателя или потребителя гарантированно качественным и безопасным продуктом – с одной стороны, отзыв несоответствующего продукта – с другой, а также на сбор достоверной информации о продукте и обеспечение доступа к ней.

Отметим, что прослеживаемость – это достаточно ёмкое понятие, поскольку является инструментом для достижения ряда различных целей. Соответственно, можно найти несколько определений прослеживаемости, разработанных организациями, законодательными актами и данных в специальной литературе. Изначально, в соответствии со стандартом качества ИСО 8402 (1994), прослеживаемость – «способность проследить предысторию, использование или местонахождение объекта с помощью идентификации, которая регистрируется». В ИСО 9000 (2015) определение термина раскрыто, как «возможность проследить историю, применение или местонахождение объекта».

Регламент (ЕС) 178/2002 Европейского Парламента и Совета для пищевой промышленности ограничивает определение отслеживаемости (прослеживаемости), как «способность на всех этапах производства, переработки и сбыта проследить историю движения продовольственного товара, корма, животного – производителя продовольственных товаров или вещества, предназначенного для включения или способного быть включенным в продовольственный товар или в корм».

Основные положения систем установлены в стандартах: ГОСТ Р ИСО 9001-2015 «Системы менеджмента качества. Требования», ГОСТ Р ИСО 22005-2009 «Прослеживаемость в цепочке производства кормов и пищевых продуктов. Общие принципы и основные требования к проектированию и внедрению системы» изложены в IFS Food Standard «Международный стандарт на пищевую продукцию», BRC (British Retail Consortium) Global Standard – Food («Еди-

ный стандарт ВРС – Пищевая продукция»), включающих следующие стандарты серии ВРС: «по упаковке пищевых продуктов», «по хранению и дистрибуции пищевых продуктов», «по потребительским товарам» и др.

В ГОСТ Р ИСО 22005-2009 установлены общие принципы и требования к разработке системы прослеживаемости. Она описана, как инструмент, который позволит предприятию-производителю кормов и пищевых продуктов достигнуть «определенных задач системы менеджмента». В стандарте определено, что «необходимо учитывать требования технических регламентов, особенности производства, характеристики продукции и ожидания потребителя», а также особенности и задачи самого предприятия. Главная задача такой СПП – способствовать выявлению причин, вызвавших какое-либо несоответствие, и предотвратить выпуск на рынок некачественной продукции. Внедренная на предприятии СПП, согласно ГОСТ Р ИСО 22005-2009, должна быть:

- верифицируема;
- применяться последовательно и беспристрастно;
- ориентирована на результаты;
- соответствовать показателю «затраты-эффективность»;
- практична в применении;
- совместима с применяемыми техническими регламентами или политикой в области качества организации и соответствующими установленным требованиям к точности исполнения.

Стандарты, содержащие требования к обеспечению безопасности, – неотъемлемая часть всей системы прослеживаемости. Так, стандарты НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points (ХАССП), содержащие анализ рисков и критических контрольных точек для всех продуктов, ингредиентов и упаковочных материалов (контактирующих с продуктами), маркировочных знаков и упаковочных материалов, требования к обеспечению безопасности для международных рынков, к идентификации и прослеживаемости упаковки и потребительских товаров – неотъемлемая часть СПП ГОСТ Р ИСО 22005-2009.

Требование к внедрению на предприятиях стран-членов Евразийского экономического союза (ЕАЭС) принципов системы ХАССП установлены в ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции». Согласно регламенту, «При осуществлении процессов производства (изготовления) пищевой продукции, связанных с требованиями безопасности такой продукции, изготовитель должен разработать, внедрить и поддерживать процедуры, основанные на принципах ХАССП» (Статья 10, п. 2 ТР ТС 021/2011). Это организационная структура производства, состоящая из документов, производственных процессов и ресурсов, необходимых для реализации ХАССП.

Стандарты, устанавливающие принципы ХАССП:

- ГОСТ Р 51705.1-2001 «Системы качества. Управление качеством пищевых продуктов на основе принципов ХАССП. Общие требования».
- ГОСТ Р ИСО 22000-2019 «Системы менеджмента безопасности пищевой продукции. Требования к организациям, участвующим в цепи создания пищевой продукции». Стандарт идентичен международному стандарту ISO

22000:2005 «Food safety management systems - Requirements for any organization in the food chain».

На основании требований вышеуказанного стандарта сотрудниками ВНИМИ [4] была предложена система прослеживаемости органических молочных продуктов.

Применяемые в настоящее время системы прослеживаемости призваны решать задачи глобального характера, такие как: гарантия (обеспечение) качества и безопасности продукции, обратное отслеживание продукции, связанное с охраной здоровья населения [5], мониторинг соответствия регламентированным требованиям [6, 7], а также эффективная борьба с коррупцией среди надзорных органов [8]. С точки зрения бизнес-процессов СПП может быть использована для решения конкретных бизнес-задач: отзыв (изъятие) продукции из оборота, управление материальными и информационными потоками и др.

Заключение. На уровне межгосударственных связей системы прослеживаемости всех производимых и реализуемых товаров имеют более широкое предназначение – это, прежде всего, защита государственных интересов на мировом и внутреннем рынке: администрирование таможенных и других обязательных платежей (установленные сборы и пошлины), пресечение уклонения от налогов, препятствование незаконному обороту товаров и, безусловно, общее для всех СПП – выпуск качественных продуктов и их контроль. Современные технологии позволили вывести СПП на высокотехнологичный уровень – теперь возможно не только документальное или материальное, но и электронное отслеживание товаров. А эффективность предлагаемых средств, например, чипирование и кодирование непосредственно товара, или GPS и спутниковое слежение за грузом, позволяет мгновенно определить (подтвердить) происхождение товара, круглосуточно его отслеживать, что, помимо прочего, упрощает и поиск пропавшего груза.

Список литературы

1. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 июня 2016 года № 1364-р «Об утверждении Стратегии повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года» [Электронный ресурс] – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420363999>
2. Лемех, Н.Р. Прослеживаемость как элемент реализации программы стратегического развития пищевой промышленности. Базовые документы / Н.Р. Лемех, И.А. Макеева, Н.С. Пряничникова, Н.В. Стратонова // Научное обеспечение молочной промышленности (микробиология, биотехнология, технология, контроль качества и безопасности): сб. науч. трудов ФГБНУ ВНИМИ / под общ. ред. Харитоновой Д.В. – Москва: Франтера, 2016. – 258 с. – С. 183-195. – ISBN 978-5-94009-135-6.

3. Garaus, M. The influence of blockchain-based food traceability on retailer choice: The mediating role of trust / M. Garaus, H. Treiblmaier // Food Control, <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2021.108082>.
4. Белякова, З.Ю. О системе прослеживаемости органической продукции / З.Ю. Белякова, И.А. Макеева // Переработка молока. – 2017. – № 8 (215). – С. 26-29.
5. Гуцин, В.В. Прослеживаемость в птицеводческой отрасли: монография / В.В. Гуцин, В.П. Агафонов, И.Л. Стефанова [и др.]. – М.: ВНИИП, 2017. – 336 с.
6. Рождественская, Л.Н. Повышение качества пищевых продуктов на основе прослеживаемости / Л.Н. Рождественская, Л.П. Липатова // Пищевая промышленность. – 2017. – № 11. – С. 64-68.
7. Федотова, О.Б. О системах прослеживаемости, идентификации и особенности их использования в молочной промышленности в современных условиях / О.Б. Федотова // Качество инновационных и традиционных молочных продуктов – залог доверия потребителей: сб. Всероссийской науч.- практ. конф. / сост. Ассоциация предприятий молочной промышленности Кубаньмолоко. – Сочи, 2018. – С. 43-46.
8. Белова, Т.А. Федеральная государственная информационная система (ФГИС) «Меркурий» как решение проблемы прослеживаемой продукции / Т.А. Белова, С.В. Еремеева, М.В. Чудиновских // Отечественная юриспруденция. – 2019. – № 3 (35).

УДК 664.38:644.53

ОПТИМИЗАЦИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ БЕЛКОВ ЗЛАКОВЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Гайворонская И.С., Колпакова В.В.

*Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов –
филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова РАН,
Московская обл., г.о. Люберцы, дп. Красково*

Аннотация: с помощью программы, разработанной на основе метода подсчета Монте-Карло, составлены композиции белковых концентратов с улучшенным аминокислотным составом. С учетом массовой доли белка и аминокислотного состава концентратов определены их соотношения и аминокислотный скор для композитов состава белок-белок, полученных из различных видов растительного сырья (гороха, овса, риса). Композиты обогащены лизином, треонином, серосодержащими аминокислотами относительно зерновых и зернобобовых культур. С использованием биотехнологической реакции при участии фермента класса трансфераз (трансглутаминазы) получены биокомпо-

зиты состава: гороховый концентрат-овсяный концентрат, гороховый концентрат-рисовый концентрат. Экспериментальным путем с применением метода формольного титрования по данным количества аминного азота, остающегося в реакционной среде, определены оптимальные параметры реакции: продолжительность ее протекания, гидромодуль, рН и концентрация ферментного препарата. Композиции концентратов с гороховым белком не содержали дефицитных незаменимых аминокислот, скор максимально приближался к эталонному белку либо был выше.

Ключевые слова: композиции белковых концентратов, аминокислоты, растительное сырье, аминный азот, формольное титрование.

Введение. Увеличение численности населения планеты позволяет экспертам уже сегодня спрогнозировать прогрессирующий дефицит белковой пищи. Дефицит белка на планете оценивается в 10-25 млн. т в год. Приблизительно половина населения планеты страдает от недостатка белка. Нехватка пищевого белка является не только экономической, но и социальной проблемой современного мира [1]. Биотехнологические процессы с использованием микроорганизмов пока не имели успехов в получении новых альтернативных источников обязательного и ценного компонента пищи. Это резко повышает роль природных белков, усиливает значимость наукоемких технологических процессов в их получении и использовании в виде новых форм. Растительный рацион, содержащий полноценный белок в необходимом количестве, может быть создан на основе использования белковых препаратов, полученных из белоксодержащих источников различного химического состава и биологической ценности. Большинство злаковых культур дефицитны по лизину, одной из важнейшей из незаменимых аминокислот в питании человека, в то время как бобовые содержат эту аминокислоту в достаточном количестве. С другой стороны, белки злаковых культур способны дополнять белки бобовых и пасленовых дефицитной аминокислотой метионином [2]. Наряду с соевыми белками, при соответствующих функциональных свойствах, гороховые, рисовые и овсяные белки также можно успешно использовать для обогащения и повышения биологической ценности пищевых продуктов [3]. При использовании ферментного препарата транскляминазы для биосинтеза композитных белковых продуктов повышенной биологической ценности, с технологической точки зрения, важным может быть и различное содержание свободных аминокислот в использованных растительных препаратах. Добавление белков с высоким содержанием свободных аминокислот, в частности, лизиновых, к белкам с низким их количеством будет увеличивать реактивность последних [4] и формировать модули с заданным составом и функциональными свойствами.

Целью данной работы явилась оптимизация параметров биосинтеза мультибелковых полимеров на основе горохового белка с подбором состава композиций на основе данных аминокислотного состава для поступления полноценного белка в организм человека и расширения использования данного белкового продукта в производстве пищевых изделий.

Материалы и методы. В качестве основных материалов использовали белковые концентраты: гороховый (Roquette, Франция), рисовый (Veneco, Бельгия), а также овсяный (Tate&Lyle, Швеция). Химический состав белковых препаратов представлен в таблице 1. В качестве энзима использовали ферментный препарат (ФП) трансклотаминазу «классическую» (ТГ) (Novozymes, Дания).

Таблица 1 – Химический состав белковых продуктов

Белковый продукт	Влага, %	Белок, %	Жир, %	Клетчатка, %	Углеводы, %
гороховый	10,0	84,0	5,0	1,0	0
рисовый	12,0	79,0	5,0	3,2	6,0
овсяный	6,0	56,0	3,0	2,0	18,0

О протекании реакции с ферментом трансклотаминазой между белками различной химической природы делали вывод по количеству выделившегося аминного азота. Аминный азот определяли методом формольного титрования. Для этого к 10 г ферментированной смеси белковых концентратов, взятых при определенных соотношениях, добавляли 50 см³ дистиллированной воды, затем смесь диспергировали 4-5 минут при 500 мин⁻¹. Смесь центрифугировали при 5500 мин⁻¹ в течение 20 минут.

Надосадочную жидкость сливали, отбирали из нее 5 см³ и переносили в стеклянный стакан для измерения рН с 20 см³ дистиллированной воды. Электроды рН-метра погружали в исследуемую суспензию.

Нейтрализацию свободных карбоксильных групп проводили 0,05н раствором NaOH. Щелочь добавляли при помешивании, следя за показаниями потенциометра. Когда рН раствора достигало 7, к нему добавляли 0,5 см³ формольной смеси с фенолфталеином (50 см³ 40%-ного формалина + 2 см³ 1%-ного спиртового раствора фенолфталеина). Смесь титровали 0,05н раствором NaOH до рН 9,1-9,5, что соответствовало ярко-красному окрашиванию пробы. Все реактивы были химически чистые.

Аминный азот (в мг/%) (N) рассчитывали по формуле: $N = A \cdot 0,7 \cdot 100 / V$, где: A – количество см³ 0,05н NaOH, пошедшее на титрование; V – количество раствора для титрования; 0,7 – количество азота в г, соответствующее 1 см³ 0,05н раствора NaOH.

Для приготовления двухкомпонентных ферментированных композиций навески белковых продуктов при их определенных соотношениях смешивали на мешалке со скоростью 500 мин⁻¹. Навески ФП трансклотаминазы помещали в микробиологическую пробирку с крышкой, добавляли количество дистиллированной воды, в соответствии с заданным гидромодулем, интенсивно перемешивали и добавляли 1 г смеси белковых продуктов. Пробирки помещали в термостат, встряхивали при 170 мин⁻¹ и температуре 50°C и проводили реакцию взаимодействия белков при различном времени ее протекания и различной концентрации.

Результаты и обсуждение. С помощью программы, разработанной нами на основе метода подсчета Монте-Карло, были составлены композиции белков

с улучшенным аминокислотным профилем. При расчете использованы данные аминокислотного состава белковых продуктов для предполагаемых смесей, данные для эталонного белка базируются на рекомендациях ФАО ВОЗ 2011 г. [5]. Для концентратов горохового и овсяного белка оптимальное соотношение белков в композиции составило 1:1, для концентратов горохового и рисового белка – 1:0,6 (таблица 2). Данные соотношения обеспечивали оптимальный скор аминокислот и являлись экономически целесообразными.

Таблица 2 – Аминокислотный скор белков композиций из белковых концентратов, %

Показатели	Белковый концентрат			Белковые композиции	
	ГОРОХ	ОВЕС	РИС	ГК/ОК	ГК/РК
Массовая доля белка, %	84,0	56,3	79,5	70,2	81,8
Аминокислоты	Скор, %				
Валин	125	65	137	132	157
Лейцин	134	62	124	135	158
Изолейцин	156	62	113	149	170
Треонин	152	56	176	142	196
Лизин	148	33	147	117	141
Триптофан	151	103	136	181	177
Метионин+ цистин	47	82	147	101	105
Фенилаланин+ тирозин	224	113	176	234	256

Примечание: ГК-гороховый концентрат, ОК-овсяный концентрат, РК-рисовый концентрат

Данные показывают, что самые высокие значения аминокислотного сора всех кислот имел рисовый концентрат, самые низкие – овсяный, у горохового концентрата недостаточное количество серусодержащих аминокислот, что не противоречит литературным данным. Аминокислотный состав белковых композиций с гороховым белком по сравнению с индивидуальными образцами значительно улучшался за счет рисового и овсяного концентратов. Особенно ценно это увеличение у всех двухкомпонентных композитов для метионина и цистеина [6]. Наиболее сбалансированным явился композит состава ГК/РК, наименее – композит состава ГК/ОК.

Учитывая, что в реакциях с участием трансглутаминазы происходит перенос аминогрупп – NH₂ между молекулами с образованием новых ковалентных связей, то количество аминного азота в исследуемых системах уменьшается, поэтому по количеству непрореагировавших аминогрупп можно судить о протекании процесса синтеза между различными видами белков. Для получения результатов по влиянию различных факторов на содержание аминного азота для композиции гороховый белок-овсяный белок использованы методы математического планирования экспери-

мента. рН – 6,8-7,0 (const), температура – 50°C (const). Время экспозиции (X3) изменяли в интервале 5÷20 мин, гидромодуль (X1) – в диапазоне 1:5 до 1:8, концентрацию ФП (X2) – от 0,0015 до 0,003 U/g белка.

По данным эксперимента с помощью программы TableCurve 3D построены поверхности отклика для аминного азота (рисунок 1). Обработка данных в программах Matematika и Table Curve 3D.

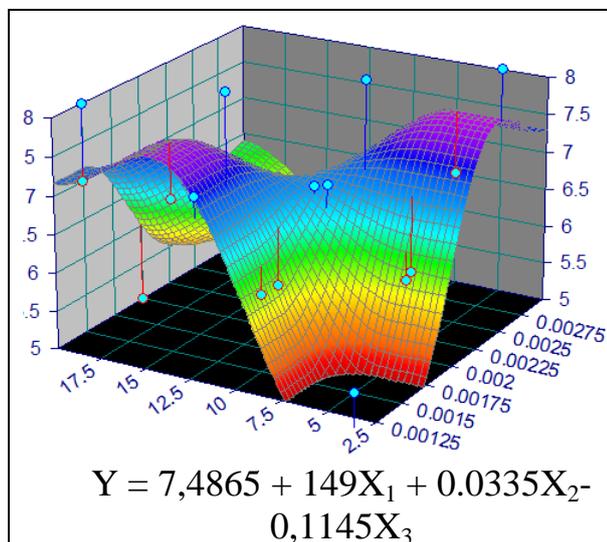


Рисунок 1 – Зависимость количества аминного азота от параметров реакции для композиции гороховый концентрат-овсяный концентрат, где:
 x – концентрация ФП U/g белка;
 y – время экспозиции, мин;
 z – обратный гидромодуль

Для получения результатов по влиянию различных факторов на содержание аминного азота для композиции гороховый концентрат-рисовый концентрат использованы методы математического планирования эксперимента. С учетом данных, полученных в ходе эксперимента гороховый концентрат-рисовый концентрат, выбраны наиболее эффективные параметры реакции: рН – 6,8-7,0 (const), температура – 50°C (const). Время экспозиции (X3) изменяли в интервале 5÷20 мин, гидромодуль (X1) - в диапазоне 1:5 до 1:8, концентрацию ФП (X2) – от 0,0015 до 0,003 U/g белка.

По данным эксперимента с помощью программы TableCurve 3D построены поверхности отклика для аминного азота (рисунок 2). Обработка данных в программах Matematika и Table Curve 3D.

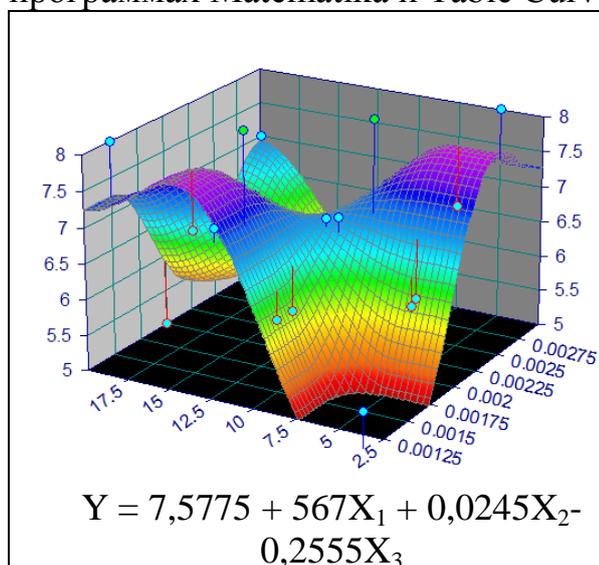


Рисунок 2 – Зависимость количества аминного азота от параметров реакции для композиции гороховый концентрат-рисовый концентрат, где:
 x – концентрация ФП U/g белка;
 y – время экспозиции, мин;
 z – обратный гидромодуль

Для композиции горохового концентрата с овсяным белком закономерности изменения количества аминного азота в процессе реакции были аналогичными закономерностям, характерным для композиции гороховый концентрат-рисовый концентрат. Минимальное количество аминного азота после реакции с ТГ в композиции гороховый концентрат-овсяный белок наблюдалось в реакционной среде при концентрации 0,0015 г/г белка, времени экспозиции 15 минут и гидромодуле 1:7. Минимальное количество аминного азота после реакции с ТГ в композиции гороховый концентрат-рисовый концентрат наблюдалось в реакционной среде при концентрации 0,0015 г/г белка, времени экспозиции 20 минут и гидромодуле 1:8.

Заключение. ТГ благодаря своим уникальным свойствам достаточно широко применяется в мясной и молочной промышленности для агрегации белковых молекул при производстве реструктурированных продуктов из сырья различного качества [7-9]. Фермент безопасный, продуцируется недорогими источниками биосинтеза, что делает широким его применение.

Значительно меньше ТГ используется в производстве выпеченных изделий (хлеб, печенье) [4, 10, 11] и единичные исследования известны для получения композиций из растительных белков [12].

С помощью программы, разработанной на основе метода подсчета Монте-Карло, составлены композиции белковых концентратов с улучшенным аминокислотным составом. С учетом массовой доли белка и аминокислотного состава концентратов определены их соотношения и аминокислотный скор для композитов состава белок-белок, полученных из различных видов растительного сырья (гороха, овса, риса). Композиты обогащены лизином, треонином, серосодержащими аминокислотами относительно зерновых и зернобобовых культур. С использованием биотехнологической реакции при участии фермента класса трансфераз (трансглутаминазы) получены биокомпозиты состава: гороховый концентрат-овсяный концентрат, гороховый концентрат-рисовый концентрат. Экспериментальным путем с применением метода формольного титрования по данным количества аминного азота, остающегося в реакционной среде, определены оптимальные параметры реакции: продолжительность ее протекания, гидромодуль, рН и концентрация ферментного препарата. Для композиции гороховый концентрат-овсяный концентрат минимальное количество аминного азота после реакции с ТГ наблюдалось в реакционной среде при концентрации 0,0015 г/г белка, времени экспозиции 15 минут и гидромодуле 1:7. Для композиции гороховый концентрат-рисовый концентрат минимальное количество аминного азота после реакции с ТГ в композиции гороховый концентрат-рисовый концентрат наблюдалось в реакционной среде при концентрации 0,0015 г/г белка, времени экспозиции 20 минут и гидромодуле 1:8. Эти данные указывали на большую интенсивность протекания реакции синтеза новых форм белков. Композиции концентратов с гороховым белком не содержали дефицитных незаменимых аминокислот, скор максимально приближался к эталонному белку либо был выше. Используемые растительные белки не входят в список основных аллергенов, благодаря чему представляется возможным использование полученных композиций при разработке продуктов специального и диетического

питания. Дальнейшие исследования покажут, какими функционально-технологическими свойствами будут обладать созданные белковые композиты и в каких пищевых изделиях их можно будет использовать.

Список литературы

1. Донченко, Л.В. Технология функциональных продуктов питания: учебное пособие для вузов / Л.В. Донченко. – 2 изд. – Москва: Юрайт, 2018. – С. 101-102.
2. Iqbal A, Khalil IA, Ateeq N and Khan MS, Nutritional quality of important food legumes. *Food Chem*, 97:331-335 (2006)
3. Tömösközi S, Lásztity R, Haraszi R and Baticz O, Isolation and study of the functional properties of pea proteins. *Nahrung/Food* 45:399-401 (2001).
4. Marco C, Rosell CM. Breadmaking performance of protein enriched, gluten-free breads. *Eur Food Res Technol*. 2008;227:1205–1213. doi: 10.1007/s00217-008-0838-6
5. Dietary protein quantity evaluation in human nutrition: Report of an FAO Expert Consultation.-Rome: FAO, 2013-66pp.
6. Koehler P., Wieser H. Chemistry of Cereal Grains. In: M. Gobbetti and M. Gunzle (eds.). *Handbook on Sourdough Biotechnology*, 11. 2013. Chapter 2, Springer Science+Business Media New York. doi: 10.1007/978-1-4614-5425-0_2
7. Kuraishi C., Sakamoto J., Yamazaki K., Susa Y., Kuhara C., Soeda T. Production of restructured meat using microbial transglutaminase without salt or cooking // *J. Food Sci.* – 1997. – V. 62. – pp. 488-490. doi: 10.1111/j.1365-2621.1997.tb04412.x
8. Ozer B., Kirmaci H.A., Oztekin S., Hayaloglu A., Atamer M. Incorporation of microbial transglutaminase into non-fat yogurt production // *Int. Dairy J.* – 2007. – V. 17. – pp. 199-207. doi: 10.1016/j.idairyj.2006.02.007
9. Lorenzen P.C., Neve H., Mautner A., Schlimme E. Effect of enzymatic cross-linking of milk proteins on functional properties of set-style yoghurt // *Int. J. Dairy Technol.* – 2002. – V. 55. – pp. 152-157. doi: 10.1046/j.1471-0307.2002.00065.x
10. Lorenzen P.C., Neve H., Mautner A., Schlimme E. Effect of enzymatic cross-linking of milk proteins on functional properties of set-style yoghurt // *Int. J. Dairy Technol.* – 2002. – V. 55. – pp. 152-157. doi: 10.1046/j.1471-0307.2002.00065.x
11. Kuraishi C., Yamazaki K., Susa Y. Transglutaminase: its utilization in the food industry // *Food Rev. Int.* – 2001. – V. 17. – pp. 221-246. doi: 10.1081/FRI-100001258
12. Колпакова В.В., Гайворонская И.С., Гулакова В.А., Сарджвеладзе А.С. Композиция на основе растительных белков с использованием транскляминазы // *Международная мультидисциплинарная научная гео-конференция SGEM.* – Албена, Болгария, 2018. – С. 119-126.

РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОСБАЛАНСИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ЛИЗИНАТОРИБОФЛАВИНАТА С ЭССЕНЦИАЛЬНЫМИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ

*Голик А.Б., Оботурова Н.П., Блинов А.В., Нагдалян А.А.
Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь*

Аннотация: разработан элементосбалансированный комплекс эссенциальных микроэлементов, витамина и аминокислоты с целью в дальнейшем обогащения продуктов массового потребления недостающими нутриентами.

Ключевые слова: элементосбалансированный комплекс, микроэлементы, цинк, медь, марганец, железо, кобальт.

Введение. После перехода на оседлый образ жизни человек потерял одно из самых ценных – возможность элементосбалансированного питания [1]. Даже сейчас, имея супермаркеты, в которых продаётся всё, что необходимо, но элементный анализ волос разных групп населения показывает, что дефицит микро- и макронутриентов остаётся актуальной проблемой [2-3]. Наиболее верный путь решения данной проблемы – это обогащение продуктов массового потребления недостающими нутриентами.

На основании этого целью данной работы была разработка элементосбалансированного комплекса эссенциальных микроэлементов, витамина и аминокислоты.

Основная часть. На первом этапе работы был разработан комплекс витамина B_2 , аминокислоты L -лизина и эссенциального микроэлемента цинка – лизинаторибофлавината цинка (LPZn).

Синтез LPZn состоит из 2 стадий: сначала в 0,3 н раствор щёлочи добавляется рибофлавин и лизина гидрохлорид. После их полного растворения вводится $ZnSO_4$ при постоянном перемешивании и температуре водяной бани, равной 100°C , оставляется на 10 часов. Далее полученная пульпа отмывается и высушивается при температуре 50°C . Полученные образцы были исследованы методами просвечивающей электронной микроскопии, получены спектры поглощения и флюоресценции, которые представлены на рисунках 1-3. Также было проведено исследование на лабораторных животных, биохимический анализ крови животных на 21 сутки эксперимента представлен в таблице 1.

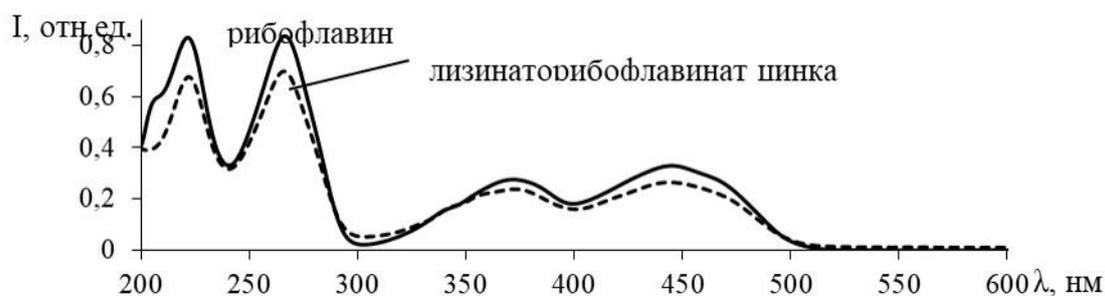


Рисунок 1 – Спектр поглощения 0,001% водных растворов лизинаторибофлавината цинка и рибофлавина

Анализ спектров показал наличие четырех характеристических полос поглощения на 225, 270, 375 и 445 нм в растворе лизинаторибофлавината цинка и рибофлавина.

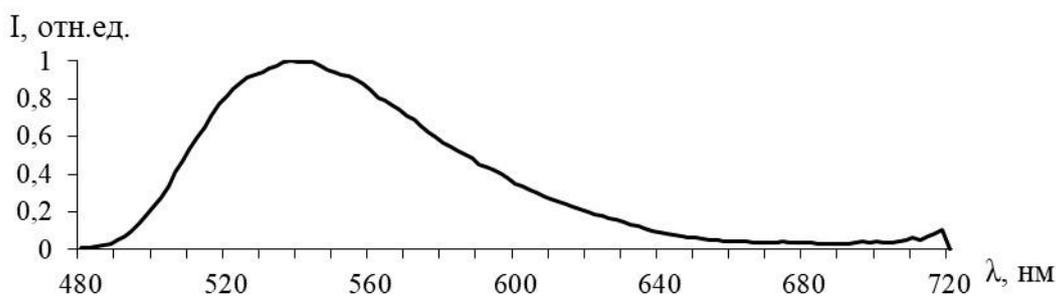
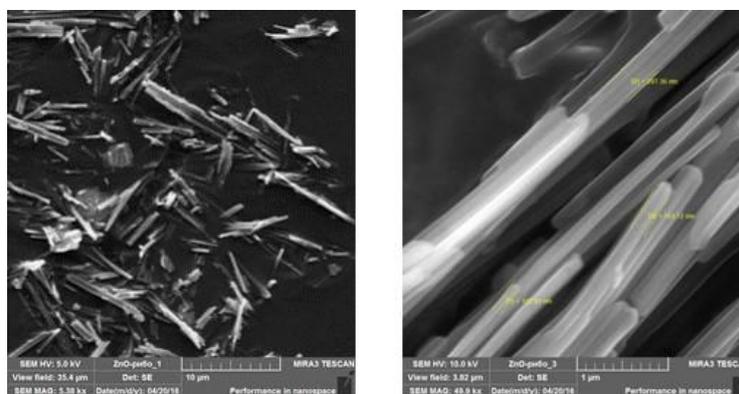


Рисунок 2 – Спектр флюоресценции 0,005 % водного раствора лизинаторибофлавината цинка

Как показал анализ рисунка 2, в спектре флуоресценции лизинаторибофлавината цинка присутствует только одна полоса с максимумом на 540 нм – ярко-зеленая флуоресценция. За проявление этого типа люминесценции отвечает последовательный переход в рибофлавине из высших возбужденных состояний ($S_{n>1}$) в основное возбужденное состояние S_1 .



а

б

Рисунок 3 – СЭМ-снимки образца лизинаторибофлавината цинка

Микроструктура образцов лизинаторибофлавината цинка представлена игольчатыми кристаллитами длиной от сотен нанометров до нескольких микрон. Толщина элементарных кристаллов составляет около 100 нм.

Таблица 1 – Результаты биохимического анализа крови лабораторных животных

№ п/п	Наименование показателя, ед. изм.	Группа № 1	Группа № 2	Группа № 3
1	Аланинаминотрансфераза (АЛТ), Е/л	25,4±1,3	26,3,0±1,3	38,8±1,9
2	Аспартатминотрансфераза (АСТ), Е/л	202,8±10,1	207,0±10,3	249,9±12,5
3	Общий белок, г/л	92,5±2,3	103,2±2,6	100,0±2,5
4	Билирубин общий, мкмоль/л	17,1±0,8	22,9±1,1	29,5±1,5
5	Глюкоза, моль/л	2,98±0,07	2,51±0,06	1,66±0,04
6	Креатинин, мкмоль/л	105,9±5,3	79,8±4,0	100,9±5,0
7	Мочевина, ммоль/л	10,7±0,5	8,0±0,4	8,8±0,4
8	Общий холестерин, ммоль/л	2,39±0,06	1,86±0,05	2,20±0,05
9	Щелочная фосфатаза, Е/л	718,7±35,9	733,8±36,7*	1058,0±52,9*

На следующем этапе были получены образцы лизинаторибофлавината с микроэлементами: медь, марганец, кобальт и железо. Также получены их спектры пропускания и флюоресценции, представленные на рисунках 5 и 6.

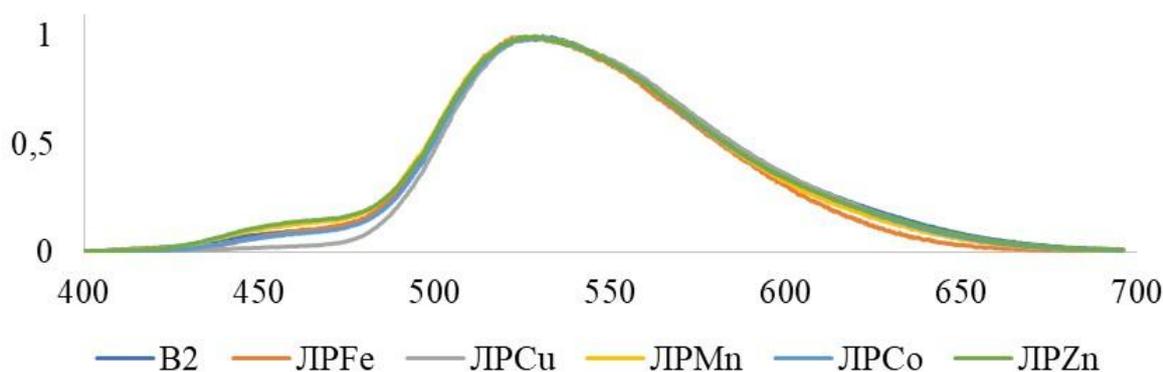


Рисунок 5 – Спектры флюоресценции 0,005 % водного раствора комплексов рибофлавина, лизина и микроэлементов

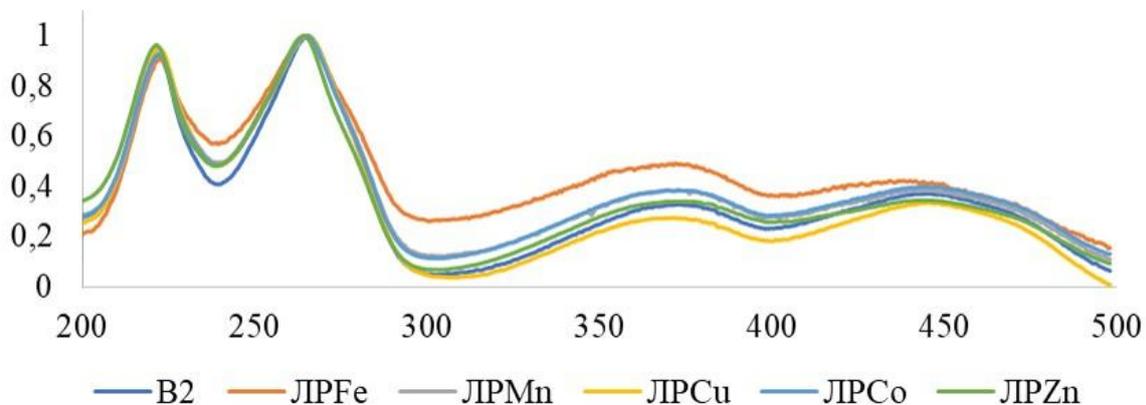


Рисунок 6 – Спектры поглощения 0,001 % водного раствора комплексов рибофлавина, лизина и микроэлементов

Заключение. При анализе рисунков 1, 2 и 4, 5 можно сделать вывод, что значительных различий между комплексами с разными металлами не наблюдается, что подтверждает возможность дальнейших исследований полученных образцов. На следующем этапе исследований планируется провести квантово-химическое моделирование комплексов витамина, аминокислоты и микроэлементов, а также ИК-спектроскопию, провести рентгенофазовый анализ, исследование на лабораторных животных и в конечном итоге изучить возможность обогащения колбасных изделий.

Список литературы

1. Harari, Y.N. Sapiens: A brief history of humankind / Y.N. Harari. – Random House, 2014.
2. Сальникова, Е.В. Аккумуляция эссенциальных и условно эссенциальных микроэлементов в волосах жителей России / Е.В Сальникова, В.Ю. Детков, А.В. Скальный // Микроэлементы в медицине. – 2016. – Т. 17. – № 2. – С. 24-31.
3. Lisetskaya, L.G. Элементный профиль волос детей сельских районов Иркутской области / L.G. Lisetskaya // Ekologiya Cheloveka. – 2021. – № 2. – С. 13-19.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННОГО ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИАНОБАКТЕРИЙ, ПЛАНИРУЕМОГО К ВЫПУСКУ НА НОВОМ ИННОВАЦИОННОМ ПРЕДПРИЯТИИ ООО НПО «ИНТЕХПРОМ»

¹Зайцева Н.В., ¹Оботуров Н.П., ²Костукайло Г.С., ¹Бахолдина Т.Н.

¹Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь

²ООО «Каприз», Ставрополь

Аннотация: пищевая промышленность имеет ряд специфических особенностей, в том числе наиболее выраженную конкуренцию с зарубежными поставщиками. Товарный рынок обладает высокой емкостью и характеризуется стабильным спросом, что делает отрасль привлекательным объектом инвестирования. Макароны имеют достаточно большую долю потребления как продукт, поэтому всегда остаются востребованными и традиционными на рынке. Этот сегмент составляет значительную часть группы мучных изделий (около трети от общего объема рынка).

Ключевые слова: макаронные изделия, цианобактерии, спирулина, полезные свойства.

Перспективным направлением в производстве новых видов макаронных изделий повышенной пищевой и биологической ценности является использование цианобактерий – водорослей рода *Spirulina*.

Целью работы является разработка и постановка на производство макаронных изделий, изготовленных по традиционной технологической схеме. В процессе замеса в тесто вносится пищевая добавка – цианобактерии.

Данная добавка содержит полезные жиры: линолевую и гамма-линолевую кислоту. Линолевая кислота помогает организму адаптироваться к неблагоприятным факторам окружающей среды. А достаточное содержание гамма-линолевой кислоты снижает риск возникновения воспалительно-аллергических реакций.

Были поставлены следующие задачи для выполнения данной цели:

1. Определить рецептуру изделия с использованием цианобактерий.
2. Провести изучение физико-химических и органолептических показателей макаронных изделий с использованием цианобактерий.
3. Подготовить четыре образца продукта: опытный образец № 1 (тесто с использованием покупной спирулины), опытный образец № 2 (постное тесто с использованием покупной спирулины), опытный образец № 3 (тесто с использованием экспериментальной спирулины), опытный образец № 4 (контрольное тесто).

Макаронные изделия должны соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», настоящих технических условий и вырабатываться по технологической инструкции и рецептурам с соблюдением санитарных норм и правил, утвержденных в установленном порядке.

Следуя данным задачам, были определены следующие показатели:

1. Органолептические показатели всех образцов макаронного теста.
2. Влажность макаронного теста. Содержание влаги в продукте определяется методом высушивания навески в сушильном шкафу.
3. Кислотность макаронного теста. Данный опыт основан на нейтрализации щелочным раствором кислот, содержащихся в 100 г продукта.
4. Качества сырой клейковины. Эксперимент основан на проверке цвета, растяжимости и эластичности клейковины.
5. Качество макаронных изделий: цвет, состояние поверхности и формы; влажность; кислотность; запах и вкус; сохранность формы макаронных изделий после варки.

После замеса макаронного теста был проведен эксперимент на определение качества сырой клейковины. После данного опыта был сделан вывод по данным образцам: образец № 1 – клейковина удовлетворительная, эластичность пониженного качества, а растяжимость средняя; образец № 2 – клейковина удовлетворительная, эластичность пониженного качества, а растяжимость короткая; образец № 3 – клейковина хорошая, растяжимость длинная, а эластичность хорошая; образец № 4 – клейковина удовлетворительная, растяжимость короткая, а эластичность удовлетворительная.

Показатель влажности был определен по методу высушивания навески в сушильном шкафу.

Показатели измерения рН макаронного теста: контрольный образец – 24,4%; опытный образец № 1 – 29,6%; опытный образец № 2 – 28,8%; опытный образец № 3 – 12,7%. По представленным данным можно сделать вывод, что опытный образец № 3 имеет низкий рН по сравнению с другими образцами благодаря добавлению органически чистого образца спирулины, из чего следует, что высушивание данного образца макаронного теста в сушильном шкафу займет меньше времени в отличие от других образцов.

Сырье для макаронных изделий с использованием цианобактерий имеет массу полезных свойств. Спирулина обогащена вспомогательными компонентами, содержит полезные белки и жиры, все витамины группы В, а также магний, железо, цинк, кальций и жирные кислоты. Тем самым употребление в пищу макаронных изделий с использованием цианобактерий способствует укреплению иммунной системы, профилактике простудных заболеваний; очищению крови, защите сердечно-сосудистой системы от недугов; улучшению работы желудка, очищению кишечника от вредных веществ; профилактике онкологии. Водоросль очень полезна при сахарном диабете, помогая поддерживать сахар на нужном уровне.

Все сырье, используемое для производства макаронных изделий, должно соответствовать требованиям Технического регламента Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции», настоящих технических условий и вырабатываться по технологической инструкции и рецептурам с соблюдением санитарных норм и правил, утвержденных в установленном порядке. Макароны изделия должны изготавливаться в соответствии с ГОСТ 31743.

В настоящий момент учеными СКФУ ведется совместная работа с ООО «Каприз» по открытию нового инновационного предприятия ООО НПО «Интехпром», на котором будет осуществлена постановка на производство разработанных макаронных изделий с цианобактериями.

Список литературы

1. Давыдова, С.А. Исследование процесса производства макаронных изделий / С.А. Давыдова, О.А. Беспалова // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2005. – № 2 (25). – 6 с.
2. Тарасенко, Н.А. Макароны изделия профилактического назначения / Н.А. Тарасенко, Э.И. Потехина // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2015130933, 2017, Бюл. № 1. – 5 с.
3. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011). Принят решением Совета Евразийской экономической комиссии от 9.12.11 № 880. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.eurasiancommission.org.
4. Анисимова, О.С. Использование спирулины в профилактическом питании молодежи при гриппе / О.С. Анисимова, Т.В. Вариводина // Аспекты безопасности жизнедеятельности медицины: материалы международной научно-практической конференции / Донской государственный аграрный университет. – п. Персиановский, 2018. – 259 с.

УДК 637.5

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

*Разинькова В.Г., Гордеева А.Б., Борисенко А.А.,
Борисенко А.А., Борисенко Л.А.
Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь*

Аннотация: вектор работы мирового научного сообщества индустрии питания направлен на создание и использование ресурсосберегающих техноло-

гий, ориентированных на повышение качества и увеличение сроков годности пищевой продукции без потери органолептических свойств и с сохранением высокого содержания биологически активных веществ в готовом продукте. В этом направлении представляют особый интерес новые технологии и методики использования ультразвуковой обработки. На основе проведенного в статье анализа и сравнительной оценки результатов воздействия ультразвука на различные технологические процессы, свойства сырья и характеристики готовой продукции определены основные перспективные направления использования ультразвуковой обработки в пищевой промышленности.

Ключевые слова: ультразвуковая обработка, кавитация, белково-жировые эмульсии, структурно-механические свойства мяса.

На протяжении последних двух десятилетий российскими и зарубежными учеными активно изучаются возможности применения ультразвукового воздействия в различных отраслях пищевой промышленности. Ультразвук представляет собой инновационную технологию, которая применяется как для непосредственного анализа, так и для модификации пищевых продуктов. Это обусловлено способностью ультразвукового воздействия интенсифицировать процессы обработки пищевых продуктов без ущерба для их качества.

Применение ультразвука в пищевой промышленности можно разделить на две группы. К первой относится ультразвук низкой интенсивности (менее 1 Вт/см^2), который является мощным не разрушающим инструментом для методов диагностики различных свойств пищевого сырья и пищевых продуктов, таких как, например, водоудерживающая способность (ВУС) [1]. Ко второй группе относится ультразвуковое воздействие высокой интенсивности (более 1 Вт/см^2), которое является инструментом для различных технологических методов обработки пищевых продуктов, таких как: экстракция пищевых ингредиентов, эмульгирование, стерилизация пищевых продуктов и других, с целью изменения их физико-химических свойств [2].

Одним из наиболее перспективных направлений по применению ультразвука в пищевой промышленности является эмульгирование. В своей работе исследователи из США [3] провели серию экспериментов для сравнения четырех методов, используемых для эмульгирования минеральных масел, арахисового масла и подсолнечного масла. Результаты показали, что гомогенизация, выполненная с помощью ультразвука, имеет ряд преимуществ, главное из которых – возможность управлять процессом, регулируя рабочие характеристики, влияющие на кавитацию. Сегодня с развитием приборов для мониторинга процесса эмульгирования установлено, что кавитация позволяет проводить акустическое эмульгирование [4].

В исследовании китайских ученых [5] рассматривается влияние ультразвуковой обработки на эмульгирующие свойства белка грецкого ореха. В составе белка грецкого ореха содержатся две химические группы: гидрофобная (метионин и др. вещества) и гидрофильная (сульфгидрильные группы аминокислот). Через белок происходит соединение жировой фазы с водной, в чем и

заключается его эмульгирующее свойство. Масло связывается с гидрофобными группами белка, а водная фаза – с гидрофильными группами той же молекулы белка [6]. Эмульгирующие свойства не обработанного ультразвуком белка оказались хуже из-за его компактной и жесткой структуры, стабилизированной внутримолекулярными связями [7, 8]. Ультразвуковая обработка изменяет конформацию белка и высвобождает гидрофобные группы. Эмульгирующие свойства усиливаются с увеличением мощности ультразвука, времени обработки и повышением температуры. Но при этом следует учитывать, что чрезмерная обработка разрушает структуру, идеально подходящую для эмульгирования [9]. Кроме того, эмульгирующая способность белка снижается с увеличением частоты [10], что связано с интенсивностью кавитационных эффектов – гидрофобные группы не подвергаются эффективной обработке при слабой кавитации, которая образуется на высоких частотах.

В одном исследовании [11] концентрация белка была доведена до 1% и обработана ультразвуком при различных температуре, мощности, частоте и времени. Результат показал, что эмульгирующие свойства сначала увеличиваются, а затем уменьшаются с повышением температуры, продлением времени действия ультразвука и увеличением мощности (свыше 300 Вт). С увеличением частоты эмульгирующие свойства также уменьшаются. Оптимальное время для обработки белка грецкого ореха составляет 20 мин (45 кГц, 60°C, 180 Вт).

В мясоперерабатывающей промышленности низкочастотный ультразвук высокой интенсивности (20-100 кГц при 10-1000 Вт/см²), обладающий способностью модификации структур на клеточном уровне, может применяться для интенсификации таких процессов, как маринование, сушка и размягчение тканей. Вододерживающая способность (ВУС) и нежность мясного сырья являются одними из важнейших параметров в мясоперерабатывающей промышленности, формирующих органолептические свойства готовых изделий, от которых напрямую зависит качество продукта. В работах зарубежных авторов [12, 13, 14] были предприняты попытки улучшить показатель ВУС и нежность мяса путем применения консервирования, различных кормовых добавок во время выращивания животных, а также с использованием инновационных методов, включающих ультразвуковую обработку мяса. Исследование стерилизации мяса с использованием ультразвука [15] показало, что размягчение соединительной ткани является полезным побочным эффектом этого процесса, но авторы при этом не привели характеристики работы ультразвукового оборудования.

Имеются исследования [16], показывающие, что долгое воздействие ультразвуковых волн высокой интенсивности оказывает значительное воздействие на повышение нежности мяса, при этом другим авторам не удалось подтвердить этот эффект [17, 18]. Был [19] сделан вывод о том, что улучшение структурно-механических свойств мясного сырья происходит за счет повреждения перимизия при обработке говяжьей мышцы ультразвуком с интенсивностью в 2 Вт/см² в течение двух часов на частоте 40 кГц.

Представляют интерес исследования, связанные с анализом влияния ультразвуковой обработки на процесс созревания мяса [20]. С этой целью при-

меняли ультразвук на частоте 20 кГц с интенсивностью 22 Вт/см² в течение 5 и 10 минут. Часть образцов мышечной ткани были упакованы в вакуум и созревали 1, 6 и 10 дней. Мясо, обработанное ультразвуком, показало низкую твердость вне зависимости от времени обработки или времени созревания упакованного мяса. Неупакованные образцы под воздействием ультразвука имели меньшие потери в массе, чем контрольные. Содержание микроорганизмов после ультразвуковой обработки было снижено и не изменилось к концу срока годности хранения продукта.

При исследовании образцов филейной части мяса кур, обработанных ультразвуком (24 кГц в течение 15 с при интенсивности 12 Вт/см²), хранившихся при 4°C в течение 0, 1, 3 и 7 суток, оценка структурно-механических свойств была проведена с помощью стандартного теста Уорнера-Братцлера на сопротивление срезыванию. В обработанных ультразвуком образцах наибольшее снижение удельной силы сдвига (в 1,3 раза) по отношению к контролю было отмечено на 7 сутки [21].

Авторы исследования [22] предполагают, что ультразвуковая обработка может помочь изменить структурно-механические свойства мяса и увеличить его ВУС после оттаивания и термической обработки без влияния на pH. По результатам проведенных испытаний, мясо, обработанное ультразвуком и приготовленное при 50°C, оказалось мягче, чем контрольный образец. Однако образцы, приготовленные при температуре 70°C, показали более высокую жесткость по сравнению с мясом без обработки. Таким образом в исследовании сделан вывод о том, что обработка ультразвуком мясного сырья снижает потери влаги при его охлаждении, оттаивании и приготовлении при температуре от 50 до 70°C.

Несмотря на трудности сравнения результатов различных экспериментальных данных из-за отличий в комбинациях частота/интенсивность/время воздействия ультразвука на мясное сырье, очевидно, что в большинстве исследований подтверждается благоприятное влияние ультразвука на структурно-механические свойства мяса.

Проведенный анализ показывает, что при интенсивности ультразвука менее 1 Вт/см² он используется с точки зрения аналитики, то есть помогает в изучении характеристик различных пищевых систем. В отличие от ультразвука низкой интенсивности действие мощного ультразвука может привести к значительным изменениям структуры мясного сырья и интенсифицировать физико-химические процессы.

Результаты научных исследований показывают, что полученные при помощи ультразвука эмульсии более стабильны, чем при использовании традиционных технологий. Подтверждено, что обработка ультразвуком при оптимально подобранных режимах может улучшить эмульгирующие свойства белков.

Применение эффекта кавитации представляет большой интерес ученых к протекающим процессам, оказывающим влияние на физико-химические свойства сырья, влияющие на качество готового продукта. Доказано, что мощный ультразвук оказывает положительное влияние на повышение нежности мяса,

вызывая изменение его структурно-механических характеристик, а также позволяет улучшить функционально-технологические свойства мышечной ткани. Использование ультразвука высокой интенсивности является перспективным направлением для совершенствования технологических схем производства мясных продуктов с точки зрения повышения их органолептических характеристик, пищевой ценности и сокращения продолжительности производственного процесса.

Список литературы

1. Brnčić M. (2006) Influence of ultrasound on properties of raw material for extrusion and finished extruded product. Ph.D. Thesis, Faculty of Food Technology and Biotechnology, Zagreb.
2. Povey, M., Mason, T. J. (1995) *Ultrasound in Food Processing*, Blackie Academic & Professional, London.
3. Singiser, R.E. and Beal, H.M. (1960) *Journal of American Pharmaceutical Association (Sci. Edn.)* 49, 482.
4. Cucheval, A., Chow, R.C.Y. (2008) A study on the emulsification of oil by power ultrasound, *Ultrasonics Sonochemistry*, 15, 916-920.
5. Jincai Z. et al. Ultrasonic enhanced walnut protein emulsifying property // *Food Processing & Technology*. – 2013.
6. Cabra V, Arreguín R, Farres A (2008) Emulsifying properties of proteins. *Bol Soc Quím M* 2: 80-89.
7. Bernard C, Regnault S, Gendreau S, Charbonneau S, Relkin P (2011) Enhancement of emulsifying properties of whey proteins by controlling spray-drying parameters. *Food Hydrocolloid* 25: 758-763.
8. Karki B, Lamsal BP, Jung S, van Leeuwen JH, Pometto AL, et al. (2010) Enhancing protein and sugar release from defatted soy flakes using ultrasound technology. *J Food Eng* 96: 270-278.
9. Chandrapala J, Oliver C, Kentish S, Ashokkumar M (2012) Ultrasonics in food processing. *Ultrason Sonochem* 19: 975-983.
10. Koda S, Taguchi K, Futamura K (2011) Effects of frequency and a radical scavenger on ultrasonic degradation of water-soluble polymers. *Ultrason Sonochem* 18: 276-281.
11. Jincai Z. et al. Ultrasonic enhanced walnut protein emulsifying property // *Food Processing & Technology*. – 2013.
12. Marcos B., Mullen A.M., High pressure induced changes in beef muscle proteome: correlation with quality parameters, *Meat Sci.* 97 (2014) 11-20.
13. Guo L.Y., Shao J.H., Liu D.Y., Xu X.L., Zhou, G.H. The Distribution of Water in Pork Meat during Wet-curing as Studied by Low-field NMR, *Food Sci. Technol. Res.* 20 (2014) 393-399.
14. Mahan D.C., Azain M., Crenshaw T.D., Cromwell G.L., Dove C.R., Kim S.W., Lindemann M.D., Miller P.S., Pettigrew J.E., Stein H.H., van Heugten E., Supplementation of organic and inorganic selenium to diets using grains

- grown in various regions of the United States with differing natural Se concentrations and fed to grower-finisher swine // J. Anim. Sci. 92 (2014) 4991-4997.
15. Pagan, R., Mañas, P., Alvarez, I., & Condon, S. (1999). Resistance of *Listeria monocytogenes* to ultrasonic waves under pressure at sublethal (manosonication) and lethal (manothermosonication) temperatures. *Food Microbiology*, 16, 139-148.
 16. Jayasooriya S.D., Bhandari B.R., Torley P., D'Arcy B.R., 2004. Effect of high power ultrasound waves on properties of meat: a review. *Int // J. Food Prop.* 7, 2, 301-319.
 17. Lyng, J.G., Allen, P., & McKenna, B.M. (1997). The influence of high intensity ultrasound baths on aspects of beef tenderness // *Journal of Muscle Foods*, 8, 237-249.
 18. Lyng, J. G., Allen, P., & McKenna, B. M. (1998a). The effect on aspects of beef tenderness of pre- and post-rigor exposure to a high intensity ultrasound probe // *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 78, 308-314.
 19. Roberts, R.T. (1991). Sound for processing food // *Nutrition and Food Science*, 91, 18-19.
 20. Pohlman F.W., Dikeman M.E., Zayas J.F. The effect of low-intensity ultrasound treatment on shear properties, color stability and shelflife of vacuum-packaged beef semitendinosus and biceps femoris muscles // *Meat Sci.* 1997 Mar; 45(3):329-37.
 21. Xiong, G.-Y., Zhang, L.-L., Zhang, W., & Wu, J. (2012). Influence of ultrasound and proteolytic enzyme inhibitors on muscle degradation, tenderness, and cooking loss of hens during aging // *Czech Journal of Food Science*, 30, 195-205.
 22. Dolatowski, Z., Stasiak, D. & Latoch, A. (2000). Effect of ultrasound processing of meat before freezing on its texture after thawing // *Electronic Journal of Polish Agricultural Universities*, 3(2), #02.

УДК 338.43

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ АНТИБИОТИКОВ НА КАЧЕСТВО ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

¹Солодова С.В., ²Сложеникина М.И., ²Федотова А.М.

¹Волгоградский государственный университет

²Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация:

Предмет/тема. В статье рассмотрена проблема применения кормовых антибиотиков и их влияние на качество продуктов питания населения, которое выступает одним из индикаторов социально-экономического развития общест-

ва. Проведена классификация отклонений качества питания от оптимальных потребностей: отклонения могут носить количественный, структурный и качественный характер. Факторы, оказывающие воздействие на качество продуктов питания населения, объединены в три основные группы: качество продуктов питания, представленных на рынке; экономическая доступность качественных продуктов питания для населения; наличие у потребителей достаточных знаний, позволяющих оценить последствия потребления.

Цель/задачи. Цель исследования состоит в анализе и оценке качества продуктов питания, кроме того, приведена информация о практике применения антибиотиков в сельском хозяйстве. Определены наиболее существенные условия обеспечения качества продуктов питания: наличие нормативной базы, контроль исполнения нормативной базы, обеспечение конкуренции на рынке продуктов питания.

Методология. В работе использовались методы ретроспективного анализа, логического анализа, сравнения, расчетный метод.

Результаты. Исследование показало, что интенсивное сельскохозяйственное производство, основанные на применении кормовых антибиотиков, в отложенном времени сказывается не только на качестве продуктов питания населения, но и на здоровье будущих поколений.

Выводы/значимость. Сделаны выводы о необходимых мерах, направленных на повышение качества продуктов питания.

Ключевые слова: качество питания, кормовые антибиотики, регулирование, сельское хозяйство, фитобиотики.

Введение. Питание относится к базовым потребностям человека. Потребность в регулярном и достаточном обеспечении человека качественным питанием обусловлена физиологически. Даже частичная неудовлетворенность в питании может оказать заметное влияние на возможность удовлетворения иных потребностей. Вопрос оптимальной потребности человека в питании является достаточно индивидуальным, зависящим от ряда факторов, таких, как: пол, возраст, рост, место проживания, национальность, религиозные предпочтения, род занятий и многое другое. Потребность человека в питании может быть объективной и субъективной. Объективная потребность определяется необходимостью поддержания организма в оптимальном физическом состоянии. Субъективная необходимость определяется соотношением физиологических потребностей и внутренним осмыслением индивидуума своей позиции в социальной структуре общества. Питание можно определить, как оптимальное, когда обеспечивается удовлетворение максимального соответствия объективных и субъективных потребностей.

Отклонение режима, объема и состава питания от оптимальных потребностей способно оказывать существенное влияние на функционирование организма. Отклонения от оптимальных потребностей в питании могут носить количественный, структурный и качественный характер.

Количественные отклонения в питании наиболее характерны для ранних стадий развития общества. Количественные отклонения характеризуются достаточно быстрым воздействием на физиологические функции человека. Излишек или недостаток продуктов питания оказывает влияние на здоровье человека, его сопротивляемость заболеваниям, социальную активность. Количественные отклонения питания от оптимальных потребностей легко диагностируются.

Структурные отклонения предполагают замену одних продуктов питания другими. Такие изменения, носящие непродолжительный характер, как правило, не влекут за собой необратимых последствий. Продолжительные отклонения в структуре питания могут вызвать ряд заболеваний, способствующих снижению работоспособности, социальной активности и продолжительности жизни.

Качественные отклонения питания от оптимальных потребностей характерны для индустриального общества, вышедшего на новый уровень потребления, при котором самообеспечение индивидуальных хозяйств продуктами питания сведено к минимуму. Продукты питания производятся в целях продажи. В условиях отсутствия корректирующего воздействия со стороны государства производитель заинтересован в наибольшем количестве производимого продукта из минимального количества сырья. В результате множественного воздействия на исходное сырье общество получает продукт, внешне неотличимый от полноценного, но существенно отличающийся от него качественно.

Основная часть. Качество продуктов питания определяется способностью продуктов обеспечить потребности человеческого организма набором необходимых для жизнедеятельности органических и неорганических веществ. Одним из основных условий качества продукта питания является сбалансированность его состава, отсутствие в нем веществ, которые могут негативно повлиять на состояние здоровья потребителя. Вопросы качества продуктов питания являются приоритетными в большинстве развитых стран. В 2006 году фактически все страны ЕС отказались от применения антибиотиков в сельском хозяйстве.

Страны Европейского союза в качестве кормовых используют добавки растительного происхождения – фитобиотики. Фитобиотики позволяют добиться положительного эффекта как на общее состояние здоровья, так и на работу пищеварительной системы животных.

На американском континенте применение антибиотиков продолжается. США остается одним из самых крупных потребителей антибиотиков в сельском хозяйстве. Антибиотики используются в качестве пищевых добавок в рационе птиц, молочного и мясного скота. Продолжают использовать антибиотики в Канаде, странах Южной Америки. Не отказываются от применения антибиотиков и в Австралии, странах Азии и Африки.

В России периодически поднимается вопрос о негативном влиянии применения кормовых антибиотиков на качество конечного продукта животноводства. За последние годы был разработан и внедрен ряд документов, определяющих нормативы в области применения антибиотиков в сельском хозяйстве. Но данные документы не носят, как в Европе, запретительный характер. Фактически они только определяют порядок выявления антибиотиков в пищевых

продуктах. В соответствии с требованиями российского законодательства, антибиотики не должны выявляться при проверках продукции животноводства. При этом запрет на применение антибиотиков отсутствует. Предполагается, что наличие антибиотиков может быть ниже порога чувствительности измерительного оборудования.

По данным Минсельхоза, порядка 90% кормовых добавок, используемых в России, зависит от импорта. В отношении кормовых антибиотиков данный показатель варьируется от 85 до 95%. Фактическое потребление антибиотиков в сельском хозяйстве может быть существенно выше объема отечественного производства соответствующих препаратов.

Общим показателем качества потребляемых продуктов питания является использование пальмового масла в производстве продуктов питания. За последние десять лет потребление в России пальмового масла увеличилось почти в два раза. Потребление данного продукта на душу населения в год составляет 5,3-5,5 кг. По вопросам возможности использования пальмового масла в пищевой промышленности в последние годы проводилось множество исследований. Тем не менее вопрос остается неоднозначным. В частности, существенное значение имеет уровень очистки используемого продукта. В статистике Росстата не приводится информация о качестве ввозимого в Россию пальмового масла.

Вопросы обеспечения качества продуктов питания не являются однозначными. Решение данной проблемы лежит за пределами определения химического состава продукта. Достижение желаемого результата возможно при учете условий обеспечения качества продуктов питания. К наиболее существенным условиям можно отнести:

1. Наличие нормативной базы. В настоящее время не определены нормативы состава продуктов питания. Указание состава продукта является недостаточной мерой для обеспечения качества продукта. В отсутствие ГОСТов желательно выработать нормативные документы, определяющие диапазон содержания основных ингредиентов в составе продуктов. Перечень запрещенных веществ должен быть взят под контроль и отслеживаться на уровне закупки сырья. Жесткость мер по обеспечению качества продуктов питания обусловлена критическим уровнем алиментарно зависимых заболеваний [4].

2. Контроль исполнения нормативной базы. В данном аспекте отсутствует необходимость создавать дополнительные структуры для организации контроля. Существующих контролирующих органов достаточно. Контроль возможен двусторонний: на уровне закупки сырья и на уровне реализации готовой продукции в розничной торговой сети. Особое внимание необходимо уделить привлечению к ответственности истинных виновников в случае выявления в продаже некачественного товара.

3. Обеспечение конкуренции на рынке продуктов питания. Увеличение числа производителей обеспечивает наличие конкурентной среды, в которой для поддержания необходимого уровня доходов производитель вынужден обеспечивать оптимальный уровень качества продукции, способный конкуренцию выдержать.

Достижение качества продуктов питания, представленных на рынке Российской Федерации, предполагает принятие во внимание представленных выше условий.

Второй фактор, оказывающий влияние на качество питания населения, – экономическая доступность качественных продуктов питания для населения. Низкое качество достаточно большого числа продуктов, представленных на продовольственном рынке России, обусловлено низким уровнем доходов населения. Основной объем розничных продаж постепенно перемещается в места реализации наиболее дешевых продуктов. По законам рынка, товары именно данного сегмента в наибольшей степени растут в цене. Возникает дисбаланс между средним ростом цен на товарном рынке в целом и ростом цен на наиболее востребованном сегменте рынка. Маркетинговые исследования производителей показывают, что в структуре продаж по видам продукции явно превалирование доли наиболее дешевых продуктов, обладающих более низкими потребительскими свойствами. Причина покупательского предпочтения заключается в отсутствии лишних средств на приобретение товара более высокого качества.

Экономическая доступность качественных продуктов питания представляется наиболее важной. Отсутствие экономической доступности качественных товаров при отсутствии на рынке некачественной продукции может вызвать развитие теневого бизнеса по производству дешевых продуктов ненадлежащего качества. Возникновение теневых структур угрожает не только снижением качества продуктов питания, но и падением объемов продаж легальных производителей. В целях развития рынка качественных продуктов питания повышение доходов населения должно иметь не компенсирующий, а стимулирующий характер. В данном контексте нецелесообразна адресная помощь, обеспечивающая прожиточный минимум ограниченному числу граждан, попавших в затруднительное финансовое положение. Необходимо масштабное повышение уровня доходов работающего населения. Возможность приобретения более дорогих качественных продуктов должна быть массовой, статистически заметной.

Третий фактор, обеспечивающий повышение качества питания, – наличие у потребителей достаточных знаний, позволяющих оценить последствия потребления в пищу продуктов определенного состава. Работа по обеспечению данного фактора представляется наиболее сложной и бюджетозатратной. Только достаточно высокий общий уровень образования потребителей может стать барьером для проникновения новых вредных для здоровья факторов воздействия на продукты питания.

Заключение. Недостаточные показатели качества продуктов питания, реализуемых на рынке, являются индикаторами, свидетельствующими о неблагоприятном состоянии экономики и низком социально-культурном уровне населения.

Воздействие на рынок пищевых продуктов исключительно административными мерами способно вызвать уменьшение числа производителей и, как следствие, снижение конкуренции на рынке. Достижение высокого качества продуктов в условиях снижения уровня конкуренции представляется маловеро-

ятым. Успех в данной области может быть достигнут только через развитие в сельском хозяйстве и перерабатывающих отраслях малого предпринимательства, через восстановление индивидуальных хозяйств.

Работа выполнена по гранту РНФ 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

Список литературы

1. Федотова, Г.В. Стратегия развития сельскохозяйственного производства России / Г.В. Федотова, Ц. Цицигэ // Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития: сборник научных статей 9-й Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 3-х томах. Ответственный редактор А.А. Горохов. – 2019. – С. 312-315.
2. Solodova, S.V. Statistics of food quality as a factor in the dynamics of development of nutritionally dependent diseases in Russia / S.V. Solodova, M.I. Slozhenkina, A.M. Fedotova, E.A. Mosolova, O.A. Knyazhechenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies 202082033 Retrieved from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43969254>.
3. Солодова, С.В. Экономическая составляющая обеспечения безопасности продуктов питания. Общество, экономика и право: вызовы современности и тенденции развития / С.В. Солодова // Перспективные аграрные и пищевые инновации: сборник статей Международной научно-практической конференции / Под общей редакцией И.Ф. Горлова. 06-07 июня 2019 года. – Волгоград, 2019. – С. 338-342 Retrieved from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38192074>.

УДК 338.43

АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МЯСНОГО РЫНКА КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

*Горлов И.Ф., Федотова Г.В., Цицигэ
Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград*

Аннотация

Предмет/тема. В статье рассмотрена специфика современного состояния мясного рынка в Китае, которая во многом определяется, как и подавляющее

большинство производственно-потребительских отношений в мировых социально-экономических процессах, действующими организационными ограничениями, направленными на предотвращение распространения заболеваемости COVID-19. Вместе с этим экономико-организационный механизм Государственного совета КНР, направленный на обеспечение профилактики и расширение контроля над пандемией, предусматривает реализацию плана полноценного, замкнутого, отслеживаемого, регулируемого ввозимыми продуктами питания.

Цель/задачи. Цель исследования состоит в анализе и оценке современного мясного рынка Китая. Проведен анализ основных логистических путей транспортировки мяса из зарубежных стран на рынок Китая, изучен механизм поставок мяса.

Методология. В работе использовались методы ретроспективного анализа, логического анализа, сравнения, аналогии.

Результаты. Исследование показало, что для безопасной транспортировки мясных продуктов Министерство транспорта КНР разработало специальное руководство по предотвращению распространения пандемии посредством транспортировки мясных продуктов. Отрицательным аспектом реализации названного механизма выступает повышенная угроза сбоев в поставках мяса при потенциальной возможности повышения цен на импортную свинину.

Выводы/значимость. Сделаны выводы о необходимых мерах, направленных на повышение объемов экспорта российского мяса в Китай.

Ключевые слова: рынок мяса, Китай, экспорт мяса, состояние рынка, сельское хозяйство.

Введение. Китай – это крупнейший в мире производитель, потребитель и импортер мяса. Согласно отраслевому профилю, объем закупок мяса на китайском мясном рынке увеличился со среднегодовым темпом роста 2,4% в период с 2014 по 2018 годы, достигнув уровня общего дохода в 209 миллиардов долларов в 2018 году.

Крупнейшими розничными продавцами мяса в Китае являются следующие компании:

1. Shuanghui Group, ныне WH Group – крупнейшая мясоперерабатывающая компания в Китае и предлагает как высокотемпературные, так и низкотемпературные мясные продукты, свежее и замороженное мясо. Это была первая мясоперерабатывающая компания, основанная в 1994 году. Основная специализация компании состоит в забое и переработке свинины, а продажи свежзамороженного мяса позволяют получать более 30% от общей выручки компании. Сектор говядины и мяса птицы группы увеличился в последние годы в ответ на растущий спрос на рынке.

2. Yurun Group Limited – один из крупнейших производителей мясной продукции в материковом Китае.

В 2019 году на китайском рынке было сосредоточено около 28% мирового предложения мяса, на долю которого приходится 73% рыночной стоимости

мяса в регионе. Ежемесячный импорт мясной продукции в Китай достиг 1 миллиарда долларов США. Крупнейшим поставщиком мяса выступает Бразилия, вместе с этим импорт из стран ЕС, например, таких как Нидерланды, Испания и Германия, также растет. Таким образом, на 2019 год Китай импортировал мясопродукты из 16 стран. При недостаточном внутреннем производстве мяса в 2020 году в Китае будет поддерживаться импорт мясопродуктов.

Одним из ключевых компонентов рынка мяса в Китае является характер внешних и внутренних поставок свинины и курятины. В данном случае усматривается снижение потребления первого из указанных видов мяса с повышением спроса на курятину. Но вместе с этим посредством эффективной государственной поддержки, реализуемой с 2019 года, поголовье свиней стремительно восстанавливается при расширении функционирования свиноферм. Данная отрасль мясного производства направлена на компенсацию внутриэкономических потерь в связи с распространением чумы свиней. Таким образом, к ноябрю 2019 года поголовье поросят увеличилось на 51%, стадо свиней в стране выросло до 260 млн. голов. Основными факторами данного роста стали расширение численности продуктивных свиноматок, а также применение успешных технологий их осеменения [1].

При выявленных положительных моментах увеличения производства свинины общий уровень цен на данный вид мяса остается достаточно высоким по причине превышения внутреннего спроса над реальным выпуском. Это стало причиной расширения объема импорта свиноводческой продукции в 2020 году.

Основная часть. В 2021 году в Китае планируется увеличить производство мяса птицы и свинины. Учитывая размер рынка и растущий средний класс, спрос на китайскую свинину в настоящее время оказывает влияние на мировую свиноводческую отрасль. При этом отмечался рост уровня потребления китайской свинины на протяжении десятилетий, а сегодня, благодаря беспрецедентному экономическому росту Китая, страна превратилась в глобальный центр покупательной способности данного продукта [2]. Поскольку китайский рынок насчитывает почти 1,4 миллиарда жителей, посредством действия официальных норм и требований в сфере торговли и рекламных брендов китайские потребители оказывают повышенное внимание соблюдению строгих стандартов безопасности пищевых продуктов, повышенному качеству свинины, которые должны иметь импортируемые мясные товары. Одним из ключевых стимулирующих факторов активности на китайском рынке мяса является достаточно высокий спрос на качественную свинину, который превышает уровень внутреннего предложения со стороны китайских производителей. Это существенно расширяет возможности для иностранных поставщиков мяса, которые смогут предлагать экологически чистое мясо и продукты из говядины (или телятины) высшего качества, чтобы удовлетворить более изысканные вкусы китайских потребителей.

В структуре птицеводства КНР усматривается прирост. Тем самым за 2019 год производство бройлера в стране выросло на 20% до 13,8 млн. т. В

2020-м уровень предложения по данным продуктам продолжал расти таким образом, что за 11 месяцев этого года отмечено увеличение на 10% по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года и достиг 15,8 млн. т. Но по мере восстановления объемов выпуска свинины может возникнуть ситуация избыточного предложения и, следовательно, может снизиться спрос на куриное мясо на внутреннем рынке. Во многом этому способствовало в первую очередь расширение мощностей боен при сокращении продаж импортного замороженного мяса по причине выявления в нем следов вируса COVID-19.

Необходимо отметить, что главным поставщиком мяса бройлера в КНР является Бразилия (47%), США поставило 23,5%. В то время как Россия за январь – октябрь 2020 года отправила в КНР 120 тыс. т мяса бройлера.

Китай продолжает оставаться крупнейшим рынком мяса крупного рогатого скота в Азии (общий объем потребления – 7,5 млн. тонн), на его долю приходится 35% от общего объема.

Также Китай является крупнейшим производителем мяса крупного рогатого скота в Азиатско-Тихоокеанском регионе (общий объем производства – 6,5 млн. тонн), на его долю приходится 34% от общего объема производства. Более того, производство говядины в Китае превысило показатели производства второго по величине производителя – Индии (2,6 млн. тонн), в два раза.

Этому способствовало сохранение стабильности в разведении крупного рогатого скота в течение последнего десятилетия. В то время как в остальных странах-производителях зафиксированы следующие среднегодовые темпы роста производства, например, в Индии прирост составил 0,6% в год, а в Пакистане – 3,4%.

В 2019 году основными импортёрами мяса крупного рогатого скота на мировом рынке, на которые пришлось 63% общего импорта были: Китай (1,1 млн. тонн), Япония (617 тыс. тонн), Южная Корея (444 тыс. тонн), Гонконг (365 тыс. тонн).

На данный момент, среди прочего, основные поставки говядины в Китай поступают из следующих стран: Австралия, Новая Зеландия, Канада, США.

Такое разнообразие поставщиков мяса свидетельствует о том, что Китай стремится всячески сократить свою зависимость от какого-либо одного поставщика путем предоставления выхода на свой рынок значительному числу стран [3]. Так, по внешним закупкам говядины к концу 2019 года Китай импортировал говядину из 26 стран по сравнению с 10 в 2014 году. В относительно небольшой, но развивающейся сфере торговли охлажденной говядиной с высокой добавленной стоимостью Китай увеличил количество одобренных стран до 10 в 2019 году по сравнению с одной (Австралией) в 2015 году.

Анализируя внешние поставки российского мяса, необходимо отметить, что крупнейшим покупателем является Китай, доля закупок которого составляет 37%. В феврале 2019 года начались китайские закупки мяса птицы, а по итогам этого года они выросли в 1,8 раза – до \$265 млн. В 2020 году китайский рынок открылся и для российских производителей мяса крупного рогатого скота, в результате чего отгруженный объем составил 8,7 тыс. тонн на \$48 млн – более половины всего российского экспорта говядины.

Размер экспорта российского мяса птицы в Китай в 2021 году составил \$ 160,4 млн. И таким образом, на долю Китая в настоящее время приходится 67% всех экспортных поставок этой продукции из России. Этому способствуют меры государственной поддержки, в частности, со стороны Министерства сельского хозяйства, которые состоят в льготном кредитовании и частичном возмещении затрат на сертификацию сельскохозяйственной продукции на внешних рынках.

В 2020 году Китай стал главным направлением сбыта для отечественной птицеводческой продукции, но по экспорту свинины данный рынок пока не доступен, что выступает негативным фактором для дальнейшего расширения российского свиноводства. Поэтому рынок Китая необходим для сбыта российской свинины.

В отношении расширения активности на рынке Китая для российских производителей необходимо выявить направления в потреблении определенных разновидностей мяса и мясных продуктов с концентрацией внимания на определенной рыночной нише [4]. В частности, можно сконцентрироваться на поставках различных составных частей куриных тушек, которые пользуются у китайских потребителей особым спросом – отдельные части крыльев, очищенные лапы.

Основной объем российского экспорта мяса приходится на птицу, отгрузки которого увеличились в физическом выражении на 60% или до 210 тыс. тонн. В стоимостном выражении рост произошел на 71% – до 317 млн. долл.

Указанный рост стал возможен благодаря положительной динамике поставок в Китай, рынок которого открылся в конце 2018 года и занимающий лидирующие позиции по закупкам и потреблению мяса. В частности, за январь-сентябрь 2019 года экспорт мяса птицы в Китай увеличился в 4,2 раза – до 113 тыс. тонн стоимостью 208 млн долл.

С 2018 года Китая стал закупать российскую говядину. Говядину Россия в Китай никогда не поставляла, и устранение различных препятствий по данным поставкам продолжалось около семи лет. В отношении производства и внешних продаж российской говядины следует подчеркнуть, что в России производство говядины стагнирует, что подтверждается отсутствием роста в 2019 г. по сравнению с 2018 г., и составило около 1,62 млн т в убойном весе [4]. Для российских производителей поставки говядины являются дополнительной возможностью расширения своего экспорта с увеличением рентабельности разведения крупного рогатого скота. На китайском рынке может быть востребовано как недорогое бескостное мясо, так и премиальная говядина.

Качественными отличиями и в определенной степени конкурентными преимуществами российского мяса по отношению к мясной продукции других стран могут быть следующие отличительные признаки:

1. По цвету – мясо животных, выращенных в других странах с помощью гормональных средств, обладает неестественно ярким красным цветом.

2. По салу – иностранное мясо, как правило, внешне монолитное, в нем нет прослоек сала.

3. По запаху – мясо животных, выращенных на искусственных добавках, не пахнет молоком. Кроме того, в нем почти нет крови.

Процесс производства мяса в России в 2020 году из-за ограничений деловой активности в связи с распространением COVID-19 замедлился. В частности, замедлилось производство свинины в живом весе, а объемы выпуска говядины и мяса птицы снизились. Но в мае того же года темпы производства животноводческой продукции стали восстанавливаться. Данные явления имеют место по причине того, что производство мяса реагирует на кризисные явления в экономике с лагом от 3 месяцев до года. Это связано с длительностью цикла производства: возможности компаний по оперативной коррекции планов производства на изменение спроса ограничены [3, 5].

Заключение. Таким образом, поставки российского мяса имеют ряд перспектив расширяться в дальнейшем, что обеспечивает дополнительные условия для стабильной деятельности ряда российских производителей мясной продукции.

В условиях замедления динамики потребления из-за снижения реальных доходов населения и его деловой активности цены на различные виды товаров могут снижаться, что окажет давление на рентабельность компаний. Дополнительным негативным фактором для спроса на мясные продукты стало ограничение работы сферы общественного питания в большинстве стран мира. По оценкам российской компании «Черкизово», доля себестоимости, прямо или косвенно зависящей от валютного курса, составляет 45%. Только в птицеводстве показатель оценивается в 25-30%. Среди компонентов себестоимости мясного производства особое значение имеет колебание стоимости кормов. Так, увеличение данной стоимости в апреле 2020 года составило 12% к предыдущему месяцу, в мае цены стали превышать уровень за 2018 год на 6-10% в зависимости от класса пшеницы.

Помимо мяса птицы в КНР экспортируются продукты, которые не очень востребованы в других странах, например, куриные лапы.

Данные положительные моменты во внешнеэкономической активности по экспорту российского мяса являются основой для расширения взаимовыгодного партнерства России и Китая в сфере агропромышленного производства.

Работа выполнена по гранту РНФ 21-16-00025, ГНУ НИИММП («Новые подходы в разработке и обосновании принципов, методов и алгоритмов производства продукции животноводства без использования кормовых антибиотиков»).

Список литературы

1. Федотова, Г.В. Стратегия развития сельскохозяйственного производства России. Исследование инновационного потенциала общества и формирование направлений его стратегического развития / Г.В. Федотова, Ц. Цицигэ // Сборник научных статей 9-й Всероссийской

- научно-практической конференции с международным участием: в 3-х томах; ответственный редактор А.А. Горохов. – 2019. – С. 312-315.
2. Solodova, S.V. Statistics of food quality as a factor in the dynamics of development of nutritionally dependent diseases in Russia / S.V. Solodova, M.I. Slozhenkina, A.M. Fedotova, E.A. Mosolova, O.A. Knyazhechenko // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies 82033 Retrieved from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=43969254>.
 3. Gorlov, I.F. The Meat Products Supply of Population in Russia / I.F. Gorlov, G.V. Fedotova, M.I. Slozhenkina, N.I. Mosolova // Lecture Notes in Networks and Systems. – 2020. – Vol. 73. – P. 311-318.
 4. Горлов, И.Ф. Когнитивный подход к исследованию проблем продовольственной безопасности: монография / И.Ф. Горлов, Г.В. Федотова, С.П. Сазонов, В.Н. Сергеев, Ю.А. Юлдашбаев. – Волгоград: Изд-во Волгоградского института управления – филиала РАНХиГС, 2018. – 168 с.
 5. Wang, C.H. Research progress of beef cattle feed additives in 2018 abroad / C.H. Wang, D.M. Lu, J.J. Zhao, S.H.P. Zhao, D.L. Che, Y.F. Cao, Y.H. Gao, Q.F. Li // J. Food and Feed Industry. – 2020. – Vol. 03. – P. 51-55.

УДК 613.2:616.44

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИЕТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ БОЛЬНЫХ АУТОИММУННЫМ ТИРЕОИДИТОМ

¹Казарян Т.М., ¹Моргуль Е.В., ¹Белик С.Н., ¹Аветисян З.Е., ²Контарева В.Ю.
¹Ростовский государственный медицинский университет
²Донской государственный аграрный университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: по результатам исследования разработаны рекомендации по диетической поддержке больных аутоиммунным тиреоидитом с учётом патогенетических механизмов данного заболевания. Предложены группы продуктов, оптимизирующих метаболизм щитовидной железы, обладающих иммуномодулирующими, антиоксидантными и противовоспалительными свойствами.

Ключевые слова: аутоиммунный тиреоидит, диета, кальций, тирозин, селен, витамин D₃, глютен, аспартам, тиоцианаты, изотиоцианаты.

Актуальность. Хронический лимфоцитарный тиреоидит или аутоиммунный тиреоидит (АИТ) является наиболее частым аутоиммунным заболеванием и одной из главных причин гипотиреоза. Распространенность первичного гипотиреоза охватывает от 1 до 3% населения, в то время как субклинический

гипотиреоз встречается, по оценкам различных авторов, от 4 до 10%. Аномальное функционирование щитовидной железы (ЩЖ) диагностируется у 22% населения [1, 2]. Дисфункция ЩЖ – данный патологический процесс у женщин встречается почти в девять раз чаще, чем у мужчин.

Гормоны ЩЖ играют огромную роль в развитии и нормальном функционировании организма человека. Они контролируют рост, обмен веществ и развитие организма, а также участвуют в производстве структурных белков, ферментов и других гормонов. Неправильное преобразование энергии ухудшает функционирование большинства тканей организма и нарушает обмен веществ, в том числе метаболизм глюкозы [3, 4].

Медикаментозное лечение с заместительной гормональной терапией ЩЖ является фундаментальным методом лечения АИТ. В то же время диетическая поддержка может повысить эффективность лечения, поскольку микроэлементы играют важную роль в синтезе гормонов ЩЖ. Исходя из вышесказанного, растет интерес к особенностям диетического сопровождения пациентов с АИТ.

Как и многие аутоиммунные нарушения, АИТ – это взаимодействие генетической предрасположенности и действия факторов окружающей среды, которые в дальнейшем модифицируются под влиянием таких эндогенных факторов, как возраст и уровень секреции половых гормонов.

Данное исследование основывалось на следующей гипотезе: хорошо составленная диета, оптимизирующая выбор пищи и состав рациона, может улучшить качество жизни пациентов с АИТ и улучшить метаболические параметры.

Цель исследования – разработать гигиенические рекомендации по диетической поддержке больных аутоиммунным тиреодитом.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- 1) изучить данные научной литературы по вопросу распространённости, этиологии, патогенеза и лечения АИТ;
- 2) обосновать использование компонентов рациона питания, основываясь на патогенетических механизмах АИТ;
- 3) дать рекомендации по диетической поддержке больных АИТ.

Материалы и методы исследования. Проанализированы результаты научных исследований, представленные в крупных научных базах данных: PubMed, Science Direct, Scopus и Google Scholar.

Результаты и обсуждение. Для выявления пищевых потребностей больных АИТ необходимо понимать патогенез хронического аутоиммунного тиреодита. Заболевание обусловлено частичным дефектом иммунологического контроля – дефицитом Т-лимфоцитов – супрессоров, в связи с чем происходит выживание запрещенного (форбидного) клона Т-лимфоцитов, который, взаимодействуя с антигенами, запускает иммунный процесс по типу гиперчувствительности замедленного типа. В результате выделяются медиаторы воспаления – лимфокины, фактор некроза опухолей и другие цитотоксические вещества [2].

Т-лимфоциты – хелперы воздействуют на В-лимфоциты, которые превращаются в плазматические клетки и образуют антитела к тиреоглобулину

и тиреоидной пероксидазе (ТПО). Антитела на поверхности клеток фолликулярного эпителия, объединяясь с Т-лимфоцитами-киллерами, оказывают цитотоксическое действие на гормонпродуцирующие клетки ЩЖ, вызывают их деструкцию, приводя к снижению функции органа, снижают секрецию Т3, Т4 и повышают ТТГ, что приводит к гипертрофии ЩЖ. Таким образом, несомненная роль в патогенезе АИТ отводится цитокинам, которые вызывают деструкцию тканей или непосредственно, или через активацию аутореактивных и воспалительных клеток [5].

Учитывая патогенетические механизмы АИТ, для больных в качестве компонентов рациона питания нами рекомендуется использование нижеперечисленных групп продуктов.

Потребление овощей и фруктов рекомендуется несколько раз в день, что соответствует рекомендациям для населения в целом. Необходимо включить в рацион продукты, богатые калием (бананы, абрикосы, картофель, ананасы, персики, крыжовник, капуста). Особая функция овощей и фруктов для больных АИТ обусловлена наличием фитостеролов, полифенолов и микроэлементов, которые в умеренных количествах проявляют противовоспалительное, иммуномодулирующее и антиоксидантное действие [2, 6].

Для продуктов, богатых кальцием (например, молоко, кисломолочные напитки, творог, сыр, а также мелкая рыба, съедаемая вместе с костями), рекомендуемая частота потребления составляет несколько раз в день. Дефицит кальция может иметь серьезные последствия пациентов с АИТ, так как одним из следствий гипотиреоза является снижение процессов восстановления костной ткани в результате угнетения минерализации [6].

Рекомендуется потребление цельного зерна (кроме ячменя, овса, ржи и пшеницы), например, рис, гречиха, кукуруза, пшено, а также мука и крахмалы, приготовленные из картофеля, батата, бобов, гороха, по крайней мере один раз в день. В настоящее время рекомендации по цельным зерновым культурам обусловлены содержанием в них минералов, витаминов и клетчатки [7].

Оптимальный уровень селена необходим не только для инициирования иммунного ответа, но и для регулирования чрезмерного иммунного ответа, а также хронического воспаления [8]. Наблюдения показали, что выделение противовоспалительных цитокинов (например, IFN- γ , TNF- α и IL-2) моноцитами и лимфоцитами, а также уровни С-реактивного белка (CRP) у женщин с тиреоидитом Хашимото значительно снижаются при повышении содержания селена в крови. Этот эффект коррелирует со снижением в ЩЖ уровня титра антител к ТПО. При этом следует учитывать, что для оптимального функционирования ЩЖ необходимы не только адекватное количество селена в рационе, но и достаточное содержание йода [2, 9]. Рыба, морепродукты и мясо являются наиболее важными источниками селена. Рекомендуемое потребление рыбы – не реже двух раз в неделю. Это соответствует рекомендациям для населения в целом, хотя эти рекомендации основаны на содержании *n-3* полиненасыщенных жирных кислот в этих продуктах.

Различные виды орехов и семян рекомендуется употреблять несколько раз в неделю. Эти продукты являются хорошим источником селена и цинка (оба важны для метаболизма щитовидной железы), а также богаты пищевыми волокнами. Бразильские орехи являются самым богатым пищевым источником селена, хотя их нельзя рекомендовать в качестве основного источника селена, поскольку они, как правило, не являются широко употребляемой пищей, а содержание в них селена сильно варьирует [6, 8].

Тиреоидные гормоны являются йодированными производными тирозина. При сбалансированном питании человек должен получать достаточное количество этой аминокислоты. Источниками тирозина могут быть такие продукты, как разные виды твердых и кисломолочных сыров, творог, нежирная говядина и свинина, курица, рыба, яйца, семена тыквы, кунжута и миндаля.

Витамин D в настоящее время рассматривается как жирорастворимый витамин и стероидный гормон, который играет центральную роль в регуляции гомеостаза кальция/фосфата и интенсивности костной ткани. Витамин D считается одним из естественных иммуномодуляторов и регулятором различных иммуноопосредованных процессов. Предотвращение метаболических и аутоиммунных нарушений более чем у 97% населения может быть достигнуто оптимальной дозировкой приблизительно 2000IU холекальциферола ежедневно, независимо от повышенного воздействия УФ-излучения [8]. К продуктам, которые обеспечивают человека большим количеством витамина D₃, относят рыбу (рыбий жир, лосось, сардины) и молочные продукты.

Составляя диету для больных АИТ, следует обратить внимание на те продукты, употребление которых стоит ограничить.

Глютен – растительный протеин, который содержится в злаковых продуктах: ячмене, овсе, ржи и пшенице. Людям, страдающим АИТ, рекомендуется безглютеновая диета. Это обусловлено молекулярным строением глютена, которое аналогично структуре клеток ЩЖ, в результате иммунная система будет способствовать выработке большего количества антител [7].

Потребление сырых крестоцветных овощей, таких как: белокочанная капуста, красная капуста, брокколи, брюссельская капуста, цветная капуста, рапс, репа, хрен и кресс, должно быть ограничено (один раз в неделю или реже). Крестоцветные овощи, а также продукты, связанные с соей, содержат зобогены – тиоцианаты и изотиоцианаты, которые блокируют ТПО и могут нарушить работу клеточных мембран в ЩЖ. После термической обработки эти продукты теряют свои негативные свойства [10].

Рекомендуется ограничить потребление сахара и меда, в том числе подслащенного варенья и засахаренных фруктов (один раз в неделю или реже). Следует резко ограничить в рационе количество кондитерских изделий (конфеты, пирожные, торты и т.д.), так как эти продукты являются источником моносахаридов, а многие из них содержат большое количество насыщенных жирных кислот и транс-изомеров ненасыщенных жирных кислот [11]. Также стоит отметить важность ограничения потребления подслащенных и энергетических напитков (один раз в неделю или реже) независимо от типа подсластителей.

Например, аспартам – искусственный подсластитель, который очень активно используется в производстве газированных напитков, йогуртов, кондитерских изделий, диетической продукции (фитнес-батончики), хлопьях для завтраков, холодном чае, соках, детском питании. Исследование, проведенное на самцах крыс-альбиносов, показало, что формальдегид (метаболит аспартама) вызывает регрессию фолликулярных эпителиоцитов ЩЖ, что приводит к снижению уровня Т3 и Т4 и повышению уровня ТТГ. Существует вероятность того, что изначально формальдегид усиливает стимуляцию фолликулов, что быстро ухудшает синтетические возможности железы. Это в конечном итоге приводит к отказу ЩЖ [12, 13].

Выводы. В результате проведенного исследования нами даны рекомендации по диетической поддержке больных аутоиммунным тиреоидитом с учётом патогенетических механизмов АИТ. Предложены группы продуктов, оптимизирующих метаболизм щитовидной железы, обладающих иммуномодулирующими, антиоксидантными и противовоспалительными свойствами. Выделена группа продуктов, употребление которых стоит ограничить.

Список литературы

1. Abbott, R.D. Efficacy of the Autoimmune Protocol Diet as Part of a Multidisciplinary, Supported Lifestyle Intervention for Hashimoto's Thyroiditis / R.D. Abbott, A. Sadowski, A.G. Alt // *Cureus*. – 2019. – Vol. 11 (4). – P. 4556.
2. Wojtas, N. Evaluation of Qualitative Dietary Protocol (Diet4Hashi) Application in Dietary Counseling in Hashimoto Thyroiditis: Study Protocol of a Randomized Controlled Trial / N. Wojtas, L., Wadolowska E. Bandurska-Stankiewicz // *Int. J. Environ Res Public Health*. – 2019. – Vol. 16 (23). – P. 4841.
3. Belik, S. Interrelation of biochemical and psychophysiological parameters of students with the level of vegetative regulation of their organism / S. Belik, Z. Avetisyan, O. Maksimov, A. Kvasov, G. Vanyan // *Modern European Researches*. – 2016. – № 4. – P. 5-12.
4. Моргуль, Е.В. Выявление десинхронозов у студентов медицинского вуза / Е.В. Моргуль, Т.С. Колмакова, А.Р. Моргуль, С.Н. Белик // *Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции*. – 2017. – С. 58-61.
5. Szwajkosz, K. Hypothyroidism being caused by chronic autoimmune inflammation of the thyroid gland / K. Szwajkosz, A. Wawryniuk, K. Sawicka, R. Luczyk, A. Tomaszewski // *J. Educ. Health Sport*. – 2017. – Vol. 7. – P. 41-54.
6. Ihnatowicz, P. The importance of nutritional factors and dietary management of Hashimoto's thyroiditis / P. Ihnatowicz, M. Drywień, P. Wątor, J. Wojsiat // *Ann Agric Environ Med*. – 2020. – Vol. 27 (2). – P. 184-193.
7. Rasheed, J. Frequency of autoimmune thyroiditis in children with Celiac disease and effect of gluten free diet / J. Rasheed, R. Hassan, M. Khalid, F. Zafar // *Pak J Med Sci*. – 2020. – Vol. 36 (6). – P. 1280-1284.

8. Lontiris, M.I. A concise review of Hashimoto thyroiditis (HT) and the importance of iodine, selenium, vitamin D and gluten on the autoimmunity and dietary management of HT patients. Points that need more investigation / M.I. Lontiris, E.E. Mazokopakis // *Hell J Nucl Med.* – 2017. – Vol. 20 (1). – P. 51-56.
9. Сапожников, И.С. Возможности использования кожного йодного теста для профилактики дефицита йода / И.С. Сапожников, Е.А. Шуварова, С.Н. Белик, В.В. Крючкова, Е.В. Моргуль // *Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции.* – 2017. – С. 73-78.
10. Зобогенные вещества и факторы. Обзор литературы. – URL: https://thyronet.rusmedserv.com/spetsialistam/zhurnal/archiv/2006g/1/Zobogennye_veschestva_i_factory.html?page=6 (дата обращения 10.06.2021).
11. Lei, Y. Changes in glucose-lipid metabolism, insulin resistance, and inflammatory factors in patients with autoimmune thyroid disease / Y. Lei, J. Yang, H. Li, H. Zhong, Q. Wan // *J. Clin Lab Anal.*– 2019. – Sep. 33 (7):e22929.
12. Sachmechi, I. Autoimmune Thyroiditis with Hypothyroidism Induced by Sugar Substitutes / I. Sachmechi, A. Khalid, S.I. Awan, Z.R. Malik, M. Sharifzadeh // *Cureus.* – 2018. – Sep 7;10 (9):e3268.
13. Esposito, T. Effects of low-carbohydrate diet therapy in overweight subjects with autoimmune thyroiditis: possible synergism with ChREBP / T. Esposito, J.M. Lobaccaro, M.G. Esposito, V. Monda, A. Messina, G. Paolisso, B. Varriale, M. Monda, G. Messina // *Drug Des Devel Ther.* – 2016. – Sep. 14;10:2939-2946.

УДК 637

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗЕЛЕНОГО ЧАЯ МАТЧА В КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

¹Контарева В.Ю., ²Белик С.Н., ³Крючкова В.В.

¹Донской государственный аграрный университет,
Ростовская обл., пос. Персиановский

²Ростовский государственный медицинский университет

³Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация: выполненный автором анализ литературных источников свидетельствует о том, что японский зеленый чай матча отвечает требованиям, предъявляемым к функциональным ингредиентам: полезен для организма, натурален, содержит большое количество витаминов и нутриентов, пищевые во-

локна, обладает жиросжигающими качествами, ускоряя обмен веществ, нормализует артериальное давление, способствует выведению шлаков и токсинов, снижению уровня холестерина; является натуральным иммуностимулятором и обладает мощным антиоксидантным действием. Таким образом, чай матча может быть использован в качестве функционального компонента при разработке пищевых продуктов функциональной направленности.

Ключевые слова: зеленый чай матча, функциональный компонент, пищевые продукты.

Введение. Одной из перспективных и ключевых отраслей народного хозяйства заслуженно является пищевая промышленность, между предприятиями которой постоянно растет конкуренция, которая стимулирует их заниматься системой качества, улучшением сервиса, изучением потребностей покупателей [1] и, как следствие, разработкой и внедрением различных видов инноваций: продуктовых, процессных, технических, экономических, управленческих и т.д. [2]. Основными направлениями стратегии инновационного развития в пищевой промышленности являются: поиск новых уникальных продуктов, сырья; поиск новых технологий, критериев качества; поиск новых услуг и иных факторов уникальности [3]. Широкое и повсеместное распространение получили инновационные пищевые продукты функционального и специализированного назначения [4, 5, 6], в технологиях которых популярно активное применение биологически активных добавок (витаминов, минеральных веществ, аминокислот, жирных кислот, пищевых волокон и т.д.), имеющих высокую антиоксидантную активность, иммуностимулирующее действие и т.д. [7, 8], использование новых технологий и создание широкой гаммы натуральных продуктов с заданными химическими свойствами, а также биотехнологии создания продуктов с заданными свойствами, например, с бифидогенными [9]. Рациональным и эффективным способом придания инновационному продукту вышеперечисленных свойств и достойных качественных показателей является его обогащение функциональными ингредиентами (компонентами), важнейшими из которых являются компоненты растительного происхождения [10, 11, 12, 13], содержащие незаменимые нутриенты, а именно: витамины, минеральные вещества, пищевые волокна и т.д. Особую актуальность приобретает расширение ассортимента пищевых продуктов за счет применения нетрадиционных сырьевых ингредиентов, обладающих функционально-технологическими свойствами [14, 15]. Одним из таких ингредиентов является популярный в последнее время японский зеленый чай матча.

Целью работы является изучение возможности применения зеленого чая матча в качестве функционального компонента в пищевых продуктах.

Методика исследований. Изучение, анализ и обобщение литературных источников по рассматриваемой тематике.

Результаты исследований. Зеленый чай матча получают из чайного растения *Camellia sinensis*. После появления первых побегов чайных листьев их закрывают большими рамками, добиваясь снижения интенсивности протекания

процессов фотосинтеза. Через 12-20 часов после сбора чайные листья пропаривают 15-20 сек, что предотвращает процессы окисления и распада питательных веществ. Затем листья обдуваются, сушатся и измельчаются до состояния пудры [16].

В состав чая матча входят аминокислоты, полифенолы, теофиллин, галлат эпигаллокатехина (EGCG), витамины: А, В₁, В₂, В₆, С, Е, К, и минералы: кальций, магний, фосфор, натрий (таблица 1), антиоксиданты.

Таблица 1 – Пищевая ценность и химический состав матча, в 100 г [18]

Нутриент	Количество	Средние нормы для взрослого человека	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал
Витамины				
Витамин А, РЭ	50 мкг	900 мкг	5,6%	9,3%
Витамин В ₁ , тиамин	0,07 мг	1,5 мг	4,7%	7,8%
Витамин В ₂ , рибофлавин	1 мг	1,8 мг	55,6%	92,7%
Витамин С, аскорбиновая	10 мг	90 мг	11,1%	18,5%
Витамин РР, НЭ	11,32 мг	20 мг	56,6%	94,3%
Макроэлементы				
Калий, К	2480 мг	2500 мг	99,2%	165,3%
Кальций, Са	495 мг	1000 мг	49,5%	82,5%
Магний, Mg	440 мг	400 мг	110%	183,3%
Натрий, Na	82 мг	1300 мг	6,3%	10,5%
Фосфор, Ph	824 мг	800 мг	103%	171,7%
Микроэлементы				
Железо, Fe	82 мг	18 мг	455,6%	759,3%
Фтор, F	10000 мкг	4000 мкг	250%	416,7%

Матча богат такими витаминами и минералами, как: витамин В₂ – 55,6%, витамин С – 11,1%, витамин РР – 56,6%, калий – 99,2%, кальций – 49,5%, магний – 110%, фосфор – 103%, железо – 455,6%, фтор – 250%.

В таблице 2 приведены данные по калорийности, содержанию белков, жиров, углеводов на 100 г продукта [18]. В таблице 3 приведены органолептические показатели чая матча.

Таблица 2 – Калорийность, содержание белков, жиров, углеводов на 100 г чая матча

Показатель	Количество	Средние нормы для взрослого человека	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал
Калорийность	60 кКал	1684 кКал	3,6%	6%
Белки	1 г	76 г	1,3%	2,2%
Жиры	1 г	56 г	1,8%	3%
Углеводы	13 г	219 г	5,9%	9,8%

Чай матча не только низкокалорийный, но и лишен вредного воздействия сахаров, которые в больших количествах содержатся в газированных напитках, кофе и других подобных продуктах. Чай матча обладает жиросжигающими ка-

чествами, ускоряя обмен веществ. Благодаря чаю расщепление липидных клеток происходит в четыре раза быстрее, чем обычно. Чай матча помогает организму избавляться от токсинов и шлаков, которые тормозят процесс обмена веществ; выводит соли тяжелых металлов, вызывающие раковые опухоли. Все это возможно благодаря содержанию хлорофилла, который выступает в качестве детоксиканта [19].

Таблица 3 – Органолептические показатели чая матча

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Порошок
Вкус и запах	Сладковатые, с легкой или более выраженной горчинкой
Цвет	От ярко-зеленого до зеленого с желтым оттенком

Регулярное употребление чая матча способствует нормализации артериального давления; ускорению метаболизма; выведению шлаков и токсинов, свободных ионов металла; снижению уровня холестерина; выработке серотонина и дофамина, что улучшает мозговую активность и повышает настроение. Чай матча является натуральным иммуностимулятором и обладает мощным антиоксидантным действием [17].

В чае содержится такое вещество, как L-теанин – природная аминокислота, являющаяся натуральным антидепрессантом и успокоительным. Благодаря L-теанину у человека увеличивается энергия, жизненные силы, усиливается выработка гормонов счастья: серотонина и дофамина, которые помогают преодолеть стресс, повышают настроение [19].

Чай матча содержит в 137 раз больше антиоксидантов и в 10 раз больше питательных веществ по сравнению с обычным листовым чаем. Помимо доминирующих компонентов (белки, сахара, гемицеллюлоза, пектиновые вещества) в составе чая обнаружены органические кислоты и смолы, эфирные масла и другие соединения, участвующие в формировании неповторимого чайного аромата. Экстракт чая матча обладает тонизирующим действием, обусловленным наличием в его составе разнообразных веществ в легкоусвояемой форме. В частности, тонизирующие свойства чаю придают присутствующие в чайном листе алкалоиды – кофеин и сопутствующие ему теофиллин и теобромин. Чайное растение синтезирует в больших количествах катехины и другие полифенольные соединения, обладающие свойствами витамина P, известного укрепляющим действием на сосуды [14].

В настоящее время чай матча уже применяется в технологиях пищевых продуктов, в том числе и функционального назначения, например, сбивных кондитерских изделий, йогуртов и т.д. При этом разработчики данных продуктов отмечают положительное влияние чая матча на качественные показатели и функциональные свойства таких продуктов [14, 16].

Заключение. На основании вышеизложенного установлено, что зеленый чай матча обладает низкой калорийностью, имеет богатый витаминно-минеральный состав, благоприятно воздействует на состояние организма человека. Таким образом, широкое использование чая матча в функциональном пи-

тании и в технологиях пищевых продуктов в качестве функционального ингредиента актуально и целесообразно в рамках процесса планирования и разработки инновационных функциональных продуктов питания, с учетом потребностей, ожиданий и требований потребителей таких продуктов [20]. Функциональные продукты, обогащённые чаем матча, могут быть рекомендованы потребителям со сниженным адаптационным потенциалом, повышенными энергетическими тратами и низкой толерантностью к физическим нагрузкам [21, 22].

Список литературы

1. Контарева, В.Ю. Систематизация факторов, влияющих на конкурентоспособность молочной продукции / В.Ю. Контарева // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – Т. 39. – № 4. – С. 157-161.
2. Контарева, В.Ю. К вопросу об инновациях в пищевой промышленности / В.Ю. Контарева // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. – 2019. – С. 242-247.
3. Глаголева, Л.Э. Коррекция углеводного состава продуктов специализированного назначения / Л.Э. Глаголева, О.В. Иванова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – Т. 79. – № 1. – С. 138-144.
4. Крючкова, В.В. Современное состояние и перспективы расширения ассортимента продуктов функционального питания / В.В. Крючкова, В.Ю. Контарева // Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции: в 4-х томах. – 2011. – С. 264-273.
5. Крючкова, В.В. Разработка концепции и методологических принципов создания обогащенных молочных биопродуктов / В.В. Крючкова, И.А. Евдокимов, В.Ю. Контарева // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России: материалы Международной научно-практической конференции. – 2012. – С. 44-47.
6. Крючкова, В.В. Показатели безопасности кисломолочного продукта с антиоксидантными свойствами / В.В. Крючкова, М.А. Телепень, П.В. Скрипин, В.Ю. Контарева, С.Н. Белик // Инновационные технологии пищевых производств: материалы международной научно-практической конференции / Редакционная коллегия: А.И. Клименко - председатель; А.А. Громаков; П.В. Скрипин; О.Г. Комкова; С.В. Подгорская. – 2016. – С. 139-142.
7. Крючкова, В.В. Функциональные продукты – питание будущего / В.В. Крючкова, И.А. Евдокимов, В.Ю. Контарева // Инновационные

- пути развития АПК: проблемы и перспективы: материалы международной научно-практической конференции: в 4-х томах. – 2013. – С. 125-132.
8. Контарева В.Ю. Разработка технологии кисломолочных напитков с бифидогенными свойствами и иммуностимулирующим действием: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / В.Ю. Контарева. – пос. Персиановский, 2011.
 9. Контарева, В.Ю. Кисломолочные биопродукты с бифидогенными свойствами: технология производства и профилактика дисбактериоза в эксперименте: монография / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Департамент науч.-технологической политики и образования, Донской гос. аграрный ун-т. – пос. Персиановский, Ростовская обл., 2011.
 10. Контарева, В.Ю. Пюре из ягод голубики и плодов кизила, как пищевой ингредиент / В.Ю. Контарева, Т.С. Савицкая // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы IV межрегиональной научно-практической конференции. – 2017. – С. 219-225.
 11. Контарева, В.Ю. Разработка технологии кисломолочного продукта, обогащенного пребиотическим комплексом и растительными компонентами / В.Ю. Контарева // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. – 2019. – С. 237-242.
 12. Крючкова, В.В. Кисломолочный биопродукт с растительными компонентами / В.В. Крючкова, Н.Н. Яценко, В.Ю. Контарева // Молочная промышленность. – 2012. – № 2. – С. 62.
 13. Контарева, В.Ю. Способ производства йогурта с пребиотическим комплексом и растительными компонентами / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова, П.В. Скрипин, Т.С. Савицкая // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2681987, 2019.
 14. Ву, Тхи Тинь. Использование японского чая матча в производстве йогуртов / Тхи Тинь Ву, И.В. Мгебришвили, В.Н. Храмова, А.А. Короткова, И.Ф. Горлов // Пищевая промышленность. – 2017. – № 7. – С.26-29.
 15. Контарева, В.Ю. Семена чиа, как функциональный ингредиент в продуктах питания / В.Ю. Контарева // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. – 2019. – С. 232-237.
 16. Новикова, Ж.В. Обоснование применения зеленого чая «Матча» в производстве сбивных кондитерских изделий функционального назначения / Ж.В. Новикова, С.М. Сергеева, А.Д. Захарова,

- Ю.А. Семисаждонова // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2019. – № 1. – С. 168-172.
17. Sabu, M. Beneficial effects of green tea: A literature review / M. Sabu, T.T. Priya, R. Kuttan, I. Nishigaki // Chinese Medicine. – 2010. – V. 5. – № 1. doi: 10.1186/1749-8546-5-13
18. Калорийность Маття (матча). Химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс]. Мой здоровый рацион. Режим доступа: https://health-diet.ru/table_calorie_users/615651/
19. Вкусный и эффективный напиток Матча для похудения [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hudeiskorei.com/matcha-dlya-pohudeniya/>
20. Контарева, В.Ю. Некоторые аспекты планирования качества функциональных кисломолочных продуктов / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2-1 (24). – С. 142-148.
21. Belik, S. Interrelation of biochemical and psychophysiological parameters of students with the level of vegetative regulation of their organism / S. Belik, Z. Avetisyan, O. Maksimov, A. Kvasov, G. Vanyan // Modern European Researches. – 2016. – № 4. – С. 5-12.
22. Моргуль, Е.В. Выявление десинхронозов у студентов медицинского вуза / Е.В. Моргуль, Т.С. Колмакова, А.Р. Моргуль, С.Н. Белик // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 58-61.

УДК 664

ТРУДНОСТИ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

¹Контарева В.Ю., ²Белик В.В.

¹Донской государственный аграрный университет,
Ростовская обл., пос. Персиановский

²Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

Аннотация: в сложившейся ситуации преобладания на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности устаревшего и износившегося оборудования, а также в связи с возникшей проблемой диспропорций в объемах производства сырья и пищевых продуктов с имеющимися производственными мощностями по его своевременной переработке на отечественных предприятиях, предприятиям необходимо решать вопросы, связанные с технико-технологическим оснащением и модернизацией производственных фондов. В статье приведены трудности, возникающие при решении данного вопроса.

Ключевые слова: пищевая и перерабатывающая промышленность, технико-технологическое оснащение, модернизация, оборудование.

Введение. Четверть века тому назад при переходе к рыночной экономике отмечался резкий спад производства многих видов пищевой продукции, разрыв отлаженных производственно-экономических связей между отраслями и предприятиями – поставщиками сырья, оборудования и вспомогательных материалов. Первоначально вопрос решался за счет импорта. С целью изменения такой обстановки требовалось создание современной производственно-технологической базы пищевой и перерабатывающей промышленности на новой основе. Для обеспечения конкурентоспособности продукции отечественных производителей следовало разработать инновационные технологии и внедрить ресурсосберегающие виды технологического оборудования [1]. Следует отметить, что темпы обновления основных производственных фондов предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности недостаточны до сих пор, чтобы в полной мере обеспечивать внутренний рынок отечественной пищевой продукцией на основе импортозамещения [2]. Модернизация пищевой и перерабатывающей промышленности за последние годы осуществляется в основном на базе импортируемого технологического оборудования, что создает дополнительные риски по развитию данных отраслей промышленности [3]. В основном применялось импортное оборудование, технологически более сложное и высокопроизводительное по сравнению с аналогами российского производства. Так, доля иностранного оборудования для мясной отрасли доходит до 94%, для сахарной – до 81%, для молочной – до 70%, фасовочно-упаковочное и весоизмерительное оборудование – до 79% [1]. Наблюдаются диспропорции в объемах производства сырья и имеющихся производственных мощностей по его своевременной переработке.

Целью работы является изучение трудностей, возникающих в процессе технико-технологического оснащения предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности.

Методика исследований. Обзор и анализ литературных источников.

Результаты исследований. Если отдельно рассмотреть, например, технико-технологическое оснащение предприятий молочной промышленности в настоящее время, то следует отметить, что в большинстве случаев оно не обеспечивает требуемого уровня безотходности и конкурентоспособности производства. Доля морально устаревшего оборудования составляет в целом по перерабатывающей промышленности более 40%, лишь 19% эксплуатируемой техники отвечает мировому уровню. Потери сырья в процессе переработки достигают 30%, уровень образования отходов, сброса неочищенных производственных стоков в открытые водоемы и выбросов промышленных загрязнений в атмосферу достаточно высок, только 20% вторичного сырья используется в последующей переработке [4].

Недостаточная материально-техническая база предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности, неразвитая инфраструктура хранения,

транспортировки и холодильной обработки скоропортящегося сырья и продовольствия не позволяют комплексно перерабатывать исходное сырье и создавать оптимальные условия для хранения, что приводит к дополнительным потерям, снижению безопасности и качества [2].

Инновации и ресурсосбережение в основных процессах производства продуктов и переработки сырья обеспечиваются использованием в основном импортного оборудования, что подтверждает низкий уровень производства отечественного оборудования для предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности. В настоящее время для эффективного развития пищевых и перерабатывающих производств и получения конкурентоспособной продукции требуются выпуск и внедрение нового или модернизация устаревшего, износившегося и неисправного отечественного оборудования [2, 4], которое не только влияет на качественную составляющую пищевых продуктов, но и на появление травмоопасных ситуаций и травмирования работников предприятий [17].

Модернизация технико-технологической базы предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности на основе применения современных видов оборудования позволит увеличить глубину переработки сельскохозяйственного сырья и тем самым снизить их негативное воздействие на окружающую среду, значительно повысить рентабельность производства.

Устойчивое развитие отрасли машиностроения для пищевой и перерабатывающей промышленности обеспечивает возможность расширения ассортимента вырабатываемой продукции с меньшими издержками, расширяет круг отечественных компаний (особенно в части малого и среднего бизнеса), формирует стабильный спрос на научно-исследовательские и конструкторские разработки, поддерживая и стимулируя рост уровня технологического развития экономики [1].

Критическое отставание отечественной промышленности от иностранных аналогов в области технологического оборудования связано в первую очередь с недопустимо низким уровнем расходов на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы.

Несмотря на сложное положение в отрасли, предприятиями принимаются меры по улучшению состояния производственно-технической базы. Активизировалась работа по обновлению номенклатуры выпускаемого оборудования за счет собственных средств машиностроительных заводов и привлечения внебюджетных источников финансирования [2]. Так, например, из производителей отечественного оборудования для предприятий молочной отрасли можно выделить: ООО «Вологодский машиностроительный завод» (Вологодская обл., Вологда) – производит резервуары-охладители закрытого и открытого типа; емкостные аппараты для сквашивания (типа ОЗУ); емкостные аппараты для температурной обработки пищевых жидкостей (типа ОСВ); емкостные аппараты типа ВДП (Ванны длительной пастеризации); творожные ванны и т.д.; ОАО «Завод Старт» (Курганская обл., Далматово) – молоковозы, емкости для хранения охлажденного молока Р4-ОГР и Р4-ОХР-50(25); резервуары для производ-

ства кисломолочных продуктов; ООО «Мистер Градус» (Ярославская обл., Ярославль) – сыроварни и молочное оборудование; ООО «Пром-Молоко» (Челябинская обл., Златоуст) – оборудование для сыроделия: сыродельные ванны, аппараты предварительного формования, отделители сыворотки, прессы, формы и прочее; ПК «Технология» (Москва) – оборудование для гомогенизации: гомогенизаторы, насосы, диспергаторы, сепараторы, коллоидные мельницы и прочее; ООО МолТехноПроект (Москва) – емкостное, сыродельное, пастеризационное, творожное, заквасочное оборудование, оборудование для масла, транспортировки и т.д.; ООО «Завод МолМаш» (Москва) – пастеризаторы пластинчатого и кожухотрубного типов; теплообменное оборудование; емкостные аппараты для температурной обработки; маслообразователи; оборудование для приемки молока; установки дезодорационные и деаэрационные; оборудование для производства плавленых сыров; ООО «Воронежпродмаш» (Воронежская обл., Воронеж) – комплексные линии пастеризации, пластинчатые теплообменники, трубчатые пастеризаторы, сепараторы, установки пастеризации молока/сливок, установки деаэрации молока, нормализаторы молока, установки приемки молока и т.д.

Заинтересованными предприятиями по приобретению и использованию технологического оборудования, выпускаемого вышеприведенными предприятиями, являются животноводческие фермы, пункты приемки и первичной переработки молока, молочные заводы и др. производители молочной продукции крупного, среднего и малого бизнеса, как уже функционирующие и расширяющие ассортимент выпускаемой продукции, так и только начинающие производственную деятельность.

Заключение. Несмотря на существенное отставание отечественного машиностроения, все же сохраняется определенный кадровый и технический потенциал, который при активной поддержке государства можно реализовать в среднесрочной перспективе для производства современных видов технологического оборудования [1]. Так, например, государственная поддержка производителям машин и оборудования для пищевой и перерабатывающей промышленности оказывается в виде предоставления субсидий в размере 15% от стоимости оборудования при продаже его со скидкой конечным покупателям.

Проблемы развития материально-технической базы пищевой и перерабатывающей промышленности, в том числе за счет технического перевооружения и модернизации производства, можно решить, в частности, за счет лизинга с рассрочкой платежей на 3÷5 лет [2].

При производстве пищевой продукции с целью обеспечения ее качества и конкурентоспособности в рамках реализации системы менеджмента качества одним из элементов реализации данной системы является анализ ресурсов, имеющихся на предприятии, в том числе анализ наличия и состояния технологического оборудования [5]. С целью реализации принципов ХАССП для формирования качественных показателей и показателей безопасности молочных продуктов также учитывается (во время определения критических контрольных точек) состояние производственного оборудования, в том числе техническое

[6], например, работоспособность, новизна, физический возраст, техническое совершенство и т.д.

Многие предприятия проводят модернизацию и структурную перестройку производства, направленную на увеличение выработки конкурентоспособных продуктов, занимаются продвижением торговых марок. Внедряются новые инновационные технологии пищевого производства, заключающиеся в совершенствовании материально-технической базы, внедрении нового оборудования, автоматизации и компьютеризации процессов производства и т. д. [7]. Стратегическим направлением пищевой и перерабатывающей промышленности является техническое переоснащение и реконструкция предприятий на основе внедрения современной техники, оборудования и технологии, обеспечивающих комплексную ресурсосберегающую переработку растительного и животного сырья, экономию трудовых и энергетических затрат, расширение ассортимента продуктов с учетом национальных традиций и потребностей разных групп населения [8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16].

Список литературы

1. Серёгин, С.Н. Проблемы и перспективы производства оборудования для предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности России / С.Н. Серёгин, А.В. Корниенко, Н.А. Фролова // Пищевая промышленность. – 2018. – № 1. – С. 8-13.
2. Контарева, В.Ю. Некоторые проблемы технико-технологического оснащения предприятий молочной промышленности / В.Ю. Контарева // Инновационные технологии пищевых производств: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 180-летию ФГБОУ ВО «Донской государственной аграрный университет». – 2020. – С. 81-85.
3. Распоряжение Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. N 559-р О Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности РФ на период до 2020 г. [Электронный ресурс]. Гарант.РУ. Информационно-правовой портал. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/70067828/>
4. Неменушая, Л.А. Анализ технического оснащения молокоперерабатывающих производств / Л.А. Неменушая // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. – 2018. – № 3. – С. 34-36
5. Контарева, В.Ю. Система менеджмента качества как фактор обеспечения качества продукции на молокоперерабатывающих предприятиях / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова, И.В. Контарев // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России: материалы Международной научно-практической конференции. – 2012. – С. 40-44.
6. Контарева, В.Ю. Управление качеством обогащенных кисломолочных

- продуктов на основе принципов ХАССП / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова, Н.Н. Яценко // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3 (5). – С. 57-66.
7. Контарева В.Ю. К вопросу об инновациях в пищевой промышленности / В.Ю. Контарева // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. – 2019. – С. 242-247.
 8. Скворцов, М.В. К вопросу о применении мембранных технологий в производстве пива / М.В. Скворцов, В.Ю. Контарева // Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств: материалы международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 86-90.
 9. Афанасьева, М.М. Применение мембранных процессов при производстве соков и соковой продукции / М.М. Афанасьева, В.Ю. Контарева // Аспекты животноводства и производства продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения П.Е. Ладана. – 2018. – С. 201-204.
 10. Контарева, В.Ю. К вопросу о применении мембранных процессов в технологии сыров / В.Ю. Контарева, Т.В. Маар, Т.С. Савицкая // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3-1 (21). – С. 133-140.
 11. Толокнова, А.Е. К вопросу о модернизации предприятий молочной промышленности путем внедрения мембранных технологий / А.Е. Толокнова, В.Ю. Контарева, В.В. Белик // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы Межрегиональной научно-практической конференции (с международным участием), посвященной 90-летию ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России. – Волгоград, 2020. – С. 239-244.
 12. Савицкая, Т.С. Применение мембранных процессов в молочной промышленности / Т.С. Савицкая, В.Ю. Контарева // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. – 2016. – С. 220-223.
 13. Контарева, В.Ю. Пример технологического оборудования для реализации мембранных процессов в молочной промышленности / В.Ю. Контарева // Молодежь и наука: шаг к успеху: сборник научных статей 5-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок молодых ученых: в 4-х томах; отв. редактор М.С. Разумов. – Курск, 2021. – С. 20-23.
 14. Вальчук, А.В. Применение технологий мембранного разделения при очистке сточных вод молокоперерабатывающих предприятий /

- А.В. Вальчук, В.Ю. Контарева // Современные наукоемкие технологии – основа модернизации агропромышленного комплекса: материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2021. – С. 295-299.
15. Лункаш, А.С. Инкапсуляция в пищевой промышленности: технологии и оборудование / А.С. Лункаш, В.Ю. Контарева // Инновационные технологии продуктов питания и кормов: материалы международной научно-практической конференции. – пос. Персиановский, 2021. – С. 46-50.
 16. Контарева, В.Ю. Обзор способов производства пеллет (лекарственной формы) и применяемого оборудования / В.Ю. Контарева // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. – 2019. – С. 276-281.
 17. Кучерук, К.Р. Основные направления обеспечения безопасности при эксплуатации технологического оборудования предприятий пищевой промышленности / К.Р. Кучерук, Г.Р. Кучерук, В.Ю. Контарева // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства: материалы международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 217-220.

УДК 637

ПОПУЛЯРНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

¹Контарева В.Ю., ²Белик В.В.

¹Донской государственный аграрный университет,
Ростовская обл., пос. Персиановский

²Донской государственный технический университет, Ростов-нах-Дону

Аннотация: в статье рассмотрены основы планирования качественных характеристик и качества готовых пищевых продуктов и приведены популярные направления планирования качества пищевых продуктов.

Ключевые слова: пищевые продукты, качество, качественные характеристики, планирование качества, система менеджмента качества, причинно-следственная диаграмма, статистические методы, сенсорные методы оценки, дескрипторно-профильный метод, Quality Function Deployment.

Введение. Высокое качество пищевых продуктов является весомой составляющей и значимым фактором, определяющим ее конкурентоспособность [1]. Центральной задачей, стоящей перед производителями пищевых продуктов, является соблюдение принципов удовлетворенности потребителя и пост-

янного повышения качества при соблюдении законодательства. Производителю важно не просто выйти на рынок со своим продуктом, но и удержаться на нем, получая прибыль и увеличивая объем продаж [2]. Конкуренция заставляет производителя заниматься «менеджментом качества», включающим планирование качества [3], изучением потребностей покупателей и других заинтересованных сторон, применением инструментов маркетинга [4, 5]. Планирование качества при этом реализуется в качестве установления целей в области качества, определения необходимых операционных процессов жизненного цикла продукции и соответствующих ресурсов для достижения целей в области качества [6]. С другой стороны, планирование качества может в значительной степени повлиять на здоровье потребителей, что является особенно актуальным при современных экологических, химических, физических и социальных нагрузках на организм человека [7, 8].

Целью работы является обзор популярных направлений планирования качества пищевых продуктов.

Методика исследований. Изучение, анализ и обобщение литературных источников по рассматриваемой тематике.

Результаты исследований. Предметом планирования качества пищевых продуктов являются как отдельные свойства – органолептические, микробиологические, физико-химические показатели, содержание витаминов и минеральных веществ, функциональных ингредиентов, повышенная биологическая, пищевая ценность и т.д., так и различные процессы управления качеством – анализ потребностей рынка, изучение требований стандартов, подготовка кадров, техническое оснащение и развитие предприятия и т.д. [2].

Эффективным и популярным направлением планирования качества является система менеджмента качества, основывающаяся на процессном подходе, отраженном в ГОСТ Р ИСО 9000-2015 [3] и включающем такие элементы: сбор и анализ информации относительно требований к продуктам потребителей (цена, качество, пищевая ценность и т.д.) и заинтересованных лиц (поставщиков, покупателей, посредников и т.д.): цена, скидки, реклама и т.п.; анализ ресурсов, имеющихся на предприятии (оборудование, профессионализм работников, качество сырья и т.д.); контроль качества продукции на всех этапах производства; в случае обнаружения дефектов на любой стадии производства необходимость принятия корректирующих мер; анализ удовлетворенности конечного потребителя; ответственность руководства на всех этапах реализации менеджмента качества [3, 6].

На стадии планирования важно разумно проанализировать факторы, влияющие на качество готовых продуктов, а в результате анализа осуществить соответствующие процессы, действия и мероприятия по обеспечению исходно заданных качественных характеристик. Большое количество исследователей для этой цели применяют причинно-следственную диаграмму [9, 10, 11], являющуюся одним из инструментов контроля и анализа качества пищевых продуктов и представляющую собой графическое упорядочение факторов, влияющих на качество продуктов.

Актуальным как при управлении качеством пищевых продуктов в целом, так и при планировании, ряду авторов видится применение статистических методов управления качеством. Их реализация не требует значительных затрат и позволяет с заданной степенью точности и достоверностью судить о состоянии исследуемых объектов, процессов в системе качества, прогнозировать и регулировать проблемы на всех этапах жизненного цикла пищевой продукции и на основе этого вырабатывать оптимальные управленческие решения [12].

Особенной популярностью у разработчиков пищевых продуктов пользуется система ХАССП [13, 14, 15], суть которой состоит в следующем: на всех стадиях производства, начиная от приемки сырья и заканчивая реализацией продукции, на каждой технологической линии и на каждой операции необходимо выявить и управлять опасными факторами, которые могут угрожать безопасности продукции и в результате ее качеству.

Все больший интерес вызывает применение сенсорных методов оценки достоинств нового продукта, позволяющих выпускать не просто новые, но востребованные продукты. Сенсорная оценка может служить основой планирования и контроля качества продуктов питания, а также прогнозирования покупательского спроса [16, 17, 18, 19]. Моделирование новых продуктов и планирование их качественных характеристик, отвечающих потребностям потребителей, возможно благодаря использованию сенсорных методов оценки (дегустационного анализа) [18]. Планирование и проведение испытаний пищевых продуктов с применением методов дегустационного анализа – экспертных и методов потребительской оценки – позволяют решать различные задачи – от создания и формирования качества, в том числе органолептических характеристик, нового продукта до внедрения на потребительский рынок и отслеживания качества созданного продукта в процессе производства и хранения [19].

Общепризнанным становится использование дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа продуктов, позволяющего сформировать наглядную модель качественных характеристик новых разработанных продуктов и провести последующую корректировку органолептических показателей и других качественных характеристик с учетом потребительских предпочтений [20, 21].

Одним из надежных подходов преобразования ожиданий, требований потребителя в оптимальные запланированные качественные характеристики новых пищевых продуктов является методология Quality Function Deployment (QFD), ставящая цель обеспечения качества создаваемой продукции на каждом этапе жизненного цикла [22]. Широкое применение находит развертывание функции качества QFD с использованием матричной диаграммы «Дом качества» в оценке потребительских предпочтений как повседневных продуктов питания, так и новых разработанных обогащенных пищевых продуктов [23].

Заключение. С целью планирования качественных характеристик и обеспечения качества пищевых продуктов в практике зачастую используются отдельные направления, рассмотренные в данной статье, но наиболее перспективным является применение комплексного подхода, учитывающего основные принципы нескольких вариантов.

Список литературы

1. Контарева, В.Ю. Систематизация факторов, влияющих на конкурентоспособность молочной продукции / В.Ю. Контарева // Техника и технология пищевых производств. – 2015. – № 4 (39). – С. 157-161.
2. Контарева, В.Ю. Некоторые аспекты планирования качества функциональных кисломолочных продуктов / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2-1 (24). – С. 142-148.
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь [Электронный ресурс]. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124393>
4. Контарев, И.В. Маркетинг и продвижение на рынок новых кисломолочных биопродуктов / И.В. Контарев, В.Ю. Контарева // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2014. – № 4-3 (14). – С. 5-9.
5. Контарева В.Ю. К вопросу об инновациях в пищевой промышленности / В.Ю. Контарева // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. – 2019. – С. 242-247.
6. Контарева, В.Ю. Система менеджмента качества как фактор обеспечения качества продукции на молокоперерабатывающих предприятиях / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова, И.В. Контарев // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России: материалы Международной научно-практической конференции. – 2012. – С. 40-44.
7. Belik, S. Interrelation of biochemical and psychophysiological parameters of students with the level of vegetative regulation of their organism / S. Belik, Z. Avetisyan, O. Maksimov, A. Kvasov, G. Vanyan // Modern European Researches. – 2016. – № 4. – P. 5-12.
8. Моргуль, Е.В. Выявление десинхронозов у студентов медицинского вуза / Е.В. Моргуль, Т.С. Колмакова, А.Р. Моргуль, С.Н. Белик // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 58-61.
9. Контарева, В.Ю. Комплексный подход формирования качества / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова, И.В. Контарев, Н.Н. Яценко // Молочная промышленность. – 2012. – № 7. – С. 68-69.
10. Контарева, В.Ю. Управление безопасностью и качеством кисломолочных продуктов, обогащенных плодово-ягодным пюре / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова, Т.С. Савицкая // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения:

- материалы V межрегиональной научно-практической конференции. – 2018. – С. 195-201.
11. Приймак, Е.В. Применение причинно-следственной диаграммы Исикавы для анализа проблем качества ОАО «КазХимНИИ» / Е.В. Приймак, И.С. Разина, К.С. Разина, М.А. Колоколов // Вестник Казанского технологического университета. – 2015. – № 16. – С. 226-230.
 12. Смирнова, Н.А. Применение статистических методов управления качеством в производстве пищевых продуктов / Н.А. Смирнова, Г.М. Копылов, С.В. Борисенко // Евразийский Союз Ученых. – 2014.
 13. Тарасова, Е.Ю. Управление качеством и безопасностью ферментированного молочно-злакового продукта / Е.Ю. Тарасова // Вестник евразийской науки. – 2015. – № 2.
 14. Контарева, В.Ю. Управление качеством обогащенных кисломолочных продуктов на основе принципов ХАССП / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова, Н.Н. Яценко // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2012. – № 3 (5). – С. 57-66.
 15. Барышникова, Н.И. Разработка системы управления безопасностью на основе принципов ХАССП при производстве хлеба из пшеничной муки / Н.И. Барышникова, И.Ю. Резниченко, Е.С. Вайскрובה // Техника и технология пищевых производств. – 2017. – № 4. – С. 115-121.
 16. Чугунова, О.В. Использование методов дегустационного анализа при моделировании рецептур пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами: монография / О.В. Чугунова, Н.В. Заворохина. – Екатеринбург: Урал. гос. экон. ун-т, 2010. – 148 с.
 17. Родина, Т.Г. Сенсорный анализ продовольственных товаров: учебник / Т.Г. Родина. – М.: Академия, 2004. – 206 с.
 18. Контарева, В.Ю. Применение методов дегустационного анализа при создании новых пищевых продуктов / В.Ю. Контарева // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2018. – № 3-1 (29). – С. 82-90.
 19. Контарева, В.Ю. Подходы к планированию качественных характеристик пищевых продуктов / В.Ю. Контарева, В.Ю. Крючкова // Инновационные аспекты технологий производства, экспертизы качества и безопасности сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. – 2019. – С. 277-280.
 20. Заворохина, Н.В. Потенциал дескрипторно-профильного метода дегустационного анализа / Н.В. Заворохина, О.В. Чугунова // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. – 2014. – № 2. – С. 58-63.
 21. Друкер, О.В. Применение дескрипторно-профильного метода при разработке обогащенных кисломолочных продуктов / О.В. Друкер,

- В.В. Крючкова, В.Ю. Контарева, П.В. Скрипин, И.Ф. Горлов // Аграрно-пищевые инновации. – 2018. – № 2. – С. 68-73.
22. Вашуков, Ю.А. Развертывание функции качества (QFD): методические указания / Ю.А. Вашуков, А.Я. Дмитриев, Т.А. Митрошкина. – Самара: Самарский государственный аэрокосмический университет, 2009. – 54 с.
23. Друкер, О.В. Планирование качества новых обогащенных кисломолочных продуктов с использованием метода структурирования функции качества / О.В. Друкер, В.В. Крючкова, В.Ю. Контарева, Е.С. Воронцова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2018. – № 2 (50). – С. 251-257.

УДК 613.2

ПИТАНИЕ, КАК ВЕДУЩИЙ ФАКТОР В СОХРАНЕНИИ ЗДОРОВЬЯ МОЛОДЁЖИ

Понидкова П.И., Стефанкина А.В.

Ростовский государственный медицинский университет

Аннотация: изучение особенностей питания молодых людей показало значительное снижение ежедневной нормы и требуемой частоты потребления молока и молочных продуктов, мяса, овощей и фруктов, что может стать причиной возникновения гиповитаминозов и микроэлементозов. Наблюдается перенасыщение рационов углеводами, что может привести к развитию метаболического синдрома. Рекомендуются ежедневное использование в рационах профилактических продуктов питания, обогащенных функциональными компонентами, что позволит сбалансировать пищевой рацион и внести в его состав биологически активные вещества, положительно влияющие на функции различных органов и систем.

Ключевые слова: молодёжь, рацион питания, гиповитаминоз, микроэлементоз, гиподинамия, абдоминальный синдром, функциональные продукты питания.

Молодежь – это особая социально-возрастная группа, которая является основным носителем интеллектуального, экономического, политического, демографического потенциала общества. В то же время условия и образ жизни современных молодых людей, ухудшение экологии, химизация пищевой промышленности, напряжённая экономическая ситуация в стране, в совокупности, приводят к негативному влиянию на здоровье, вызывая целый ряд преморбидных синдромов и впоследствии заболевания различной степени тяжести [1, 2, 3]. Питание является одним из ключевых факторов, определяющих долгосрочное здоровье, поскольку оно обеспечивает хорошую работоспособность, стойкость к воздействию неблагоприятных факторов и нормальное протекание про-

цессов роста и развития, в связи с чем изучение особенностей питания молодежи и его последствий для здоровья является актуальным и перспективным [4].

Цель исследования – изучение особенностей питания молодых людей, как ведущего фактора, определяющего здоровье.

Материалы и методы. Основным методом исследования стал обзор научных статей. В качестве информационных источников использовалась научно-техническая литература из ведущих наукометрических баз данных: elibrary.ru и cyberleninka.ru, а также информация, размещенная в глобальной сети интернет.

Результаты исследования. Изучение фактического питания позволяет не только оценить его, как фактор сбережения здоровья, но и установить наличие факторов риска, связанных с недостатками рациона и вредными пищевыми привычками, повышающих вероятность нарушений в деятельности органов и систем.

Анализируя ряд научных исследований фактического питания молодежи, можно сделать обобщающие выводы: молоко и молочные продукты, мясо, овощи и фрукты имеются в рационе большинства молодых людей, но объем их значительно ниже ежедневной нормы, и снижена требуемая частота потребления. В подобной ситуации велика возможность возникновения дефицитов макро- и микроэлементов и развития гиповитаминозов [5, 6]. Изменение баланса микроэлементов в организме может стать причиной развития аллергических реакций, вплоть до бронхиальной астмы [7], возникновения анемии и заболеваний щитовидной железы. Биологическое значение йода в нашем организме заключается в том, что он находится в составе гормонов щитовидной железы. Через тиреоидные гормоны йод принимает активное участие во всех обменных процессах, влияя на работу ЦНС, сосудов и сердца, пищеварения, иммунитет и другие механизмы защиты. При дефиците йода нарушаются когнитивные и репродуктивные функции, развивается вторичный иммунный дефицит, приводящий к росту частоты острых инфекционных заболеваний, которые часто переходят в хроническую форму. При этом в большей степени страдают и дыхательная, и пищеварительная, и мочевыделительная системы [8].

Установлено, что в среднем дефицит витаминов группы В выявляется у 30-40%, каротина – у 40%, витамина С – у 70-90% обследуемых и зачастую носит характер сочетанной витаминной недостаточности [4, 5, 9]. Недостаток витаминов ведет к нарушению обмена веществ, снижению физической и умственной работоспособности, быстрой утомляемости организма, отрицательно сказывается на умственной и физической активности, приводит к снижению способности иммунной системы противостоять действию патогенных факторов и неблагоприятному воздействию внешней среды, нарушает процессы детоксикации чужеродных веществ в организме [9].

Среди овощей наиболее часто потребляется картофель, который является источником углеводов. В рационах студентов присутствует большое количество хлеба, батончиков, булок и пирожков. В среднем 70% молодых людей ежедневно потребляют мучные продукты и конфеты, шоколадки и сладкие газированные напитки [5]. Подобное перенасыщение рационов углеводами может при-

вести к развитию метаболического синдрома, манифестирующими признаками которого являются абдоминальное ожирение, гипертония и гипергликемия, причем абдоминальное ожирение является наиболее ранним угрожающим симптомом развития метаболического синдрома [10, 11]. Быстрота развития метаболического синдрома усугубляется недостатком двигательной активности. Гиподинамия неблагоприятно сказывается на всех системах организма, потому что их деятельность зависит от двигательной активности скелетных мышц, которая при грамотном применении стимулирует обмен веществ и энергии, совершенствует все системы и функции организма, повышает работоспособность и защиту от любых неблагоприятных факторов [12, 13].

Вредные привычки являются сопутствующими факторами как гиподинамии, так и развития пищевых дефицитов. Например, более 75% молодых людей (студентов) используют сотовый телефон и другие гаджеты от 3-х до 5 часов в день и предъявляют одновременно несколько жалоб: быстрая утомляемость, нарушение сна, периодическая головная боль, раздражительность, повышенная тревожность [15, 16]. А распространённое в молодёжной среде кальянокурение через табачный дым наносит непоправимый удар здоровью, в том числе и опосредованно влияя на содержание витаминов и микроэлементов в крови [17, 18].

Таким образом, существует острая необходимость в оптимизации рациона питания молодёжи, при этом особое внимание хотелось бы уделить функциональным пищевым продуктам. Внедрение в рацион профилактических продуктов питания, обогащенных функциональными компонентами, позволит сбалансировать пищевой рацион и внести в его состав биологически активные вещества, положительно влияющие на функции различных органов и систем, существенно снизить показатели заболеваемости острой и хронической патологией [19, 20, 21].

Список литературы

1. Моргуль, Е.В. Выявление десинхронозов у студентов медицинского вуза / Е.В. Моргуль, Т.С. Колмакова, А.Р. Моргуль, С.Н. Белик // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 58-61.
2. Моргуль, Е.В. Преждевременное старение как фактор риска нарушения здоровья молодежи / Е.В. Моргуль, Т.С. Колмакова, З.Е. Аветисян, С.Н. Белик, А.Р. Моргуль // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы IV межрегиональной научно-практической конференции. – 2017. – С. 52-56.
3. Лысенко, А.В. Взаимосвязь личностной тревожности с уровнем здоровья и стрессоустойчивости участников образовательной среды / А.В. Лысенко, Р.Г. Шейхова, В.А. Мамченко, Е.В. Моргуль // Валеология. – 2009. – № 1. – С. 45-53.

4. Моргуль, А.Р. Влияние рационального питания подростков на уровень заболеваемости / А.Р. Моргуль, Д.Ю. Беседина, С.Н. Белик, Е.В. Моргуль // Перспективные аграрные и пищевые инновации: материалы Международной научно-практической конференции / Под общей редакцией И.Ф. Горлова. – Волгоград, 2019. – С. 236-240.
5. Горева, Е.А. Анализ системы питания студенческой молодежи / Е.А. Горева, А.С. Дюсенбаев, К.С. Туленкова // Здоровье и образование в XXI веке. – 2015. – № 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-sistemy-pitaniya-studencheskoj-molodezhi> (дата обращения: 14.05.2021).
6. Моргуль, А.Р. Содержание микроэлементов в рационе питания подростков, обучающихся в школе-интернате / А.Р. Моргуль, В.В. Михайлишин, Е.В. Моргуль, С.Н. Белик, З.Е. Аветисян // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения П.Е. Ладана. – 2018. – С. 73-76.
7. Моргуль, Е.В. Роль микроэлементов в патогенезе аллергических заболеваний / Е.В. Моргуль, Т.С. Колмакова, С.Н. Белик, Г.Э. Яловега // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения П.Е. Ладана. – 2018. – С. 76-80.
8. Сапожников, И.С. Возможности использования кожного йодного теста для профилактики дефицита йода / И.С. Сапожников, Е.А. Шуварова, С.Н. Белик, В.В. Крючкова, Е.В. Моргуль // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 73-78.
9. Моргуль, А.Р. Исследование витаминного состава рациона питания подростков / А.Р. Моргуль, В.Б. Косенко, Л.Б. Косенко, С.Н. Белик, Е.В. Моргуль // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы V межрегиональной научно-практической конференции. – 2018. – С. 60-64.
10. Белик, С.Н. Метаболический синдром у молодёжи: предрасположенность и способы профилактики / С.Н. Белик, Е.В. Моргуль, Е.П. Евдокимова, В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: материалы Международной научно-практической конференции / Под общей редакцией И.Ф. Горлова. – Волгоград, 2020. – С. 348-353.
11. Belik, S. Interrelation of biochemical and psychophysiological parameters of students with the level of vegetative regulation of their organism / S. Belik, Z. Avetisyan, O. Maksimov, A. Kvasov, G. Vanyan // Modern European Researches. – 2016. – № 4. – С. 5-12.
12. Аветисян, З.Е. Гигиеническая оценка учебного процесса на 1-2 курсах медицинского вуза автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук / З.Е. Аветисян. – Ростов-на-Дону: Ростовский государственный медицинский университет, 2005.

13. Лысенко, А.В. Влияние комплекса физических упражнений на адаптационные возможности воспитателей дошкольных учреждений / А.В. Лысенко, Е.В. Моргуль, Д.С. Лысенко, Р.Г. Шейхова, О.А. Петрова // Валеология. – 2012. – № 3. – С. 61-66.
14. Моргуль, А.Р. Осведомленность студентов медиков о влиянии электромагнитного излучения мобильного телефона на организм человека / А.Р. Моргуль, В.Б. Косенко, Е.В. Моргуль, С.Н. Белик, З.Е. Аветисян // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы V межрегиональной научно-практической конференции. – 2018. – С. 227-231.
15. Белик, В.В. Влияние электромагнитных излучений сотовых телефонов на здоровье студенческой молодёжи / В.В. Белик, А.Р. Моргуль, В.В. Долгов, Т.С., Колмакова О.Г. Ишонина, В.Ю. Контарева // Экология и здоровье: материалы VII Межрегиональной научно-практической конференции (с международным участием), посвященной 90-летию ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России. – Волгоград, 2020. – С. 195-198.
16. Беломестова, Э.Ю. Изучение распространённости кальянокурения в студенческой среде / Э.Ю. Беломестова, С.Н. Белик, Е.В. Моргуль, З.Е. Аветисян, Ю.В. Руднева // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. – 2019. – С. 98-103.
17. Беседина, Д.Ю. Использование пчелиного маточного молочка при профилактике сезонных простудных заболеваний в условиях повышенной электромагнитной нагрузки / Д.Ю. Беседина, В.В. Белик, А.Р. Моргуль, В.Е. Хатюшин, Е.В. Моргуль, В.В. Долгов // Экология и здоровье: материалы VII Межрегиональной научно-практической конференции (с международным участием), посвященной 90-летию ФГБОУ ВО РостГМУ Минздрава России. – Волгоград, 2020. – С. 58-62.
18. Крючкова, В.В. Кисломолочный биопродукт с растительными компонентами / В.В. Крючкова, Н.Н. Яценко, В.Ю. Контарева // Молочная промышленность. – 2012. – № 2. – С. 62.
19. Контарева, В.Ю. Некоторые аспекты планирования качества функциональных кисломолочных продуктов / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2017. – № 2-1 (24). – С. 142-148.
20. Контарева, В.Ю. Кисломолочные биопродукты с бифидогенными свойствами: технология производства и профилактика дисбактериоза в эксперименте: монография / В.Ю. Контарева, В.В. Крючкова; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Департамент науч.-технологической политики и образования, Донской гос. аграрный ун-т. – пос. Персиановский, Ростовская обл., 2011.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕ- И ПРОБИОТИКОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ДНК ПРИ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ

*Моргуль А.Р., Белик С.Н., Риполь-Сарагоси В.Б., Моргуль Е.В.
Ростовский государственный медицинский университет*

Аннотация: постоянное воздействие негативных факторов окружающей среды на организм человека приводит к росту заболеваемости, в том числе и аллергиями. Очень часто возникновение аллергических заболеваний связано с воспалительным процессом и повреждением ДНК. В исследовании изучены антимутагенные свойства про- и пребиотических препаратов. Наиболее выраженные антимутагенные свойства проявляют пробиотики.

Ключевые слова: пробиотики, пребиотики, аллергические заболевания, повреждение ДНК, антимутагенные свойства.

Введение. В здравоохранении отмечается рост заболеваний, появление которых обусловлено развитием техногенного общества. К ним относятся болезни сердца и сосудов, рак, гепатиты, ожирение, остеохондроз, сахарный диабет, аллергические заболевания и др. [1]. Организм человека ежедневно сталкивается с влиянием негативных факторов, таких как: факторы окружающей среды, стресс, нарушение режима и рациона питания, гиподинамия, вредные привычки и т.д. Эти воздействия приводят к изменениям в метаболических процессах и необратимым физиологическим нарушениям [2, 3].

Установлено, что дисбаланс микробиоты кишечника отрицательно влияет на функционирование желудочно-кишечного тракта, стимулирует появление заболеваний сердечно-сосудистой системы [4], злокачественных новообразований [5], аллергических [6] и аутоиммунных болезней [7].

Одним из основных механизмов развития аллергических заболеваний является нарушение баланса биоценоза кишечника, сопровождающееся появлением воспалительных процессов [8]. Воспалительные процессы характеризуются накоплением активных форм кислорода, которые отрицательно влияют на структуру ДНК [9]. Чрезмерное наличие активных форм кислорода может привести к окислению белков, перекисному окислению липидов и повреждению ДНК, что провоцирует развитие нейродегенеративных, сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний и воспалительных заболеваний кишечника [10].

Для профилактики повреждения ДНК при аллергических заболеваниях необходимо применять вещества, обладающие протекторной активностью [11]. Таким действием обладают про- и пребиотические вещества [12, 13, 14]. Они поддерживают микробиоту кишечника на оптимальном уровне и обеспечивают биологическую защиту всего организма [15].

Пробиотики – жизнеспособные микроорганизмы или препараты, содержащие микроорганизмы, обычно составляющие нормальную микрофлору человека, например, бифидобактерии и лактобактерии. Известно, что пробиотики обладают полезными для здоровья свойствами, они могут проявлять антиоксидантную активность и уменьшать повреждения, вызванные окислительными процессами [16], а также повреждения ДНК [13, 17]. Установлено, что пробиотики положительно влияют на желудочно-кишечные расстройства, устранение *Helicobacter pylori*, воспалительные заболевания кишечника и диарею. Также пробиотики можно использовать при аллергических заболеваниях (атопическом дерматите) [18].

Пребиотики – вещества натурального или синтетического происхождения. Они способствуют избирательной стимуляции роста и метаболической активности бактерий микрофлоры (пищевые волокна, олигосахара, лактулоза), снижая конкуренцию с патогенными бактериями. Пребиотики способны супрессировать процессы окислительного стресса и проявлять антимуtagenные свойства [14].

В связи с этим **целью исследования** явилось изучение антимуtagenных свойств про- и пребиотических препаратов.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи исследования:

- 1) изучение научной литературы об антимуtagenных свойствах про- и пребиотиков;
- 2) определение генотоксической активности у про- и пребиотических препаратов;
- 3) рекомендации использования про- и пребиотиков в производстве функциональных продуктов для профилактики аллергических заболеваний.

Материалы и методы исследования. Проанализированы результаты научных исследований, в которых рассматриваются антимуtagenные свойства про- и пребиотиков.

В исследовании использовали следующие пробиотические препараты: монокомпонентный бациллярный пробиотик (споробактерин – *Bacillus subtilis* 534, «Бакорен»); поликомпонентный препарат с лиофилизированными пробиотическими бактериями (линекс – *Lactobacillus acidophilus*, *Bifidobacterium infantis*, *Enterococcus faecium*, «Lec»); поликомпонентный пробиотик (бифиформ – *Bifidobacterium longum*, *Enterococcus faecium*, «Ferrosan»). Из пребиотических препаратов использовали монокомпонентный пребиотик (нормаза – лактулоза, «Molteni») и поликомпонентный пребиотик из водных субстратов продуктов обмена веществ *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus* (хилак форте, «Ratiopharm»).

Для разбавления суспензий жидких препаратов применяли деионизированную воду. Конечные концентрации препаратов в ячейках планшета люминометра рассчитывали, как объемные доли, которые составляли 10^{-7} - 10^{-1} .

Генотоксическую активность препаратов, вызываемую окислительным стрессом, оценивали по способности биосенсорных бактерий снижать уровень

повреждения ДНК. Использовали люминесцентные биосенсоры *E. coli* MG1655 (pRecA-lux) и *E. coli* MG1655 (pColD-lux). Как повреждающий мутагенный фактор применяли диоксидин – эндогенный генератор активных форм кислорода («Биосинтез», Россия).

Измерение люминесценции проводилось на микропланшетном люминометре LM-01T («Immunotech», Чехия) согласно инструкции к прибору. Люминесценцию определяли в течение 2 часов с интервалом между измерениями 10 мин. Статистическую обработку полученных результатов проводили по стандартным формулам, с учетом всех независимых повторностей.

Результаты и обсуждение. Пробиотические препараты при защите штамма *E. coli* MG1655 pRecA-lux от действия диоксида проявляли слабые антимуtagenные свойства. Регистрировали следующие результаты генопротекторной активности: монокомпонентный бациллярный пробиотик – 32,44%; поликомпонентный препарат с лиофилизированными пробиотическими бактериями – 30,55%; поликомпонентный пробиотик – 48,08%.

При защите штамма *E. coli* MG1655 pColD от воздействия диоксида пробиотики проявили более высокую протекторную активность. Наиболее эффективный результат отмечали у поликомпонентного препарата с лиофилизированными пробиотическими бактериями (84,54%). У пробиотического препарата, содержащего *Bifidobacterium longum*, *Enterococcus faecium*, наблюдали среднюю протекторную активность (66,17%). Наименьшую антимуtagenную активность регистрировали у монокомпонентного бациллярного пробиотика (51,57%).

На основании полученных данных выявлено, что из двух использованных биосенсорных штаммов протекторные эффекты более выражены в экспериментах с *E. coli* MG1655 pColD в отличие от штамма *E. coli* MG1655 pRecA-lux. Скорее всего, это связано с более высокой чувствительностью генома штамма *E. coli* MG1655 pColD к окислительному стрессу.

При расчете усредненных значений для двух биосенсорных штаммов получили, что наиболее высокая антигенотоксическая активность отмечалась у комплекса из лиофилизированных пробиотических бактерий (51,73%). У другого поликомпонентного препарата (*Bifidobacterium longum*, *Enterococcus faecium*) протекторный эффект определяли на уровне 47,33%. Самую низкую протекторную активность отмечали у бациллярного пробиотика (42,01%). Этот результат практически на 20% ниже показателя поликомпонентного комплекса с лиофилизированными пробиотическими бактериями.

При определении антимуtagenных свойств пребиотиков наблюдали, что монокомпонентный пребиотик при использовании штамма *E. coli* MG1655 pRecA-lux проявлял незначительный протекторный эффект (9,41% – самый высокий показатель) при концентрации 10^{-2} . Максимальный протекторный эффект при использовании штамма *E. coli* MG1655 pColD лактулоза проявляла при концентрации 10^{-6} (54,25%). Среднее значение эффективности лактулозы составило 31,83% при действии диоксида на два биосенсорных штамма.

Поликомпонентный пребиотический препарат, содержащий водные субстраты продуктов обмена веществ *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, при использовании штамма *E. coli* MG1655 pRecA-lux проявлял максимальный протекторный эффект (59,7%) при концентрации 10^{-2} в течение короткого времени, а затем значительно снижалось антимуtagenное действие. При других концентрациях (10^{-3} - 10^{-7}) протекторного эффекта не наблюдали. Максимальный протекторный эффект при использовании штамма *E. coli* MG1655 pColD регистрировали при концентрации 10^{-6} (40,13%). Среднее значение антимуtagenной активности поликомпонентного пребиотического препарата, содержащего водные субстраты продуктов обмена веществ *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*, составило 20,07% при действии диоксида на два биосенсорных штамма.

Изучая протекторную активность пребиотических препаратов, выявили, что лактулоза проявляет более высокий антимуtagenный эффект, чем поликомпонентный препарат. Эффективность монокомпонентного препарата превышала значения поликомпонентного препарата на 58,59%.

Заключение. Таким образом, установлено, что наиболее высокой протекторной активностью обладают пробиотики при сравнении с пребиотиками. Из них высокую антимуtagenную активность проявил поликомпонентный пробиотик, содержащий лиофилизированные пребиотические бактерии, а наиболее низкую – монокомпонентный бациллярный пробиотик.

Пребиотические компоненты, независимо от состава и диапазона используемых концентраций, проявляли слабый антигенотоксический эффект. При этом у монокомпонентного препарата (лактuloзы) протекторная активность выражена сильнее, чем у поликомпонентного пребиотического препарата, содержащего водный субстрат продуктов обмена веществ *Escherichia coli*, *Streptococcus faecalis*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus helveticus*.

Полученные результаты можно рекомендовать использовать при выборе функциональных компонентов с антимуtagenным и антиоксидантным действиями при производстве продуктов питания для людей с аллергическими заболеваниями.

Список литературы

1. Селиванская, И.А. Современное питание и функциональные продукты / И.А. Селиванская // *Зерновые продукты и комбикорма*. – 2014. – Т. 55. – № 3. – С. 23- 27.
2. Belik, S. Interrelation Of Biochemical And Psychophysiological Parameters Of Students With The Level Of Vegetative Regulation Of Their Organism / S. Belik, Z. Avetisyan, O. Maksimov [et al.] // *Modern European Researches*. – 2016. – № 4. – С. 5-12.
3. Моргуль, Е.В. Выявление десинхронозов у студентов медицинского вуза / Е.В. Моргуль, Т.С. Колмакова, А.Р. Моргуль, С.Н. Белик //

- Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 58-61.
4. Ahmadmehrabi, S. Gut microbiome and its role in cardiovascular diseases / S. Ahmadmehrabi, W.H.W. Tang // *Curr. Opin. Cardiol.* – 2017. – № 32. – Vol. 6. – P. 761-766.
 5. Rajagopala, S.V. The Human microbiome and cancer / S.V. Rajagopala, S. Vashee, L.M. Oldfield [et al.] // *Cancer. Prev. Res. (Phila).* – 2017. – № 10. – Vol. 4. – P. 226-234.
 6. Prince, B.T. Gut microbiome and the development of food allergy and allergic disease / B.T. Prince, M.J. Mandel, K. Nadeau, A.M. Singh // *Pediatr. Clin. North Am.* – 2015. – № 62. – Vol. 6. – P. 1479-1492.
 7. De Luca, F. The microbiome in autoimmune diseases / F. De Luca, Y. Shoenfeld // *Clin. Exp. Immunol.* – 2019. – № 195. – Vol. 1. – P. 74-85.
 8. Thursby, E. Introduction to the human gut microbiota / E. Thursby, N. Juge // *Biochem. J.* – 2017. – № 474. – Vol. 11. – P. 1823-1836.
 9. Hirata, Y. Reactive oxygen species (ROS) signaling: regulatory mechanisms and pathophysiological roles / Y. Hirata // *Yakugaku Zasshi.* – 2019. – № 139. – Vol. 10. – P. 1235-1241.
 10. Mazzoli, A. Bacillus megaterium SF185 spores exert protective effects against oxidative stress in vivo and in vitro / A. Mazzoli, G. Donadio, M. Lanzilli [et al.] // *Sci. Rep.* – 2019. – № 9. – Vol. 1. – P. 12082.
 11. Nazir, Y. Probiotics and their potential preventive and therapeutic role for cancer, high serum cholesterol, and allergic and HIV diseases / Y. Nazir, S.A. Hussain, A. Abdul Hamid, Y. Song // *Biomed Res Int.* – 2018. – P. 3428437.
 12. Моргуль, А.Р. Использование пробиотических препаратов и их комплексов при разработке функциональных продуктов питания / А.Р. Моргуль, В.В. Михайлишин, С.Н. Белик, И.М. Харагургиева // *Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств: материалы междунар. науч.-практ. конф.* – 2019. – С. 69-73.
 13. Morgul, E.V. Genoprotective effects of probiotics / E.V. Morgul, T.S. Kolmakova, S.N. Belik [et al.] // *III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations.* – 2020. – С. 82065.
 14. Kolmakova, T.S. Antigenotoxic effect of prebiotics / T.S. Kolmakova, E.V. Morgul, S.N. Belik [et al.] // *III International Scientific Conference: AGRITECH-III-2020: Agribusiness, Environmental Engineering and Biotechnologies. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall of the Russian Union of Scientific and Engineering Associations.* – 2020. – С. 82052.
 15. Моргуль, А.Р. Использование пробиотиков и пребиотиков при производстве функциональных продуктов / А.Р. Моргуль, С.Н. Белик,

- В.В. Крючкова, П.В. Скрипин // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания: материалы междунар. науч.-практ. конф. – пос. Персиановский, 2020. – С. 463-471.
16. Wang, Y. Antioxidant properties of probiotic bacteria / Y. Wang, Y. Wu, Y. Wang [et al.] // *Nutrients*. – 2017. – № 9. – Vol. 5. – P. 521.
17. Празднова, Е.В. Антимутагенная активность пробиотических препаратов / Е.В. Празднова, В.А. Чистяков, Т.С. Колмакова [и др.] // *Врач-аспирант*. – 2014. – № 66 (5.1). – С. 164-172.
18. Моргуль, Е.В. Перспективы профилактики повреждений ДНК при аллергических заболеваниях у детей с помощью пробиотических препаратов / Е.В. Моргуль, В.А. Чистяков, Т.С. Колмакова [и др.] // *Валеология*. – 2013. – № 2. – С. 20-26.

УДК 67.08

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКОГО ТОПЛИВА

*Анисимова О.С., Нагорный А.В., Ортякова И.М.
Донской государственный аграрный университет,
Ростовская обл., пос. Персиановский*

Аннотация: в данной статье рассматривается важный вопрос экологического характера, в частности, использование пищевых сельскохозяйственных отходов производства, вопросы потребления биологического топлива в России. Описаны значимость биотоплива, его виды и перспективные направления развития. Помимо этого предложена информация о новых идеях получения биологического топлива.

Ключевые слова: биологическое топливо, поколение, разработка, энергия, растения, отходы в сельской промышленности.

Введение. Отличительной чертой формирования современного мира является повышенный интерес мирового сообщества к вопросам рациональности и эффективности применения энергоресурсов, разработки энергосберегающих технологий и поиска возможных возобновляемых источников энергии.

На сегодняшний день совершенствование восстанавливаемой энергетики в мире приобрело форсированный характер. Это сопряжено с нарастающими кризисными явлениями глобального характера [1]. С одной стороны, регистрируется недостаточность геологических резервов основных традиционных источников энергии, таких как нефть, природный газ и уголь, это в свою очередь ведет к непрерывному повышению цены на эти виды топлива. С другой стороны, очевидно увеличение отрицательного воздействия на экологию, а следова-

тельно, и на условия жизни человека, так как именно в наше время появился целый ряд экологически обусловленных заболеваний, которыми страдают люди практически всех возрастных групп [2, 3].

Наращивание темпов экономического развития в сельском хозяйстве, пищевой промышленности привело к появлению проблем, касающихся накопления, сбора, транспортировки, размещения, использования, утилизации, обращения и хранения существующих отходов [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10]. Крайне нерационально используются солома, зерноотходы и отсев мукомольной промышленности, отруби, стебли кукурузы и любые другие отходы растениеводства [6], а также растительные отходы винного, пивного и кондитерского производств. Причем количество растительных отходов в несколько раз превосходит долю целевой выращенной продукции.

Цель и задачи исследования. Поиск ранее неизвестного источника энергии, при правильном использовании которого биологическое топливо сможет стать, по возможности, неиссякаемым источником энергии, остается актуальной задачей не только для России, но и для всего современного мира.

Методика исследований. Поисковая, исследование публицистических и научных источников, работа с литературой, анализ, обобщение.

Результаты исследований. Биологическое топливо представляет собой топливо, которое получается из какой-либо биомассы (растительного или животного происхождения, также это могут быть биологические отходы) или же в результате проведения биологической или термохимической реакции. Биотопливо подразделяют на несколько категорий: биологическое топливо первого, второго и третьего поколения [11]. Рассмотрим каждую из этих категорий.

Биологическое топливо первого поколения можно производить из крахмала, сахара, животного жира, растительного масла по традиционной технологии. Представителями основных источников сырья являются семена или зерна.

Так, например, растительное масло, полученное из семян рапса, можно использовать в качестве биодизеля [12]. Другим примером может служить получение крахмала из зерен пшеницы, который после процесса сбраживания преобразуется в биоэтанол.

Несмотря на столь легкий и доступный способ получения биологического топлива первого поколения, оно имеет веское определенное специфически отрицательное воздействие на весь живой мир. Это связано с тем, что данное биотопливо изготавливается из сельскохозяйственных культур, которые включены в пищеварительную цепь животных и людей. Ввиду увеличения населения земли производство биотоплива уменьшит количество доступных продуктов питания и увеличит их стоимость, что недопустимо на фоне сегодняшнего голода во многих странах мира [13]. Это такие культуры, как соя, кукуруза, масличная пальма, рапс, пшеница, сахарный тростник и рожь. Еще один недостаток в том, что необходимо увеличивать площади посева для технических культур, тем самым уменьшив площадь посева для продовольственных культур. Однако данная тенденция не имеет целесообразности вследствие того, что население Земли увеличивается и требует больше продовольствия, в таком случае использо-

вание площадей с целью изготовления биологического топлива сокращает количество доступных продуктов питания и повышает их себестоимость.

Таким образом, производство биологического топлива первого поколения отрицательно сказывается на традиционном сельском хозяйстве, приводит к дисбалансу использования сельскохозяйственных земель в сторону технических культур, что приводит к угрозе продовольственной [14].

Альтернативный источник энергии второго поколения имеет преимущество перед биотопливом первого поколения тем, что оно изготавливается из непищевого сырья. Основными источниками сырья для данного вида топлива являются лигноцеллюлозные соединения, такие как целлюлоза, лигнин, отработанные масла, которые остаются после удаления из растительного сырья части, которая пригодна к употреблению в пищу [14]. Для достижения данной цели (изготовление биотоплива 2-го поколения) могут служить быстрорастущие деревья и травы, такие как ива, тополь, ятрофа, мискантус др. Их по-другому именуют энергетическими плантациями или лесами.

Энергетические плантации подразделяют на несколько видов. К ним относят однолетние злаки (тростник обыкновенный, сорго суданское) и многолетние злаки (мискантус гигантский). Также к ним относятся двудольные растения (топинамбур, сида, артишок) и деревья быстрого роста (ракета, тополь, роза многоцветная, ольха, эвкалипт) [15].

Положительный аспект альтернативного источника энергии второго поколения заключается в том, что растения, которые необходимы в качестве сырья, не конкурируют с продовольственными культурами за территорию. Они имеют способность произрастания в оврагах, на склонах, холмах, кроме того, они могут произрастать на непродуктивных и вырождающихся территориях, в некоторых случаях даже с перспективой возобновления почвы данных земель. С целью выращивания этих растений возможно использование минимального количества воды, пестицидов, удобрений и техники. Спустя 4 года или 7 лет, в зависимости от вида растения, деревья срезают. Годовой урожай этих культур способен достигать 7 тонн на гектар. Собранный биологическая масса применяется с целью производства тепловой и электрической энергии, но, кроме того, она способна служить в качестве сырья для изготовления жидкого биотоплива.

На сегодняшний день в России слабо развиты энергетические плантации, а в Ленинградской области только закладываются труды о высадке плантаций осины на неиспользуемых сельскохозяйственных территориях. В это время в других странах, таких как Германия, Аргентина, Италия, Польша, данное направление постоянно развивается и практикуется разработка специализированных плантаций для возделывания быстрорастущих видов тополя и ивы (ива ломкая, ракета корзиночная, тополь черный), а в Северной Индии высадки быстрорастущего эвкалипта и тополя уже захватывают территорию в 60 тыс. гектар.

Что касается биологического топлива третьего поколения, оно заключается в производстве биодизеля, спиртов и эфиров при помощи водорослей, так как они содержат в себе до 77% жирных масел. Данное направление считается

перспективным за счет того, что водоросли при своем росте не требуют активного внимания человека.

На сегодняшний день появились идеи реализации биологического топлива четвертого и пятого поколения.

Производство биологическое топливо четвертого поколения заключается в «принуждении» микроорганизмов синтезировать необходимые углеводороды из углекислого газа и воды при помощи солнечного света. Данная технология производства биотоплива находится на этапе разработки в условиях лаборатории, поэтому о выходе данной идеи в свет и появлении ее на большом рынке речи не идет. Зато уже имеются положительные достижения в данном направлении.

Тенденция альтернативного источника энергии пятого поколения кажется достаточно фантастичной за счет своей идеи [12]. Идея заключается в разработке устройства, которое при использовании солнечного света и энергии сможет преобразовывать углекислый газ и водяные пары в углеводородное топливо. Данный принцип основан на процессе фотосинтеза и в теории и в перспективе должен превысить энергоэффективность фотосинтеза приблизительно на 5%. Но на данный момент никто не знает, когда данная идея осуществиться и как она будет воплощена в жизнь.

Подытожив, можно с уверенностью сказать, что на сегодняшний день «Зеленое топливо» представляет собой перспективное направление развития альтернативного возобновляемого источника энергии.

Так, например, в Австралии в г. Зиммеринге располагается крупнейшая в Европе электростанция, которая работает за счет древесной биологической массы. Мощность электростанции составляет 66 МВт, а ежегодное количество потребляемой биомассы составляет 190 тысяч тонн, которую возможно собрать в радиусе 100 километров [16, 17].

Заключение. В заключение хочется сказать, что современный мир вступает в эпоху экономики, которая базируется на биотехнологиях, использующих в своей работе возобновляемое сырье с целью изготовления материалов и энергии. В связи с этим для России необходимо внедрить собственные технологии в производство альтернативной энергии, некоторые виды которых уже начинают выходить на этот уровень рынка.

Наиболее перспективным направлением для России остается растительное биотопливо (за ним наше будущее). Это связано с геологическими резервами нефти, газа и угля. Все мы знаем, что эти запасы небесконечны и нет уверенности в их восстановлении, поэтому изготовление топлива и энергии сможет осуществляться лишь за счет других биологических масс.

Список литературы

1. Селиванская, И.А. Современное питание и функциональные продукты / И.А. Селиванская // Зерновые продукты и комбикорма. – 2014. – Т. 55. – № 3. – С. 23- 27.

2. Основы биоэнергетики: учебное электронное издание / Д.С. Дворецкий, М.С. Темнов, Е.И. Акулинин [и др.]. – Тамбов: ТГТУ, 2018. – 80 с.
3. Belik, S. Interrelation of biochemical and psychophysiological parameters of students with the level of vegetative regulation of their organism / S. Belik, Z. Avetisyan, O. Maksimov, A. Kvasov, G. Vanyan // Modern European Researches. – 2016. – № 4. – С. 5-12.
4. Моргуль, Е.В. Выявление десинхронозов у студентов медицинского вуза / Е.В. Моргуль, Т.С. Колмакова, А.Р. Моргуль, С.Н. Белик // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 58-61.
5. Контарева, В.Ю. К вопросу о проблеме размещения отходов в ростовской области / В.Ю. Контарева // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. – 2019. – С. 294-297.
6. Малиновская, А.В. К вопросу о сборе и размещении твердых коммунальных отходов на территории Ростовской области / А.В. Малиновская, В.Ю. Контарева // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции «Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники». – 2019. – С. 274-278.
7. Кравцова, Е.В. Некоторые направления переработки и утилизации отходов растениеводства / Е.В. Кравцова, В.Ю. Контарева // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства: материалы международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 213-217.
8. Кравцова, Е.В. Сбор, накопление и транспортировка твердых бытовых отходов и несанкционированные свалки в Милютинском районе Ростовской области / Е.В. Кравцова, В.Ю. Контарева // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. – 2019. – С. 273-276.
9. Контарева, В.Ю. Тенденции в сфере обращения медицинских отходов в Ростовской области / В.Ю. Контарева // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. – 2019. – С. 286-293.
10. Афанасьева, М.М. К вопросу о применении напорной флотации с целью очистки сточных вод молокоперерабатывающих предприятий / М.М. Афанасьева, Р.В. Рубашкин, В.Ю. Контарева // Аспекты

- безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения П.Е. Ладана. – 2018. – С. 111-115.
11. Махно, М.А. К вопросу об очистке сточных вод на мясоперерабатывающих предприятиях / М.А. Махно, В.Ю. Контарева // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2019. – № 2-1 (32). – С. 47-54.
 12. Никифорова, Т.А. Биоконверсия растительного сырья: учебное пособие / Т.А. Никифорова, Е.В. Волошин. – Оренбург, 2017. – 130 с.
 13. Кондраков, О.В. Мониторинг как элемент обеспечения энергетической безопасности региона / О.В. Кондраков // Социально-экономические явления и процессы. – Тамбов, 2012. – № 3.
 14. Ладыгин, Е.А. К вопросу обоснования безопасного использования горизонтального шестерённого гранулятора внутреннего зацепления / Е.А. Ладыгин // Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства: материалы международной научно-практической конференции. – 2020. – С. 220-225.
 15. Назаренко, Л.В. Биотопливо: история и классификация видов биотоплива / Л.В. Назаренко // Вестник МГПУ. Серия «Естественные науки». – 2012. – № 2 (10). – С. 16-32.
 16. Моисеев, И.И. Эволюция биоэнергетики. Время водорослей / И.И. Моисеев, В. Тарасов, Л. Трусов // The Chemical Journal. – 2009. Декабрь. – С. 24-29.
 17. Удалов, С.Н. Возобновляемая энергетика: учебное пособие / С.Н. Удалов. – Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2016. – 607 с.
 18. Фортов, В.В. Глобальная энергетическая безопасность: проблемы и пути решения / В.В. Фортов, Л.А. Макаров, Т.А. Митрова // Вестник РАН. – 2007. – Т.77. – № 2.99. – 114 с.

УДК 331

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ

Контарева В.Ю.

*Донской государственный аграрный университет,
Ростовская обл., пос. Персиановский*

Аннотация: в статье приведены данные по производственному травматизму и относительно удельного веса работников, занятых в опасных и вредных

условиях труда в сфере агропромышленного комплекса. Приведены элементы социально-экономических последствий травматизма и развития профессиональных заболеваний, а также группы мероприятий по улучшению условий труда и повышению безопасности.

Ключевые слова: травматизм, профессиональные заболевания, агропромышленный комплекс, социально-экономические последствия.

Введение. Неблагоприятное состояние условий труда приводит к неоправданным социальным и экономическим последствиям. Вследствие высокого уровня травматизма на производстве и профессионально обусловленной заболеваемости социально-экономические потери несут семьи пострадавших, работодатели и государство в целом [1].

Цель и задачи: рассмотреть социально-экономический аспект предотвращения производственного травматизма в агропромышленном комплексе.

Методика исследований. Проведение обзора и анализа научных источников и данных Федеральной службы государственной статистики.

Результаты исследований. В процессе трудовой деятельности работники агропромышленного комплекса подвергаются воздействию опасных (приводящих к травме, в т.ч. смертельной) и вредных (приводящих к заболеванию, в т.ч. усугубляющих уже имеющиеся заболевания) производственных факторов [2, 3], среды, физических перегрузок и функциональных перенапряжений скелетно-мышечной системы, промышленных аэрозолей фиброгенного действия, пестицидов и агрохимикатов, контакту с патогенными биологическими агентами и ряда других. Уровни опасностей превышают во многих случаях предельно допустимые уровни, установленные нормативами. В результате у работников развиваются профессиональные и профессионально-обусловленные заболевания [4, 5].

В соответствии с данными Федеральной службы государственной статистики, удельный вес работников организаций агропромышленного комплекса, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, составляет 32,2%, из них процентный состав занятых под воздействием факторов производственной среды и трудового процесса отражен на рисунке 1 [6].

Несмотря на тенденцию к снижению количества несчастных случаев, абсолютные и относительные показатели травматизма работников АПК остаются достаточно высокими. Снижение числа погибших происходит на фоне уменьшения численности работающих, снижения объемов работ, выполняемых на посевных площадях, и уменьшения поголовья животных.

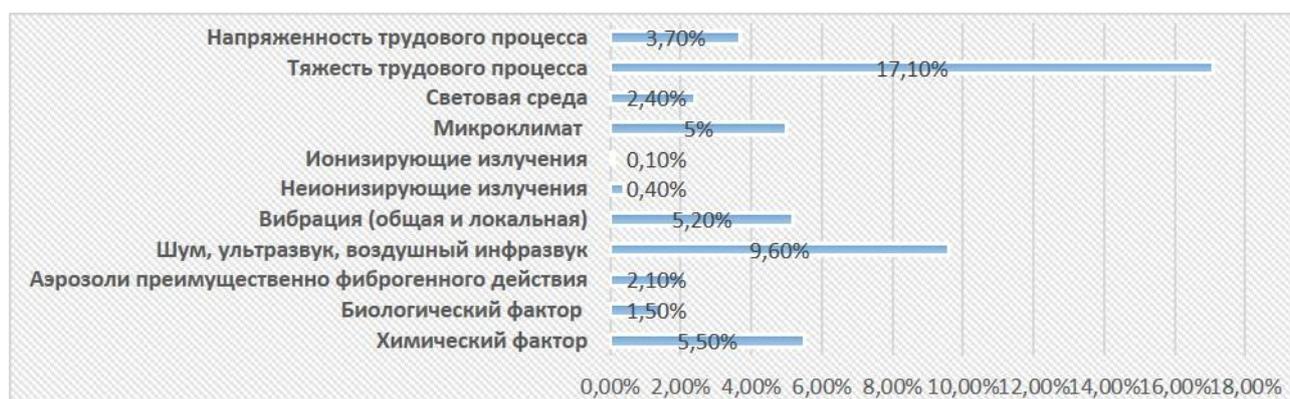


Рисунок 1 – Удельный вес работников основных отраслей агропромышленного комплекса, занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда

Сведения о пострадавших на производстве работниках основных отраслей агропромышленного комплекса за 2019 год представлены в таблице 1 [7].

Таблица 1 – Сведения о пострадавших на производстве за 2019 год

Вид экономической деятельности	Число предприятий	Средняя численность работников, человек	Численность пострадавших с утратой трудоспособности на 1 рабочий день и более и со смертельным исходом, человек	Из них со смертельным исходом	Число человеко-дней нетрудоспособности у пострадавших с утратой трудоспособности	Численность лиц с установленным в отчетном году профессиональным заболеванием, человек
Выращивание однолетних культур	4504	393061	484	50	25818	15
Выращивание многолетних культур	268	18262	6	1	261	-
Животноводство	4399	535664	1187	49	51861	32
Смешанное сельское хозяйство	650	26468	37	1	1997	3
Деятельность вспомогательная в области производства с.-х. культур и послеуборочной обработки с.-х. продукции	1395	45393	30	2	1371	2

Необходимость постоянного внимания к проблеме безопасного и безвредного агропромышленного производства является важной задачей в стране. Выбор путей, методов и средств безопасного и безвредного производства предполагает широкое их использование в производственной деятельности сельскохозяйственных предприятий с ориентацией на предотвращение травматизма и профессиональных заболеваний [7]. Важную роль в данном случае играют условия труда и ряд соответствующих мероприятий, ориентированных на нулевые значения допустимых рисков [8, 9].

Центральной целью мероприятий по улучшению условий труда и повышению безопасности является получение социального эффекта, заключающегося в укреплении здоровья работников, развитии его личности, повышении работоспособности, закреплении интереса служащих к выполняемой работе. Изучение практического опыта реализации таких мероприятий свидетельствует о том, что их внедрение приводит и к существенному экономическому эффекту. Это связано с тем, что неблагоприятные условия труда способствуют формированию ущерба от травматизма, от профессионально-обусловленных заболеваний, от аварий и чрезвычайных ситуаций в связи с необходимостью предоставления гарантий и компенсаций за вредные и опасные условия труда и в конечном счете ущерба за счет упущенной выгоды [13].

В таблице 2 приведены элементы социально-экономических последствий травматизма [13].

Таблица 2 – Элементы социально-экономических последствий травматизма

Группа элементов	Составляющие
Потери прибыли	Потери из-за простоя объекта в результате несчастных случаев
	Потери, связанные со снижением производительности труда
	Потери, связанные с увеличением текучести кадров
	Потери, связанные с уменьшением объема выпуска продукции
	Потери от упущенной выгоды
Потери, связанные с утратой профессиональной трудоспособности	Ущерб от травматизма
	Ущерб от профессионально-обусловленных заболеваний
	Ущерб от аварий и чрезвычайных ситуаций
	Ущерб в связи с необходимостью предоставления гарантий и компенсаций за вредные и опасные условия труда
Затраты, связанные с ликвидацией последствий несчастных случаев	Затраты на ремонт и наладку поврежденного в результате несчастных случаев оборудование и приспособлений
	Затраты связанные с расследование несчастных случаев
	Затраты, связанные с отвлечением ресурсов на компенсацию последствий
	Затраты на оказание первой помощи пострадавшим
Потери, связанные с гибелью персонала	Выплаты на погребение
	Потери рабочих дней
	Выплаты по потере кормильца
	Единовременные пособия членам семей погибших
	Доплата до среднего заработка пенсии иждивенцам
	Сокращение продолжительности жизни
	Повышенная социальная нагрузка на семьи погибших
Увеличение страховых взносов в Фонд социального страхования	Снижение величины / вероятности получения скидки к тарифам
	Увеличение величины / вероятности установления надбавки
Потери связанные с микротравмами и инцидентами	Моральный ущерб
	Снижение качества уровня жизни
	Повышение уровня профессионального риска
Потери в результате контрольно-надзорной деятельности	Увеличение количества проверок, отвлечение ресурсов
	Административные наказания и штрафы

С целью предотвращения несчастных случаев, травматизма и профессиональных заболеваний необходимо определить первоочередные мероприятия, направленные на улучшение условий труда, за счет определения их экономической эффективности, которая определяется результатами изменения социальных показателей, тесно связанных с экономическими факторами: увеличение фонда рабочего времени за счет сокращения неявки на работу из-за травм и заболеваний; экономия расходов на льготы и компенсации за работу в неблагоприятных условиях труда; экономия расходов от ликвидации потерь, связанных с недополученной продукцией из-за неявки на работу работника из-за травм и заболеваний; повышение производительности труда, связанное с улучшением условий труда. Экономическая эффективность от реализации мероприятий по улучшению условий труда определяется разностью предотвращенного экономического ущерба от неблагоприятных условий труда и затрат на внедрение и реализацию мероприятий [10, 11, 12]. Для квалифицированной разработки плана мероприятий по снижению травматизма значение имеет понимание общих закономерностей возникновения несчастных случаев [14, 15]. Классическая схема предотвращения травматизма, профилактики профзаболеваний и обеспечения производственной безопасности включает организационно-технические (совершенствование технологического процесса и оборудования), санитарно-гигиенические (совершенствование гигиенического нормирования, качественная специальная оценка условий труда) и лечебно-профилактические (профотбор, предварительные и периодические медицинские осмотры, диспансеризация) мероприятия и сохраняет свою актуальность в АПК [16].

Для предотвращения ряда причин несчастных случаев и травматизма, связанных с правильной и безопасной организацией рабочих мест, а также повышения культуры безопасного производства актуально применение системы «Упорядочение / 5S», заключающейся в укреплении дисциплины, направленной на улучшение качества работ и повышение безопасности и адаптируемой для предприятий аграрного сектора [17, 18], которая не требует значительных экономических затрат. К тому же организация и рационализация рабочих мест с применением системы 5S способствует социальной значимости мероприятий по охране труда, позволяя соблюдать эргономические требования к рабочему месту и требования техники безопасности работниками при эксплуатации оборудования [19].

Заключение. Предотвращение производственного травматизма в агропромышленном комплексе должно быть направлено на достижение социально-экономического эффекта, заключающегося в сохранении здоровья работника за счет реализации мероприятий по повышению безопасности и улучшению условий труда, способствующих сокращению потерь по временной нетрудоспособности вследствие болезней и травм, связанных с условиями труда.

Список литературы

1. Контарева, В.Ю. Теоретические аспекты экономической целесообразности внедрения мероприятий по улучшению условий труда / В.Ю. Контарева // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию юбилею биотехнологического факультета. – 2019. – С. 322-325.
2. Belik, S. Interrelation of biochemical and psychophysiological parameters of students with the level of vegetative regulation of their organism / S. Belik, Z. Avetisyan, O. Maksimov, A. Kvasov, G. Vanyan // Modern European Researches. – 2016. – № 4. – P. 5-12.
3. Моргуль, Е.В. Выявление десинхронозов у студентов медицинского вуза / Е.В. Моргуль, Т.С. Колмакова, А.Р. Моргуль, С.Н. Белик // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции. – 2017. – С. 58-61.
4. Тимофеева, С.С. Профессиональные риски в сельскохозяйственном производстве / С.С. Тимофеева, С.С. Тимофеев // XXI век. Техносферная безопасность. – 2017. – № 3.
5. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация [Электронный ресурс]. Консорциум Кодекс. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071>
6. Удельный вес работников организаций, занятых во вредных и (или) опасных условиях труда по отдельным видам экономической деятельности (на конец 2019 года) [Электронный ресурс]. Федеральная служба государственной статистики. URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions
7. Сведения о травматизме на производстве и профессиональных заболеваниях. Таблицы из бюллетеня «Производственный травматизм в Российской Федерации в 2019 году» [Электронный ресурс]. Федеральная служба государственной статистики. URL: <https://rosstat.gov.ru/search?q=травматизм>
8. Шкрабак, Р.В. Теоретические аспекты комплекса трудоохранных мероприятий сельскохозяйственных предприятий / Р.В. Шкрабак // Вестник аграрной науки Дона. – 2019. – № 1. – С. 99-103.
9. Контарева, В.Ю. Вопросы охраны труда на предприятиях пищевой промышленности / В.Ю. Контарева // Вестник Донского государственного аграрного университета. – 2020. – № 1-1 (35). – С. 73-81.

10. Российская энциклопедия по охране труда. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2007. – 440 с.
11. Хайруллина, Л.И. Экономические механизмы мероприятий по улучшению условий труда / Л.И. Хайруллина, В.С. Гасилов // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 11-1. – С. 208-212.
12. Сердюк, В.С. Экономика безопасности труда / В.С. Сердюк, Е.В. Бакико. – Омск: Издательство ОмГТУ, 2011. – 160 с.
13. Бакико, Е.В. Дифференциация и оценка социально-экономических последствий неблагоприятных условий труда / Е.В. Бакико, В.С. Сердюк, Е.В. Яковлева // *Омский научный вестник. Серия «Общество. История. Современность»*. – 2019. – № 4. – С. 149-156.
14. Башняк С.Е. Анализ дорожно-транспортного травматизма на предприятиях АПК / С.Е. Башняк // *Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность*. – 2015. – № 4 (24). – С. 126-129.
15. Башняк, С.Е. Определение основных направлений охраны труда на предприятии / С.Е. Башняк, В.В. Новиков, И.И. Тесленко // *Чрезвычайные ситуации: промышленная и экологическая безопасность*. – 2019. – № 2 (38). – С. 19-23.
16. Контарева, В.Ю. Анализ травматизма и мероприятия по организации производственной безопасности в аграрном секторе / В.Ю. Контарева // *Совершенствование технологий производства, переработки и экспертизы качества пищевой продукции: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции*. – 2019. – С. 79-86.
17. Контарева, В.Ю. Актуальность применения системы «5S» на предприятиях пищевой промышленности, как фактора обеспечения безопасности труда / В.Ю. Контарева // *Вестник Донского государственного аграрного университета*. – 2019. – № 3-1 (33). – С. 113-119.
18. Контарева, В.Ю. Организация и рационализация рабочих мест, как фактор обеспечения безопасности / В.Ю. Контарева // *Вестник Донского государственного аграрного университета*. – 2020. – № 2-1 (36). – С. 98-106.
19. Кучерук, К.Р. Основные направления обеспечения безопасности при эксплуатации технологического оборудования предприятий пищевой промышленности / К.Р. Кучерук, Г.Р. Кучерук, В.Ю. Контарева // *Ресурсосбережение и адаптивность в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и переработки продукции растениеводства: материалы международной научно-практической конференции*. – 2020. – С. 217-220.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БИОЭТАНОЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САХАРОМИЦЕТОВ

*Иванова Г.С., Третьякова А.В., Аббас Кайс Саттеван,
Крылов П.А., Постнова М.В.
Волгоградский государственный университет*

Аннотация: современные тенденции и проблемы стимулируют мировое сообщество к поиску экологичного вида топлива, а также к экологизации предприятий и производств. В данной работе разработан дизайн исследования, направленный на получение биоэтанола из молочной сыворотки. В ходе эксперимента был сделан вывод о том, что действительно возможно культивировать дрожжи на молочной сыворотке благодаря частичному гидролизу лактозы во время депротеинизации и пастеризации сырья. В перспективе перед нами стоит задача – оптимизация подобранных условий для продуктивного процесса биосинтеза, а также культивация специальных штаммов дрожжей, подобранных с помощью биоинформационного поиска, которые способны ассимилировать лактозу.

Ключевые слова: биотехнология, этанол, *Saccharomyces cerevisiae*, молочная сыворотка, культивирование дрожжей.

Биоэтанол – это этиловый спирт, который получают в процессе переработки первичных и вторичных сырьевых ресурсов для использования в качестве биотоплива, а также для применения в медицинской, пищевой индустрии [2].

За рубежом ведущие страны-производители биоэтанола разрабатывают оптимальные энергетические и ресурсосберегающие технологические процессы, где в основном используют растительное сырье, водоросли и молочную сыворотку с целью полной утилизации производного сырья [7, 8, 9].

Использование молочной сыворотки с целью микробиологического получения этилового спирта достаточно актуально, поскольку имеет богатый комплекс витаминов, жиров и аминокислот, который является стимулирующим фактором для развития микроорганизмов.

Сыворотка является основным побочным продуктом молочной и сырной промышленности, которая не всегда или не в полном объеме находит применение и является жидким отходом, имеющим высокую органическую нагрузку. Лактоза – главная составная часть сыворотки, что способствует высокому содержанию БПК – до 60 г/л и ХПК – до 80 г/л. Если сыворотка попадает в сточные воды, то происходит обеднение воды кислородом.

В России, по теоретическим расчетам, производится более 5 миллионов тонн в год, но переработке подвергается не более 30% сыворотки, небольшая часть используется для кормления животных, остальная часть попадает в сточные воды [4]. В то время как в странах Европы и США на переработку уходит более 80% молочной сыворотки [8].

Таким образом, производство этанола из сыворотки снижает потребность в сложных и дорогостоящих процессах очистки сточных вод, необходимых для утилизации сыворотки. Несмотря на то что переработка сыворотки в этанол доказала свою эффективность в борьбе с жидкими отходами, темпы реализации производства этанола из сыворотки в промышленном масштабе пока еще невелики, хотя некоторые крупномасштабные предприятия по производству этанола из сыворотки уже действуют. Ожидается, что дополненные производственные циклы получения биоэтанола из молочной сыворотки повысят эффективность использования побочных продуктов переработки молочной промышленности и снизят экономические затраты на производство этанола.

Известно, что этанол является ингибитором роста микроорганизмов, поэтому для увеличения выхода этилового спирта необходимо использовать специальные расы дрожжей, адаптированные к повышенной концентрации этанола в среде [5]. Для получения таких штаммов дрожжей проводят их селекцию на средах с повышенным содержанием этанола. В настоящее время имеются сведения об использовании наиболее эффективных и продуктивных штаммов сахаромицетов рода *Saccharomyces cerevisiae*, обладающих повышенными бродильными свойствами, которые были получены в результате их модификации в сторону повышения устойчивости к термической обработке, кислотным воздействиям и осмотическому давлению [6, 7].

Проблема состоит в том, что сахаромицеты не имеют системы метаболизма лактозы, современные исследования направлены на поиск путей улучшения существующих технологий, а также подбор штаммов с целью превращения лактозы в этанол [1].

Технологический цикл получения биоэтанола из вторичных отходов производства сыра состоит из очищения подсырной сыворотки от белковой составляющей с дальнейшей ферментацией пекарскими дрожжами рода *Saccharomyces cerevisiae* и получением этанола.

На данный момент нами было проведено культивирование на молочной сыворотке дрожжей рода *Saccharomyces cerevisiae* по созданному дизайну исследования, который был разработан на предыдущем этапе работы (рисунок 1) на основе исследований, где успешно получили спирт из молочной сыворотки [3, 9].



Рисунок 1 – Дизайн исследования, направленный на получение этилового спирта из молочной сыворотки

В ходе проделанной работы нами был сделан вывод о том, что действительно возможно культивировать дрожжи на молочной сыворотке благодаря частичному гидролизу лактозы во время депротейнизации и пастеризации сыря.

В перспективе перед нами стоит задача – оптимизация подобранных условий для продуктивного процесса биосинтеза, а также культивация специальных штаммов дрожжей, подобранных с помощью биоинформационного поиска, которые способны ассимилировать лактозу.

Список литературы

1. Байбакова, О.В. Полный цикл получения биоэтанола в производственных условиях / О.В. Байбакова // Ползуновский вестник. – 2018. – № 1. – С. 121-124.
2. Василевкин, Е.В. Сырье для производства биоэтанола. Технология производства, перспективы / Е.В. Василевкин // Материалы 77-й международной научно-технической конференции ААИ «Автомобили и тракторостроение в России: приоритеты развития и подготовка кадров». – М.: Московский государственный технический университет «МАМИ», 2012. – С. 36-42.

3. Вуткарева, И.И. Особенности получения этанола из частично депротеинизированной молочной сыворотки / И.И. Вуткарева, М.К. Болога // *Электронная обработка материалов*. – 2015. – № 3, т. 51. – С. 106-113.
4. Исина, Н.Ю. Финансовый механизм внедрения эколого-ориентированной технологии переработки молочной сыворотки / Н.Ю. Исина // *Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии*. – 2020. – № 90. – С. 111-119.
5. Калинина, И.В. Оценка эффективности процесса биосинтеза этанола дрожжами рода *Saccharomyces* / И.В. Калинина, Р.И. Фаткуллин, Н.В. Попова, А.Р. Шарипова // *Вестник ЮУрГУ. Серия «Пищевые и биотехнологии»*. – 2018. – № 4, т. 6. – С. 74-82.
6. Олейникова, Е.А. Автоселекция производственного штамма спиртовых дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* в полунепрерывных условиях с целью повышения его осмо-, термо- и кислотолерантности / Е.А. Олейникова, Т.В. Кузнецова, М.Г. Саубенова, Л.Т. Райымбекова, А.А. Айтжанова, М.М. Шорманова // *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. – 2017. – № 10. – С. 90-93.
7. Basic, A. Bioethanol Production from Renewable Raw Materials and Its Separation and Purification: A Review / A. Basic, N. Mardetko, S. Kundas [et al.] // *Food technology & Biotechnology*. – 2018. – № 3, vol. 56. – P. 289-311.
8. Pasotti, L. Fermentation of lactose to ethanol in cheese whey permeate and concentrated permeate by engineered *Escherichia coli* / L. Pasotti, S. Zucca, M. Casanova // *BMC Biotechnology*. – 2017. – № 17 (48).
9. Zohri Abdel-Naser, A. Utilization of cheese whey for bio-ethanol production / A. Zohri Abdel-Naser, N.H. Gomah, A.A. Maysa // *Universal Journal of Microbiology Research*. – 2014. – № 2(4). – P. 57-73. doi: 10.13189/ujmr.2014.020401

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

<i>Власова И.В., Востроилов А.В., Голубцов А.В.</i> РОСТ И РАЗВИТИЕ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПОРОДЫ ЛИМУЗИН В ОСНОВНЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПЕРИОДЫ ПРИ СТОЙЛОВОЙ СИСТЕМЕ СОДЕРЖАНИЯ	4
<i>Наумов М.К.</i> МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ПЕРВОТЁЛОК КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ, ИХ ПОМЕСЕЙ С ГОЛШТИНАМИ И МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА ИХ ВЫМЕНИ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ.....	8
<i>Гаврилов Г.Б., Филиппов А.А., Петров А.С.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРИПТОФАНА В МОЛОКЕ МЕТОДАМИ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ И КАПИЛЛЯРНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА	13
<i>Кручинин А.Г.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ РАЗМЕРА МИЦЕЛЛ КАЗЕИНА С ПОЛИМОРФИЗМОМ ГЕНА CSN3	15
<i>Федоров Ю.Н., Клюкина В.И., Богомолова О.А., Романенко М.Н., Царькова К.Н.</i> МОЛОЗИВО СВИНОМАТОК И ФОРМИРОВАНИЕ ПАССИВНОГО ИММУНИТЕТА У НОВОРОЖДЕННЫХ ПОРОСЯТ	19
<i>Сложенкина М.И., Комарова З.Б., Тарасов Е.Н., Фролова М.В., Романенко Е.А.</i> ВЛИЯНИЕ НОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ.....	25
<i>Юрина Н.А., Юрин Д.А., Максим Е.А.</i> АКВАПОНИКА – ИНТЕГРИРОВАННАЯ СИСТЕМА ГИДРОПОНИКИ И РЫБОВОДСТВА...	29
<i>Коваленко О.А., Глуценко А.В.</i> РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ЭЛЕКТРОННОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СРЕДЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ МОЛОЧНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА.....	33

<i>Глущенко А.В., Кучерова Е.П.</i> ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УПРАВЛЕНИЯ АГРОХОЛДИНГОМ НА ОСНОВЕ СИСТЕМЫ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ	41
<i>Глущенко А.В., Кучерова Е.П.</i> ВЫДЕЛЕНИЕ СЕГМЕНТОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ АПК, КАК ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ БИЗНЕС-ЕДИНИЦ	46
<i>Оботурова Н.П., Нагдалян А.А., Блинов А.В., Испирян А.Г., Поветкин С.Н., Осипчук Г.В., Ершов А.М.</i> ПОЛУЧЕНИЕ, НАНОТЕХНОЛОГИЯ НАНОРАЗМЕРНОГО СЕЛЕНА И ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ И ВЕТЕРИНАРИИ	52
<i>Шахбазова О.П., Филоненко О.А.</i> ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ ФАЛЬСИФИКАЦИИ МЯСНОГО СЫРЬЯ	59
<i>Белик В.В., Долгов В.В.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАСЧЁТА ИНТЕГРАЛЬНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ В ОЦЕНКЕ БЕЗОПАСНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ	63

ПЕРЕРАБОТКА

<i>Храмцов А.Г., Евдокимов И.А., Рябцева С.А., Лодыгин А.Д., Анисимов Г.С.</i> ЛОГИСТИКА АГРАРНО-ПИЩЕВЫХ ИННОВАЦИЙ ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА МОЛОЧНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ПО ОПЫТУ МОЛОЧНОГО КОМБИНАТА «СТАВРОПОЛЬСКИЙ»	68
<i>Филимонова С.Д., Сложенкина М.И.</i> АДАПТИРОВАННАЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ ЖАРКИ	71
<i>Гниломедова С.А., Божкова С.Е.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАПЕЧЕННОГО КАРБОНАДА	74
<i>Гаврилова О.В., Божкова С.Е.</i> РУЛЕТ, ОБОГАЩЕННЫЙ РАСТИТЕЛЬНЫМИ И МЯСНЫМИ ИНГРЕДИЕНТАМИ	77

<i>Бекбулатова А.В., Божкова С.Е.</i> ДИЕТИЧЕСКИЙ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫЙ ПАШТЕТ «ТЫКОВКА»	80
<i>Евсеева Е.А.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПАШТЕТА ИЗ МЯСА ПТИЦЫ	83
<i>Завгороднева А.Г., Сложеникина М.И.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ЗАПЕЧЕННОГО РУЛЕТА С ЧЕРНОСЛИВОМ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ	86
<i>Зайцева А.В., Божкова С.Е.</i> ВАРЕНАЯ КОЛБАСА «РАЙСКАЯ» ОБОГАЩЁННАЯ	90
<i>Божкова С.Е., Зворыгина А.С., Храмова В.Н.</i> ВЕТЧИНА ДЛЯ ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО ПИТАНИЯ	93
<i>Королева Т.С., Божкова С.Е.</i> ЗЕЛЬЦ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА	96
<i>Кутенко В.Д., Скачков Д.А., Пилипенко Д.Н., Обрушников Л.Ф.</i> РАСТИТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ	100
<i>Максименкова Е.А., Божкова С.Е.</i> КОЛБАСКИ ДЛЯ ЖАРКИ «НЕЖНЫЕ» С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ	103
<i>Ничипорова А.Р., Божкова С.Е., Суркова С.А., Данилов Ю.Д.</i> ЗАПЕЧЕННЫЙ ЦЕЛЬНОКУСКОВЫЙ ПРОДУКТ ИЗ ИНДЕЙКИ	107
<i>Храмова В.Н., Пименова А.М., Божкова С.Е., Ерошенко И.А., Стародубова Ю.В.</i> ХЛЕБ КОЛБАСНЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ	110
<i>Божкова С.Е., Синельник А.М., Стародубова Ю.В.</i> ВАРЕНый ПРОДУКТ ИЗ СВИНИНЫ С ДИЕТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ	115
<i>Сорокина А.А., Сложеникина М.И.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПОЛУФАБРИКАТОВ РУБЛЕННЫХ В ТЕСТЕ ИЗ МЯСА КРОЛИКА	119

<i>Храмова В.Н., Половодова Д.И., Божкова С.Е.</i> АНАЛИЗ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТЫ БЛЮДА «ЦЫПЛЕНОК С БАКЛАЖАНАМ	124
<i>Скачков Д.А., Сидоров М.И., Пилипенко Д.Н., Суркова С.А.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕРНОБОБОВОЙ КУЛЬТУРЫ НУТ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ПАШТЕТОВ	126
<i>Украинец Ю.В., Скачков Д.А., Пилипенко Д.Н., Обрушников Л.Ф.</i> РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ МЯСНЫХ КОНСЕРВОВ ЗЕЛЬЦ «ГРИБНОЙ»	129
<i>Островская К.Э., Сложеникина М.И.</i> ПРОИЗВОДСТВО КОЛБАС ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ ИЗ МЯСА ПТИЦЫ	133
<i>Храмова В.Н., Перфильева Д.В., Храмова Я.И., Стародубова Ю.В.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КОЛБАС ВАРЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СУБПРОДУКТОВ И РАСТИТЕЛЬНОЙ ДОБАВКИ	137
<i>Храмова В.Н., Князева С.А., Храмова Я.И., Стародубова Ю.В.</i> РАЗРАБОТКА ВАРЕННЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ С ПРОФИЛАКТИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ	140
<i>Шелковичева А.А., Божкова С.Е., Суркова С.А., Бармина Т.Н.</i> ПОЛУФАБРИКАТЫ МЯСНЫЕ РУБЛЕННЫЕ С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО ИНГРЕДИЕНТА	143
<i>Шрамченко Р.В., Божкова С.Е., Шпак А.С.</i> РАЗРАБОТКА СПОСОБА ПРОИЗВОДСТВА МЯСНОГО ТЕРРИНА	146
<i>Анцыперова М.А.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ГИДРОЛИЗА ЛАКТОЗЫ В МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТАХ ЭНЗИМАТИЧЕСКИМ КОЛОРИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ	150
<i>Гринева В.Д., Короткова А.А.</i> МОЛОЧНЫЙ НАПИТОК ГЕРОДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ	153
<i>Кириченко Л.Э., Божкова С.Е.</i> ШОКОЛАДНЫЙ ПЛАВЛЕННЫЙ СЫР «YUMMU ЖУЖИ»	158

<i>Короткова А.А., Сложеникина М.И., Горлов И.Ф., Храмова В.Н.</i> АГРО-ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ И ПЕРЕРАБОТКЕ КОЗЬЕГО МОЛОКА	160
<i>Ромазанов Р.А., Серова О.П.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОГА ПИТЬЕВОГО ДЛЯ БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН	165
<i>Серкова А.Е., Горлов И.Ф.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО МОЛОКА, ПОЛУЧЕННОГО ОТ КОРОВ С РАЗНОЙ ТЕХНОЛОГИЕЙ СОДЕРЖАНИЯ В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ	168
<i>Корт В.А., Короткова А.А., Храмова В.Н.</i> СПОСОБ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АНТИОКСИДАНТСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ СЫРНОГО ПРОДУКТА ГРУППЫ «КАЧОТТА»	1743
<i>Меняйлова В.Е., Короткова А.А., Храмова В.Н.</i> ТВОРОЖНЫЕ ГЛАЗИРОВАННЫЕ СЫРКИ ДЛЯ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ ...	177
<i>Панин В.А.</i> ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ МОЛОКА КОРОВ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ НА КАЧЕСТВО ВЫРАБАТЫВАЕМОГО МАСЛА	180
<i>Балдыкова А.Е., Серова О.П.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КУМЫСА С ДОБАВЛЕНИЕМ РАСТИТЕЛЬНОГО ЭКСТРАКТА	186
<i>Мельникова М.А., Сложеникина М.И.</i> ПРОИЗВОДСТВО МАСЛА КИСЛОСЛИВОЧНОГО «БАБУШКИНО»	189
<i>Сергеева В.С., Серова О.П.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОГО СЫРА С РАСТИТЕЛЬНЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ.....	194
<i>Рябова М.С., Серова О.П.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА СЫРА ПЛАВЛЕНОГО ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	197
<i>Пряничникова Н.С.</i> ПОНЯТИЯ И ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ СИСТЕМЫ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ..	200

<i>Гайворонская И.С., Колпакова В.В.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ БЕЛКОВ ЗЛАКОВЫХ И БОБОВЫХ КУЛЬТУР	204
<i>Голик А.Б., Оботурова Н.П., Блинов А.В., Нагдалян А.А.</i> РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОСБАЛАНСИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА ЛИЗИНАТОРИБОФЛАВИНАТА С ЭССЕНЦИАЛЬНЫМИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ.....	211
<i>Зайцева Н.В., Оботуров Н.П., Костукайло Г.С., Бахолдина Т.Н.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА МАКАРОННОГО ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИАНОБАКТЕРИЙ, ПЛАНИРУЕМОГО К ВЫПУСКУ НА НОВОМ ИННОВАЦИОННОМ ПРЕДПРИЯТИИ ООО НПО «ИНТЕХПРОМ»	215
<i>Разинькова В.Г., Гордеева А.Б., Борисенко А.А., Борисенко А.А., Борисенко Л.А.</i> ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОБРАБОТКИ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	217
<i>Солодова С.В., Сложеникина М.И., Федотова А.М.</i> ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ АНТИБИОТИКОВ НА КАЧЕСТВО ПИТАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ	222
<i>Горлов И.Ф., Федотова Г.В., Цицигэ</i> АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР МЯСНОГО РЫНКА КИТАЙСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ ...	227
<i>Казарян Т.М., Моргуль Е.В., Белик С.Н., Аветисян З.Е., ²Контарева В.Ю.</i> ГИГИЕНИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ДИЕТИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКЕ БОЛЬНЫХ АУТОИММУННЫМ ТИРЕОИДИТОМ	233
<i>Контарева В.Ю., Белик С.Н., Крючкова В.В.</i> АКТУАЛЬНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЗЕЛЕННОГО ЧАЯ МАТЧА В КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ ...	238
<i>Контарева В.Ю., Белик В.В.</i> ТРУДНОСТИ ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОСНАЩЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЙ ПИЩЕВОЙ И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	244

<i>Контарева В.Ю., Белик В.В.</i> ПОПУЛЯРНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПЛАНИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	250
<i>Понидкова П.И., Стефанкина А.В.</i> ПИТАНИЕ, КАК ВЕДУЩИЙ ФАКТОР В СОХРАНЕНИИ ЗДОРОВЬЯ МОЛОДЁЖИ	255
<i>Моргуль А.Р., Белик С.Н., Риполь-Сарагоси В.Б., Моргуль Е.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕ- И ПРОБИОТИКОВ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ДНК ПРИ АЛЛЕРГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ	260
<i>Анисимова О.С., Нагорный А.В., Ортякова И.М.</i> ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОЛОГИЧЕСКОГО ТОПЛИВА	265
<i>Контарева В.Ю.</i> СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ	270
<i>Иванова Г.С., Третьякова А.В., Аббас Кайс Саттеван, Крылов П.А., Постнова М.В.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА БИОЭТАНОЛА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ САХАРОМИЦЕТОВ	277

Инновационное развитие
аграрно-пищевых технологий

*Материалы Международной
научно-практической конференции*

17-18 июня 2021 г., г. Волгоград

Дизайн обложки Мосолова Н.И.
Технический редактор Суркова С.А.

Подписано в печать 5 июня 2021 г. Формат 60×84/16.

Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.

Усл. печ. л. 23.2. Уч. изд. л. 25,0.

Тираж 500 экз. Заказ 13.

ООО «СФЕРА» 400064, г. Волгоград, ул. Рихарда Зорге, 53

Издательско-полиграфический комплекс ГНУ НИИММП
400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.