

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

ФГБОУ ВО «ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗВИТИЮ УСТОЙЧИВЫХ АГРАРНО-ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

*Материалы Международной
научно-практической конференции*

10 июня 2022 г., г. Волгоград

УДК 636:637
ББК 45/46
И66

Под общей редакцией академика РАН Горлова И.Ф.

И66 Инновационные подходы к развитию устойчивых аграрно-пищевых систем: материалы Междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 10 июня 2022 г. / Под общ. ред. акад. РАН И.Ф. Горлова. – Волгоград: ООО «СФЕРА», 2022. – 396 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 978-5-00186-092-1

© ФГБНУ «Поволжский НИИ производства
и переработки мясомолочной продукции», 2022.
© ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный
технический университет», 2022.
© Волгоград: ООО «СФЕРА», 2022.

Приветствие участникам конференции!

От имени Российской академии наук мы рады приветствовать вас на международной научно-практической конференции «ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗВИТИЮ УСТОЙЧИВЫХ АГРАРНО-ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ» «VII International Conference on Advanced Agritechologies, Environmental Engineering and Sustainable Development – AGRITECH-VII-2022». Данное ежегодное мероприятие на протяжении последних лет проходит в очно-заочном формате. Эпоха антиковидных ограничений и санкций способствовала переходу агропромышленного сектора нашей страны на новые электронно-цифровые технологии и формированию единого электронно-коммуникационного пространства.

Сегодня, когда агропромышленный комплекс России решает государственные задачи огромной значимости, обеспечивая продовольственный суверенитет нашей страны, актуальность такого события возрастает многократно. Достичь полного импортозамещения в сфере производства и переработки сельскохозяйственной продукции без совместной работы с ученым сообществом невозможно. В этой связи в настоящее время одним из главных условий устойчивого экономического развития страны является внедрение инновационных высокоэффективных технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции и научно обоснованных разработок ученых, так называемых «know how», направленных на совершенствование технологий продуктов питания. Поэтому не случайно столь высок интерес к современным и прогрессивным проектам в области совершенствования генетического потенциала сельскохозяйственных животных и птицы, перспективных технологий переработки животноводческой продукции в свете пищевых и биотехнологических аспектов создания продуктов питания, являющихся ключевыми темами конференции, которая объединила более 250 ведущих специалистов АПК, видных ученых и сотрудников вузов и научно-исследовательских институтов, более 70 руководителей и специалистов предприятий аграрного сектора и перерабатывающей промышленности как из России, так и стран ближнего и дальнего зарубежья: Ирана, Сербии, Ирландии, Франции, Турции, Республик Беларусь, Казахстан и Кыргызстан.

С каждым годом растет и количество участников Международного смотр-конкурса лучших пищевых продуктов, продовольственного сырья и инновационных разработок, проводимого в рамках конференции. Он является своего рода научной площадкой и позволяет участникам продемонстрировать качество выпускаемой продукции и в то же время расширить производителям рынок сбыта. Победители смотр-конкурса, по традиции, будут награждены дипломами.

Желаю участникам конференции интересной и плодотворной работы, свежих и интересных идей, творческих успехов и вдохновения, новых побед и достижений на благо российской науки и нашей великой страны!

Вице-президент РАН, академик РАН



И.М. Донник

ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

УДК 338

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ АПК РЕГИОНА, ЗЕЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ – БАЗОВЫЕ ВЕКТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ

Салаев Б.К.

Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста

Аннотация. В статье рассматриваются задачи социально-экономического развития Республики Калмыкия до 2030 года в соответствии с выполнением Программы «Приоритет-2030». Сформированная инфраструктура и установленные связи с животноводческими хозяйствами позволяют университету участвовать в программе продовольственной безопасности республики: проводить ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов животного и растительного происхождения. Проводится мониторинг окружающей среды, в том числе пастбищ, растительного сырья, воды, почвы. Создается электронная база данных племенных и товарных сельскохозяйственных предприятий и внедрение программных технологий откорма крупного рогатого скота.

Ключевые слова: мясное скотоводство, селекция, биотехнологии, цифровые экосистемы, природные ресурсы, экологический мониторинг.

В целях обеспечения высокого качества жизни и здоровья населения, долговременного устойчивого развития Республики Калмыкия необходимо ускоренное развитие АПК, поддержание благоприятного состояния окружающей среды, охрана природных ресурсов и рациональное их использование.

Территория Республики Калмыкия составляет 74,7 тыс. км² (42 место в РФ) и по площади в ЮФО и СКФО уступает лишь Волгоградской и Ростовской областям и Краснодарскому краю.

Структура производимой в регионе валовой добавленной стоимости отличается от среднероссийской высокой долей сельского хозяйства, удельный вес которого в Республике Калмыкия (22,6%) почти в шесть раз превосходит средний показатель по стране (3,9%).

Задачами социально-экономического развития Республики Калмыкия до 2030 года предусмотрено превращение в «регион с развитым животноводством, уникальной экосистемой, разумным использованием природных ресурсов и соблюдением эколого-хозяйственного баланса территории» и включает достиже-

ние следующих целей – экологически безопасный регион, обладающий разнообразными экосистемами, сохраняемыми для последующих поколений, разумно использующий природные ресурсы на основе соблюдения принципов устойчивого развития.

Соответственно, целью в Программе «Приоритет-2030» КалмГУ им. Б.Б. Городовикова является кадровое, научное и инновационное сопровождение перехода Республики Калмыкия к циркулярной экономике и внедрению зеленых технологий в базовые отрасли экономики в контексте целей устойчивого развития и реализации ключевых положений Национального проекта «Экология» и Стратегии национальной безопасности РФ в вопросах обеспечения продовольственной и экологической безопасности, а также рационального природопользования.

Реализация проекта предусматривает трансформацию образовательной политики и исследовательской повестки КалмГУ, формирование распределенной инфраструктуры мониторинга, прогнозирования и анализа, реализацию инструментов вовлечения молодежи в решение проектных задач развития «зеленых» технологий АПК в регионе и внедрение принципов устойчивого развития посредством международных молодежных экологических проектов.

Животноводство составляет основу аграрного сектора экономики Республики Калмыкия. Основным направлением животноводства региона является мясное скотоводство (80% всей сельскохозяйственной продукции). По поголовью крупного рогатого скота мясного направления республика занимает первое место в России.

В результате реализации программы развития КалмГУ как опорного университета в 2017-2021 гг. на базе вуза сформирована уникальная исследовательская платформа и создан Центр коллективного пользования «БИОВЕТ», позволяющие проводить исследования и осуществлять разработки мирового уровня в интересах развития отрасли. Статус ресурсного центра позволил сформировать устойчивое и заинтересованное партнерство с профильными организациями и институтами, каждый из которых вносит свою «добавленную стоимость» в проекты по развитию животноводства: Министерство сельского хозяйства Республики Калмыкия, Управление ветеринарии Республики Калмыкия, Донской государственный аграрный университет (п. Персиановский, Ростовская область), Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции (г. Волгоград), ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» (г. Ставрополь), ФГБНУ «Калмыцкий научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Б. Нармаева» (г. Элиста).

Основными направлениями исследований, в том числе совместных, являются геномные исследования крупного рогатого скота, внедрение современных биотехнологических методов и технологий в селекционный процесс развития животноводства и воспроизводство животных, обеспечение эпизоотологического благополучия по инфекционным и паразитарным заболеваниям в хозяйствах Республики Калмыкия.

Сформированная инфраструктура и установленные связи с животноводческими хозяйствами позволяют университету участвовать в программе продовольственной безопасности республики: проводить ветеринарно-санитарную экспертизу продуктов животного и растительного происхождения, определять пестициды, микотоксины, гормоны, соли тяжелых металлов в продуктах питания и продовольственном сырье. Специалистами университета также выборочно проводится мониторинг окружающей среды, в том числе пастбищ, растительного сырья, воды, почвы. Сделаны первые шаги в создании электронной базы данных племенных и товарных сельскохозяйственных предприятий и во внедрение программных технологий откорма крупного рогатого скота.

Первым шагом к модернизации отрасли животноводства стало выделение республиканского гранта в 2021 году на создание Научно-производственного центра по воспроизводству сельскохозяйственных животных на базе Калмыцкого госуниверситета.

Сейчас в КалмГУ работает первая в России лаборатория с полным циклом заморозки семени овец. Первые результаты были получены в конце 2021 года. В настоящее время достраивается станция искусственного осеменения, где будут содержаться до 60 племенных животных, обладающих лучшими генетическими характеристиками своей породы. Также в Калмыкии создадут банк замороженных эмбрионов из оплодотворенных яйцеклеток. Для этого будет использован материал специально отобранных овец и коров.

В перспективе КалмГУ может стать центром, разработки которого будут способствовать снижению импортозависимости и, как следствие, повышению продовольственной безопасности, что особенно важно в условиях антироссийских санкций.

Однако новые задачи развития экономики Республики Калмыкия, в том числе в рамках импортозамещения сельскохозяйственной продукции, требуют более эффективного и оперативного участия всех заинтересованных сторон в наращивании объемов производства при соблюдении принципов экологической и продовольственной безопасности. Новое измерение в развитие животноводства и АПК региона должны внести информационные технологии, а также актуализация нормативной базы и внедрение экономических инструментов стимулирования.

В связи с этим имеющийся задел в КалмГУ будет использован для расширения функций, задач и форматов работы как специалистов университета, так и партнерских организаций.

Создание Республиканского центра развития циркулярной экономики и «зеленых» технологий в сфере животноводства и АПК предусматривает как инфраструктурное решение – создание соответствующего подразделения в университете, координирующего не только исследовательскую и коммуникационную повестки, но и контролирующего (транслирующего) отражение исследовательских результатов и внедрение практикоориентированных кейсов в образовательную деятельность.

Основными направлениями деятельности Центра должны стать:

- разработка базовой концепции производства и потребления в животноводстве и АПК региона и сохранение экосистемы сельских территорий и пастбищ;
- разработка методологии, создание цифровой экосистемы и проведение постоянного экологического мониторинга территорий АПК и пастбищ, включая систему оперативного информирования, прогнозирования и оповещения о возникающих рисках;
- включение профильных лабораторий и элементов университетской инфраструктуры в производственные технологические цепочки в АПК и животноводческом секторе, в т.ч. в контексте развития циркулярной экономики, геномных исследований и искусственного интеллекта;
- разработка и реализация открытой исследовательской повестки по вопросам развития животноводства и «зеленых» технологий в АПК, опирающейся на заказы профильных органов исполнительной власти федерального и регионального уровня, предприятий и фермерских хозяйств;
- координация взаимодействия с фермерскими хозяйствами и удаленными сельскими территориями с использованием цифровой платформы, доступной по всей территории Республики Калмыкия, по вопросам экспертизы, консалтинга, краткосрочного обучения.

Выполнение данной задачи стратегического проекта позволит репозиционировать университет в регионе по заявленной тематике, отработать новые финансовые модели взаимодействия и разработок, коммерциализировать отдельные инновационные технологии в АПК, тиражировать положительный опыт селекционно-племенной работы в другие регионы, стать базовой площадкой в решении актуальных проблем агропромышленного кластера республики и в своевременном порядке обеспечить работу сельскохозяйственных предприятий и фермерских хозяйств в соответствии с актуальными требованиями и принципами устойчивого развития.

Список источников

1. Натыров А.К., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Мосолов А.А. Николаев Д.В., Убушаев Б.С., Мороз Н.Н., Дюсегалиев М.Ж. Новые сведения по использованию питательных веществ жвачными животными при различных типах кормления // Известия Национальной Академии наук Республики Казахстан. 2019. Т. 4, № 52. С. 56-62.
2. Убушаев Б.С., Натыров А.К., Арылов Ю.Н., Мороз Н.Н., Слизская С.А. Качественные показатели мясной продуктивности крупного рогатого скота при выращивании помесей различных генотипов // Проблемы развития АПК региона: научно-практический журнал Дагестанского государственного университета имени М.М. Джамбулова. 2021. № 4 (48). С.162-168.
3. Убушаев, Б.С., Натыров А.К., Мороз Н.Н., Слизская С.А. Эффективность использования минеральной добавки при откорме молодняка

- крупного рогатого скота // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (67). С.118-122.
4. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Болаев Б.К., Натыров А.К., Суторма О.А., Ранделин А.В. Качественные показатели мяса бычков калмыцкой породы разной линейной принадлежности // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 4 (100). С.89-95.
 5. Арилов А.Н., Натыров А.К., Эдгеев В.У. Влияние экструдированных и неэкструдированных зерносмесей на переваримость и использование питательных веществ рационов при откорме бычков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2018. № 6 (75). С. 197-201.
 6. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Суторма О.А., Натыров А.К., Ранделина В.В., Ранделин А.В. Эффективность различных вариантов промышленного скрещивания крупного рогатого скота мясных пород российской селекции // Животноводство и кормопроизводство. 2018. № 4, Т.101. С. 45-33.
 7. Ранделин А.В., Натыров А.К., Гаряева Х.Б., Ранделина В.В., Кониева О.Н. Влияние новых кормовых добавок с антистрессовыми свойствами на интенсивность роста, этологические показатели и биоконверсию питательных веществ кормов в мясную продукцию бычков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 4 (52). С. 274-284.
 8. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Ранделин А.В., Болаев Б.К., Княжеченко О.А., Мосолова Д.А. Идентификация SNF профилей и оценка племенной ценности скота калмыцкой породы с использованием биочипов // Зоотехния. 2019. № 4. С. 9-11.
 9. Отаров А.И., Каюмов Ф.Г., Третьякова Р.Ф., Натыров А.К. Совершенствование мясной продуктивности калмыцкой и красностепной пород путем скрещивания с абердин-ангусами черной масти в условиях предгорной и горной зон Кабардино-Балкарской Республики // Животноводство и кормопроизводство. 2020. Т. 103, № 3. С. 127-134.
 10. Баринов В.Э., Манджиев Н.В., Каюмов Ф.Г., Болаев Б.К., Моисейкина Л.Г., Генджиева О.Б., Сидихов Т.М. Повышение племенных качеств калмыцкого скота на основе эффективного использования выдающихся быков-производителей в естественной случке // Вестник мясного скотоводства. 2017. № 4 (100). С. 48-56.
 11. Горлов И.Ф., Болаев Б.К., Ранделин Д.А., Николаев Д.В. Повышение мясной продуктивности бычков калмыцкой породы на основе оптимизации генетических факторов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2018. № 1 (49). С. 235-240.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ БЫЧКОВ ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНОМ СООТНОШЕНИИ ПРОТЕИНА И УГЛЕВОДОВ В РАЦИОНЕ

*Радчиков В.Ф., Богданович Д.М., Кот А.Н., Бесараб Г.В.
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, Жодино, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье приведены результаты исследований по изучению влияния экструдированной смеси концентратов с высоким содержанием расщепляемого протеина и неструктурных углеводов на эффективность использования кормов рационов. Скармливание бычками черно-пестрой породы в возрасте 3-6 месяцев экструдированной зерносмеси способствует повышению количества инфузорий в рубцовой жидкости на 4,4%, общего азота – на 8,3%, снижению содержания аммиака и летучих жирных кислот на 8,7 и 3,5% соответственно.

Включение в рацион бычков экструдированной смеси обеспечило повышение содержания эритроцитов в крови на 4,0%, общего белка – на 4,0, гемоглобина – на 3,9, фосфора – на 4,4% и снижение глюкозы на 6,4%, мочевины – на 2,0 и кальция на 6,4%, что способствовало повышению энергии роста на 5,8% и эффективности использования питательных веществ рациона на 3,2%.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, зерно пелюшки, вики, размол, экструдирование, продуктивность.

Введение. Полноценное питание жвачных предусматривает обеспечение потребности организма животного в доступных для обмена питательных, минеральных и биологически активных веществах и является залогом высокой продуктивности животных [1, 2]. Однако дефицит кормового белка и нерациональное его использование в организме животных приводят к тому, что протеин является одним из важнейших лимитирующих факторов в системах интенсивного производства молока и мяса [3-5].

Простым увеличением в рационах доли высокобелковых кормов получить от животных высокую продуктивность на практике сложно и не рентабельно. Такой подход приводит не только к перерасходу кормов и удорожанию получаемой продукции, но и отрицательно влияет на здоровье животных, что влечет за собой резкое сокращение срока их продуктивного использования [6, 7].

Важным вопросом протеинового питания жвачных является возможность регулирования степени распада протеина в преджелудках, одним из которых является воздействие высокой температуры. Понижение распадаемости протеина без изменения его переваримости в кишечнике достигается при кратковременных воздействиях температуры в пределах 80-120°C. Тепловая обработ-

ка белковых кормов может осуществляться на предприятиях комбикормовой и перерабатывающей промышленности путем гранулирования, автоклавирования, экструдирования и др. [8-10].

Цель работы – изучить влияние экструдированной смеси концентратов с высоким содержанием расщепляемого протеина и неструктурных углеводов на рубцовое пищеварение и продуктивность бычков.

Методика исследований. Исследования проведены на 2-х группах бычков черно-пестрой породы в возрасте 3-6 месяцев (по 3 головы в каждой) в течение 60 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, голов	Возраст животных, месяцев	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
I опытная	3	3-6	60	ОР (молотая смесь концентратов)
II опытная	3	3-6	60	ОР (экструдированная смесь концентратов)

Различия в кормлении заключались в том, что в рацион животных контрольной группы включали размолотую смесь зерна ячменя, вики и пелюшки, опытной – экструдированную.

Состав кормов, использованных в опыте, определялся по схеме общего зоотехнического анализа в лаборатории технологии заготовки кормов и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам.

Количественные и качественные параметры процессов рубцового метаболизма определяли методом *in vivo*.

Расщепляемость протеина в рубце определяли по ГОСТ 28075-89.

Статистическая обработка результатов исследований проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что силос животные получали вволю, в связи с чем в опытной группе отмечено повышение потребления его на 2,2%. Концентрированные корма животные съедали полностью. В структуре рациона концентрированные корма занимали 36% по питательности, травяные – 64%. В суточном рационе подопытный молодняк получал 4,3-4,4 кг/голову сухого вещества рациона. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытной группы составило 10,1 МДж/кг. На долю сырого протеина в сухом веществе рационов приходилось 11,9%. Расщепляемость протеина в рационе контрольной группы составила 80%, в опытной – 76%. Количество клетчатки в сухом веществе не превышало 26%.

Исследованиями установлено, что в рубце животных, получавших экструдированную зерносмесь, содержание общего азота оказалось больше на 8,3%, а аммиака – меньше на 8,7% по сравнению с контролем (таблица 2).

Таблица 2 – Состав рубцового содержимого

Показатель	Группа	
	I	II
Аммиак, мг/100 мл	13,8±0,6	12,6±0,40
Азот общий, мг/100 мл	134,5±14,5	145,7±14,89
pH	6,04±0,16	6,18±0,18
Инфузории, тыс./мл	799±13,5	833±21,8
ЛЖК, ммоль/100 мл	10,6±0,40	10,23±0,18

В рубцовой жидкости бычков опытной группы установлено также снижение содержания летучих жирных кислот на 3,5%. Количество инфузорий в рубце животных опытной группы повысилось на 4,4%. Реакция среды рубца pH во всех группах значительно не изменилась и находилась на уровне 6,04-6,18.

Включение в рацион бычков экструдированной зерносмеси оказало определённое влияние на гематологические показатели животных. Так, в крови молодняка опытной группы отмечено повышение содержания эритроцитов на 4,0%, гемоглобина – на 3,9, общего белка – на 4,0 и фосфора – на 4,4% и снижение количества глюкозы с на 6,4%, мочевины – на 2,0 и кальция – на 6,4%. Однако отмеченные различия недостоверны.

Использование в кормлении экструдированной смеси зерна пелюшки, вики и ячменя вместо молотой способствовало увеличению энергии роста и эффективности использования питательных веществ рациона (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы, среднесуточные приросты и затраты кормов

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг:		
в начале опыта	132,7±1,3	133,1±1,80
в конце опыта	178,3±3,5	181,3±2,40
Валовой прирост, кг	45,6±2,2	48,2±10
Среднесуточный прирост, г	760±37	803,3±17,7
% к контролю	100	105,7
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	5,89	5,70
% к контролю	100	96,8
Затраты протеина на 1 кг прироста, кг	0,68	0,66
% к контролю	100	97,1

Исследованиями установлено, что более высокие среднесуточные приросты живой массы отмечены у животных II опытной группы – 804 г, что на 5,8% выше, чем в контрольной. Затраты кормов на получение прироста в этой группе оказались ниже, чем в контрольной, на 3,2%.

Эффективность использования протеина кормов в опытной группе улучшилась на 2,9%.

Заключение. Включение в рацион бычков чёрно-пёстрой породы в возрасте 3-6 месяцев экструдированной зерносмеси приводит к увеличению коли-

чества нерасщепляемого протеина в рационе на 23%, повышению численности инфузорий в рубце на 4,4%, общего азота – на 8,3%, уменьшению содержания летучих жирных кислот и аммиака на 3,5 и 8,7% соответственно, увеличению количества эритроцитов в крови на 4,0%, общего белка – на 4,0, гемоглобина – на 3,9 и фосфора – на 4,4%, снижению концентрации мочевины на 2,0 и кальция – на 6,4%, что приводит к увеличению среднесуточного прироста живой массы на 5,8%, снижению затрат кормов на его получение на 3,2 процента.

Список источников

1. Сапсалёва Т.Л., Богданович И.В., Шевцов А.Н., Медведева Д.В., Мосолова Н.И., Серяков И.С., Райхман А.Я., Голубицкий В.А. Возможность использования рапсового жмыха в кормлении телят первой фазы выращивания // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» / Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Солёное Займище, 2021. С. 1468-1473.
2. Шарейко Н.А., Сапунова Л.И., Разумовский Н.П., Сандул А.В., Жалнеровская А.В., Синцорова А.М., Летунович Е.В., Козлова Н.В., Долженкова Е.А. Эффективность использования кормовой добавки на основе молочного сырья в кормлении цыплят-бройлеров и телят // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена Знак почёта государственная академия ветеринарной медицины». 2011. Т. 47, № 2-1. С. 329-333.
3. Кот А.Н., Цай В.П., Бесараб Г.В., Медведский В.А., Лемешевский В.О., Натынчик Т.М. Повышение продуктивности молодняка крупного рогатого скота путём балансирования рационов за счёт кормовой добавки «Коубиотик энергия» // Мат. Международной научно-практической конференции, посвященной памяти Василия Матвеевича Горбатова. 2018. № 1. С. 114-118.
4. Сапсалёва Т.Л., Радчикова Г.Н., Шевцов А.Н., Шинкарёва С.Л., Медведева Д.В., Долженкова Е.А., Лёвкин Е.А., Мосолов А.А. Влияние скармливания БВМД с рапсом и люпином на использование корма и продуктивность ремонтных тёлочек // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» / Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Солёное Займище, 2021. С. 1463-1468.

5. Цай В.П., Кот А.Н., Радчикова Г.Н., Ярошевич С.А., Натынчик Т.М., Медведский В.А., Сучкова И.В., Долженкова Е.А., Букас В.В., Жалнеровская А.В. Эффективность консервантов для заготовки травяных кормов // Современные технологии сельскохозяйственного производства: сборник научных статей по материалам XXIII Международной научно-практической конференции / Учреждение образования «Гродненский государственный аграрный университет». Гродно, 2020. С. 204-206.
6. Натынчик Т.М., Космович Е.Ю., Савенков О.И., Макаревич Я.В. Повышение продуктивного действия кукурузного силоса за счет включения комплексных кормовых добавок // Биотехнология: достижения и перспективы развития: сборник материалов III международной научно-практической конференции. Пинск, 2018. С. 59-62.
7. Цай В.П., Радчикова Г.Н., Богданович И.В., Приловская Е.И., Мосолов А.А., Медведева Д.В., Карабанова В.Н., Букас В.В. Новые БВМД в рационах молодняка крупного рогатого скота // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» / Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Солёное Займище, 2021. С. 1540-1545.
8. Сапсальёва Т.Л., Радчикова Г.Н., Цай В.П., Мосолов А.А., Медведева Д.В., Шарейко Н.А., Ганущенко О.Ф., Лемешевский В.О. Белково-витаминно-минеральные добавки с включением зерна масличных и бобовых культур местной селекции в кормлении ремонтных тёлочек // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса: сборник материалов Международной научно-практической конференции, посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН» / Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Солёное Займище, 2021. С. 1458-1463.
9. Кот А.Н., Мосолова Н.И., Бесараб Г.В., Антонович А.М., Долженкова Е.А., Сапсальёва Т.Л., Радчикова Г.Н., Жалнеровская А.В., Астренков А.В., Приловская Е.И. Показатели рубцового пищеварения у молодняка крупного рогатого скота в возрасте 6-9 месяцев от скармливания экструдированных высокобелковых концентрированных кормов // Зоотехническая наука Беларуси. 2020. Т. 55, № 2. С. 3-13.
10. Антонович А.М., Долженкова Е.А. Гранулированный высокобелковый корм в составе комбикорма КР-3 для молодняка крупного рогатого скота // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена Знак почёта государственная академия ветеринарной медицины». 2019. Т. 55, № 3. С. 108-112.

ВЛИЯНИЕ НОВОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ

¹Радчиков В.Ф., ¹Глинкова А.М., ²Марусич А.Г., ²Суденкова Е.Н.

¹Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, Жодино, Республика Беларусь

²Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
Горки, Республика Беларусь

Аннотация. Изучена эффективность использования в кормлении ремонтных тёлочек заменителя обезжиренного молока. В 1 кг опытного молочного продукта содержится: сырого протеина – 375 г, сырого жира – 20 г, клетчатки – 30 г, обменной энергии – 14,2 МДж.

Использование в кормлении ремонтных тёлочек в возрасте 66-115 дней комбикорма с включением 10% заменителя обезжиренного молока оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, на что указывает повышение содержания глюкозы в крови на 3,2%, общего белка – на 3,0, кальция – на 4,6, фосфора – на 3,2% и уменьшение количества мочевины на 2,3%, что способствует повышению среднесуточного прироста живой массы на 3,2% и снижению затрат кормов на его получение на 2,0 процента.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, рационы, цельное молоко, ЗОМ, ЗЦМ, продуктивность, эффективность

Введение. Чтобы получить животных с высокой продуктивностью, необходимо выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота вести с учетом его биологических особенностей, способствовать нормальному росту, развитию, формированию высокой продуктивности и крепкой конституции, продлению сроков хозяйственного пользования животными [1, 2].

С момента рождения тёлочек необходимо приучать к потреблению большого количества объёмистых кормов. Для этого следует обеспечить полноценное и сбалансированное кормление, базирующееся на удовлетворении потребностей растущих животных в энергии, питательных и биологически активных веществах [3-8].

Количество корма и способ кормления телят влияют на формирование организма, обмен веществ и развитие пищеварительной системы. Большое влияние оказывают количество и качество кормов, а также способ их скармливания. Важным является и приучение телят к поеданию тех или иных кормов в раннем возрасте, что в значительной мере оказывает влияние на использование их в будущем, а также на уровень последующей продуктивности взрослых животных. К одним из эффективных приемов, направленных на ускоренное развитие преджелудочного пищеварения («разгон» рубца) у телят молочного периода, можно отнести раннее приучение к гранулированным престартерным комбикормам, мюсли, цельному, экструдированному и плющеному зерну [9].

Особо важными компонентами комбикормов для телят являются белок животного происхождения и углеводы, которые в достаточном количестве содержатся в молочных кормовых средствах. В практике кормления при выращивании сельскохозяйственных животных широкое распространение получило сухое обезжиренное молоко (СОМ), поскольку оно является источником высокоценного белка, углеводов и биологически активных веществ [10].

В поиске ресурсов сырья молочной промышленности и животноводства при выращивании молодняка сельскохозяйственных животных одним из путей является использование заменителей молока [11].

Цель исследований – установить влияние скармливания заменителя обезжиренного молока на продуктивность и физиологическое состояние телят в возрасте 66-115 дней.

Методика исследований. Научно-хозяйственный опыт проведен на двух группах ремонтных тёлочек (по 10 голов в каждой) средней живой массой в начале опыта 112,2-112,9 кг (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	10	50	Основной рацион (ОР) – силосно-сенажная смесь, комбикорм КР-1, КР-2
II опытная	10	50	ОР + комбикорм КР-2 с включением 10% СОМ

Животные контрольной и опытной групп находились в одинаковых условиях: двукратное кормление, поение из автопоилок, содержание беспривязное.

Различия в кормлении заключались в том, что тёлочкам опытной группы скармливали комбикорм с включением 10% заменителя обезжиренного молока по массе.

В течение опыта изучены следующие показатели: химический состав, питательность и поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность роста животных, экономическая эффективность выращивания телят.

Результаты исследований. В результате проведенных исследований установлено, что поедаемость кормов подопытным молодняком была практически одинаковой. Незначительные различия отмечены по потреблению силосно-сенажной смеси.

В суточных рационах подопытного молодняка содержалось 3,59 и 3,63 корм. ед. В 1 кг сухого вещества находилось 1,2 кормовой единицы и 10,9 и 11,0 МДж обменной энергии, 29,0 и 30,0 г жира, 147 и 151 г клетчатки, 28,5 и 28,9 г сахара.

Кальциево-фосфорное отношение составило 1,79:1.

В результате анализа полученных данных установлено, что все изучаемые гематологические показатели находились в пределах физиологических норм, что указывает на нормальное течение обменных процессов в организме подопытных телят (таблица 2).

Таблица 2 – Состав крови подопытных телят

Показатель	Группа	
	I	II
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,34±0,1	5,35±0,2
Лейкоциты, $10^9/л$	9,07±0,38	9,15±0,46
Гемоглобин, г/л	103,0±2,4	105,0±2,5
Общий белок, г/л	63,1±2,38	65,0±2,43
Глюкоза, ммоль/л	3,1±0,2	3,2±0,3
Мочевина, ммоль/л	3,04±0,2	3,11±0,2
Тромбоциты, $10^9/л$	550±5,73	555±5,94
Гематокрит, %	20,5±0,65	21,4±0,69
Фосфор, ммоль/л	2,82±0,05	2,91±0,05
Кальций, ммоль/л	2,38±0,14	2,49±0,17

Однако в крови животных опытной группы отмечено повышение содержания общего белка на 3,0, глюкозы – на 3,2, кальция – на 4,6, фосфора – на 3,2% в сравнении с контролем.

У молодняка опытной группы, потреблявшего в рационе комбикорм КР-2 с включением 10% заменителя обезжиренного молока, среднесуточный прирост живой массы составил 872 г, а у животных контрольной группы – 845 г или на 3,2% меньше (таблица 3).

Таблица 3 – Живая масса и среднесуточный прирост

Показатель	Группа	
	I	II
Живая масса, кг:		
в начале опыта	70,0±2,42	69,3±2,49
в конце опыта	112,2±2,19	112,9±2,51
Валовой прирост, кг	42,3±1,19	43,6±1,42
Среднесуточный прирост, г	845,0±10,67	872,0±11,35
% к контролю	100,0	103,2
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	4,25	4,16
% к контролю	100,0	97,9

На получение прироста животные опытной группы затрачивали кормов на 2,1% меньше, чем контрольные.

Включение в рацион ремонтных тёлочек опытной группы заменителя обезжиренного молока способствовало снижению себестоимости получения прироста на 1,7%

Заключение. Использование в кормлении ремонтных тёлочек в возрасте 66-115 дней комбикорма с включением 10% заменителя обезжиренного молока оказывает положительное влияние на физиологическое состояние животных, на что указывает повышение содержания в крови общего белка на 3,0%, глюкозы – на 3,2, кальция – на 4,6, фосфора – на 3,2%, что позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы на 3,2%, снизить затраты корма на 2,1%, себестоимость получения прироста – на 1,7 процента.

Список источников

1. Цай В.П., Богданович Д.М., Радчикова Г.Н., Сапсалева Т.Л., Бесараб Г.В., Мосолова Н.И., Долженкова Е.А., Ганущенко О.Ф., Сучкова И.В., Карелин В.В. Использование биологически активной добавки «Кормомикс» в кормлении молодняка крупного рогатого скота // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве: материалы Международной научно-практической конференции. Витебск, 2021. С. 343-350.
2. Разумовский Н.П., Богданович Д.М. Повышение эффективности выращивания телят путём скармливания природного микробного комплекса // Модернизация аграрного образования: сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции. Томск-Новосибирск, 2020. С. 512-515.
3. Кот А.Н., Богданович Д.М., Цай В.П., Радчикова Г.Н., Пиллюк С.Н., Шарейко Н.А., Карабанова В.Н., Сучкова И.В., Левкин Е.А. Влияние соотношения расщепляемого и нерасщепляемого протеина в рационе на пищеварение в рубце бычков // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве: материалы Международной научно-практической конференции. Витебск, 2021. С. 106-112.
4. Сапсалева Т.Л., Богданович Д.М., Цай В.П., Радчикова Г.Н., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Мосолов А.А. Рапсовый жмых в составе комбикорма КР-1 для телят // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве: материалы Международной научно-практической конференции. Витебск, 2021. С. 310-316.
5. Приловская Е.И., Кот А.Н., Радчикова Г.Н., Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М. Эффективность использования кормов с углеводной основой при выращивании ремонтантного молодняка крупного рогатого скота // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий: сборник материалов международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК». Екатеринбург, 2020. С. 164-167.
6. Радчикова Г.Н., Богданович Д.М., Цай В.П., Сапсалева Т.Л., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Мосолов А.А., Медведева Д.В., Левкин Е.А., Карабанова В.Н. Эффективность использования гумата натрия в рационах телят // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве: материалы Международной научно-практической конференции. Витебск, 2021. С. 282-287.
7. Разумовский Н.П., Богданович Д.М. Обмен веществ и продуктивность бычков при разном количестве нерасщепляемого протеина в рационе // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы III международной научно-практической конференции. Красноярск, 2019. С. 225-228.

8. Разумовский С.Н., Кот А.Н., Радчикова Г.Н., Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М. Эффективность скармливания коровам осоложенного зерна // От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение развития животноводства и биотехнологий: сборник материалов международной научно-практической конференции «От инерции к развитию: научно-инновационное обеспечение АПК». Екатеринбург, 2020. С. 177-179.
9. Кот А.Н., Богданович Д.М., Цай В.П., Брошков М.М., Данчук В.В., Карпеня М.М., Долженкова Е.А., Сучкова И.В., Букас В.В. Физиологическое состояние и продуктивность бычков при скармливании молотого и экструдированного зерна пелюшки // Прогрессивные и инновационные технологии в молочном и мясном скотоводстве: материалы Международной научно-практической конференции. Витебск, 2021. С. 112-119.
10. Шарейко Н.А., Сапунова Л.И., Разумовский Н.П., Сандул А.В., Жалнеровская А.В., Синцерова А.М., Летунович Е.В., Козлова Н.В., Долженкова Е.А. Эффективность использования кормовой добавки на основе молочного сырья в кормлении цыплят-бройлеров и телят // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». 2011. Т. 47, № 2-1. С. 329-333.
11. Сапсалёва Т.Л., Радчикова Г.Н., Бесараб Г.В., Ярошевич С.А., Симоненко Е.П., Джумкова М.В., Серяков И.С., Райхман А.Я., Голубицкий В.А., Карелин В.В., Медведева Д.В., Голубенко Т.Л. Влияние использования заменителя обезжиренного молока с различным вводом протеина на продуктивность телят старше 65-дневного возраста // Зоотехническая наука Беларуси. 2021. Т. 56, № 2. С. 23-32.

УДК 51-7/636.084

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАСЧЁТА ИНТЕГРАЛЬНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ В ОЦЕНКЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ МЯСА И ШПИКА СВИНЕЙ, ВЫРАЩЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНТИБИОТИКОВ

Белик В.В., Долгов В.В.

Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону

Аннотация. Установлено, что значения индексов лейкограммы периферической крови, отражающих состояние неспецифической иммунологической реактивности организма белых крыс, имеет существенные отличия по группам. Обнаруженные при этом отличия имеют свои особенности и напрямую зависят от характера питания животных.

Ключевые слова: мясо, шпик, белые крысы-отъемыши, белково-витаминно-минеральная добавка, антибиотики, индексы лейкограммы периферической крови.

Введение. В современном животноводстве в составе премиксов для кормления животных наряду с незаменимыми питательными веществами, такими как аминокислоты, жирные кислоты, витамины, минеральные вещества, используется целый ряд лекарственных компонентов [1, 2]. Любой лекарственный препарат вызывает неодинаковый эффект у животных разных видов и даже у разных животных одного и того же вида, при этом колебания фармакологической активности разных препаратов неодинаковы и зависят от физиологического состояния животного, от исходного состояния нейроэндокринной регуляции и соответствия анаболических и катаболических процессов [3]. В связи с тем, что некоторые лекарственные компоненты премикса, используемого при выращивании опытной группы свиней, возможно, могут накапливаться в мясе и шпике и оказывать опосредованное влияние на здоровье потребителей [4, 5, 6], изучение неспецифической иммунологической реактивности по данным интегральных показателей лейкоцитарной формулы крови крыс может достаточно адекватно отражать адаптивные возможности животных на всех уровнях метаболических и регуляторных процессов и служить важным показателем, определяющим качество и безопасность животного сырья.

Цель исследования – установить эффективность расчёта интегральных коэффициентов периферической крови лабораторных животных в оценке иммунологической реактивности потребителей мяса и шпика свиней, выращенных с использованием кормового премикса, содержащего антибактериальные препараты.

Материалы и методы исследования. Методом аналогов было сформировано 5 групп крысят-отъемышей (n=12). В течение 30 дней животные всех групп получали основной рацион (ОР), отличающийся белковым компонентом (БК) и жировым компонентом (ЖК). Суточный рацион кормления представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Суточный рацион кормления белых крыс (в г)

Компоненты корма	Группы				
	I (опыт)	II (контроль)	III (опыт)	IV (контроль)	V (группа сравнения)
Хлеб пшеничный	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Кукурузная крупа	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Овсяная крупа	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Крахмал картофельный	10,5	10,5	10,5	10,5	10,5
Мясо свиное (опыт)	5,0	-	-	-	-
Мясо свиное (контроль)	-	5,0	-	-	-
Обезжиренный творог	-	-	7,0	7,0	-
Цельное яйцо	-	-	-	-	9,5
Свиной шпик (опыт)	-	-	1,2	-	-
Свиной шпик (контроль)	-	-	-	1,2	-
Растительное масло	1,0	1,0	-	-	0,1

Для выявления биологической активности исследуемых образцов свинины и шпика мы сочли возможным сравнить их влияние с влиянием на организм животных белка куриного яйца, который является эталоном полноценного белка для человека, по данным ВОЗ.

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 $(4\text{миелоциты}+3\text{метамиелоциты}+2\text{палочкоядерные}+\text{сегментоядерные}) \times (\text{плазматические клетки}+1) / (\text{лимфоциты}+\text{моноциты}) \times (\text{эозинофилы}+1)$; индекс сдвига лейкоцитов (ИСЛ) – $\text{эозинофилы}+\text{базофилы}+\text{сегментоядерные}+\text{палочкоядерные}+\text{миелоциты}+\text{метамиелоциты} / \text{лимфоциты}+\text{моноциты}$; лимфоцитарно-гранулоцитарный индекс (ИЛГ) – соотношение $\text{Лимфоциты} \times 10 / \text{Миелоциты}+\text{метамиелоциты}+\text{палочкоядерные}+\text{сегментоядерные}+\text{эозинофилы}+\text{базофилы}$; индекс соотношения нейтрофилов и лимфоцитов (ИСНЛ) – $\text{палочкоядерные}+\text{сегментоядерные нейтрофилы} / \text{лимфоциты}$; индекс соотношения нейтрофилов и моноцитов (ИСНМ) – $\text{палочкоядерные}+\text{сегментоядерные нейтрофилы} / \text{моноциты}$; индекс соотношения лимфоцитов и эозинофилов (ИСЛЭ) – $\text{лимфоциты} / \text{эозинофилы}$. Результаты обрабатывали с использованием пакета лицензионных прикладных программ «Statistica for Windows 6.0».

Результаты исследования. При оценке неспецифической иммунологической реактивности белых крыс по интегральным показателям лейкограммы периферической крови выявлены следующие закономерности: изменения значений индексов в группах животных, получавших одинаковый по составу рацион, имели сходную направленность, тогда как эти же показатели у групп животных с отличным по составу питанием имели существенные различия (таблица 2).

Таблица 2 – Интегральные показатели лейкограммы периферической крови белых крыс

Показатели	Группы				
	I, n=12	II, n=12	III, n=12	IV, n=12	V, n=12
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
ЛИ	1,25±0,09*	1,73±0,13*	2,19±0,07	2,31±0,19	2,41±0,08
ЛИИ	2,34±0,18*	2,22±0,24*	1,73±0,18*	1,70±0,22*	1,22±0,08
ИСЛ	0,89±0,06*	0,71±0,05*	0,56±0,02*	0,55±0,04	0,49±0,01
ИЛГ	10,76±0,69*	13,88±1,00*	16,71±0,56*	18,37±1,24	19,12±0,55
ИСНЛ	0,93±0,07*	0,71±0,05*	0,57±0,02*	0,54±0,04	0,49±0,01
ИСНМ	10,31±0,81*	12,08±0,978	6,94±0,57	12,98±2,27*	6,36±0,55
ИСЛМ	11,71±1,24	17,85±2,08*	12,28±1,05	24,37±4,15*	12,92±1,06
ИСЛЭ	35,71±3,97*	33,10±3,99*	42,33±5,62*	40,86±5,89*	52,33±4,67

Примечание: *означает P<0,05 относительно контрольного значения

Так, в 1-й и 2-й группах крыс наблюдалось достоверное снижение ЛИ по сравнению с группой сравнения на 48,14 и 28,22% соответственно, в 3-й и 4-й группах имела та же, но уже менее выраженная направленность к снижению разница с группой сравнения 9,13 и 4,15% соответственно. Такие результаты могут свидетельствовать об изменении реактивности иммунной системы, сопровождающемся активацией клеточного звена иммунитета у животных, получивших в рационе мясо, причем наиболее интенсивно этот процесс протекал у животных, получавших мясо свиней, выращенных с использованием премикса, содержащего антибактериальные препараты.

ЛИИ у животных, получавших в рационах мясо свиней опытной и контрольной групп, достоверно превышал значения группы сравнения на 47,86 и 45,05%, разница между этими группами была 5,87% и не имела статистически достоверного различия. Возрастание ЛИИ, скорее всего, свидетельствует о повышении уровня эндогенной интоксикации и активации процессов тканевого распада, но следует учесть особенности расщепления пищевого белка в тонком кишечнике, где он метаболизируется до трипептидов, дипептидов, олигопептидов или до нейтральных аминокислот, которые затем всасываются в кровь, при этом в кровяное русло попадает значительное количество и более крупных белковых молекул пищевых продуктов, а также цельные клетки микроорганизмов и других представителей микромира. Известно, что иммунная система воспринимает белок как антиген только тогда, когда в нем содержится более 8 пептидов. Повышение ЛИИ может быть обусловлено высвобождением в кровь не только молекул бактериальной природы, но и внутриклеточных структурных белков, которые могут вызывать реактивацию иммунной системы. Эти утверждения позволяют объяснить механизмы достоверного повышения в 1-й и 2-й группах ИСЛ, ИСНЛ, и ИСНМ, наблюдаемое при этом снижение ИЛГ ($P < 0,05$), ИСЛЭ ($P < 0,05$), на фоне более интенсивного течения метаболических процессов и процессов роста, является не отражением процессов гиперчувствительности и интоксикации, а результатом процесса метаболической адаптации организма животных к фактору питания.

Использование в диетах крыс шпика свиней также привело к повышению ЛИИ на 29,48 и 28,24% соответственно в 3-й и 4-й группах, при этом разница исследуемого показателя между группами составила всего 1,73%. Диета, богатая насыщенными ЖК за счет свиного шпика, также могла повлиять на иммунологическую реактивность организма животных.

Заключение. Все сказанное позволяет сделать вывод, что неспецифическая иммунологическая реактивность имеет существенные отличия по группам. Обнаруженные при этом отличия имеют свои особенности и напрямую зависят от характера питания животных.

Список источников

1. Горлов И.Ф., Шахбазова О.П., Губарева В.В. Оптимизация кормопроизводства для обеспечения молочного скотоводства кормами собственного производства // Кормопроизводство. 2014. № 4. С. 3-7.
2. Горлов И.Ф., Бреусова Л.А. Тенденции развития мирового животноводства // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. № 1. С. 31.
3. Белик С.Н., Горлов И.Ф., Крючкова В.В., Жукова Т.В., Харагургиева И.М. О выборе приоритетов: продовольственная безопасность или здоровье населения // Инновации в интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2015. С. 477-481.
4. Белик С.Н., Колмакова Т.С. Влияние антибиотиков, используемых при производстве свинины, на здоровье потребителей второго порядка // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации: материалы XXIII заседания межвузовского координационного совета по свиноводству и международной научно-практической конференции. 2013. С. 102-106.
5. Белик С.Н., Колмакова Т.С. Использование антибактериальных препаратов в интенсивном свиноводстве и их влияние на качество свинины // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации: материалы XXIII заседания межвузовского координационного совета по свиноводству и международной научно-практической конференции. 2013. С. 106-111.
6. Белик С.Н., Горлов И.Ф., Крючкова В.В., Ранделин А.В., Мосолов А.А. Метаболические эффекты у крыс при введении в рацион кормовой добавки с антибактериальными компонентами // Международный вестник ветеринарии. 2015. № 2. С. 47-49.

УДК 636.2.084.1

БЕЛКОВО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА И КАРБАМИДА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

*Сапсальёва Т.Л., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Радчикова Г.Н.
Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси
по животноводству, Жодино, Республика Беларусь*

Аннотация. Использование в кормлении молодняка крупного рогатого скота комбикормов с включением новых белково-витаминно-минеральных до-

бавок на основе зерна узколистного люпина и амидоконцентратной добавки оказывает положительное влияние на поедаемость кормов рациона, процессы пищеварения, обмен веществ в организме и здоровье животных, способствует получению среднесуточных приростов 629-710 г при затратах кормов на 1 кг прироста 8,77-9,97 корм. ед., снижению стоимости кормов на 20%, себестоимости получения прироста – на 30-36%. Стоимость реализованной продукции, полученной от одного животного за опыт, оказалась выше у бычков, получавших БВМД № 4 с включением АКД, по сравнению с I, II и III группами на 6,82, 11,36 и 9,10% соответственно.

Ключевые слова: кормовая добавка, корма, бычки, переваримость, продуктивность, себестоимость.

Введение. Балансирование рационов животных по таким важным элементам питания, как протеин, энергия, макро- и микроэлементы, позволяет значительно повысить эффективность использования кормов, производство продукции животноводства и снизить ее себестоимость [1-3].

В настоящее время обеспеченность рационов сельскохозяйственных животных протеином не отвечает научно обоснованным нормам. Недостаток его в рационах составляет до 30% от потребности животных, в связи с чем в среднем на 1 кормовую единицу приходится только 80-85 г переваримого протеина [4, 5].

Рационы сельскохозяйственных животных также дефицитны по минеральным веществам, играющим важную роль во всех обменных процессах организма. Они входят в состав тканей тела, принимают участие в синтезе органических соединений, усиливающих процессы пищеварения, усвоения питательных веществ корма, способствуют усилению действия ферментов и гормонов [6-8].

Активации обменных процессов в организме животных, повышению их продуктивности на 10-15%, а в некоторых случаях до 20% и более способствует балансирование рационов белково-витаминно-минеральными добавками (БВМД) [9].

Приготовить БВМД можно в любом хозяйстве при наличии соответствующих компонентов. При отсутствии в хозяйствах и невозможности закупить необходимые компоненты генетический потенциал продуктивности животных используется только на 60-70%, перерасход кормов по сравнению с научно обоснованными нормами превышает 30-40% [10].

Цель исследований – разработать белково-витаминно-минеральные добавки с включением узколистного люпина и карбамида и изучить эффективность включения их в рационы молодняка крупного рогатого скота.

Методика исследований. Опытные БВМД разработаны, исходя из данных, полученных при анализе химического состава кормов рационов молодняка крупного рогатого скота. Белковую часть БВМД в № 1, 2 и 3 составляли: смесь зерна новых сортов люпина – 40% и амидоконцентратная кормовая добавка (АКД) – 30%, в № 4 – 70% АКД; минеральную часть в БВМД представляла со-

ответствующая добавка кормовая минеральная комплексная – 20% и премикс ПКР-2 – 10%.

В состав ДКМК № 1 входили, %: галитовые отходы – 26, фосфогипс – 24, доломитовая мука – 10, трикальцийфосфат – 20 и сапропель – 20, и являлась стандартной, в № 2 вместо трикальцийфосфата использовали дефторированный фосфат, в № 3 вместо сапропеля озера Сергеевского включили такое же количество сапропеля озера Калпеница, БВМД № 4 включала стандартную ДКМК № 1.

Исследования проведены на четырех группах бычков (по 12 голов в каждой) живой массой в начале исследований 300-310 кг в течение 62 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных в группе, голов	Особенности кормления
I контрольная	12	Основной рацион (ОР) + БВМД № 1
II опытная	12	ОР + БВМД № 2
III опытная	12	ОР + БВМД № 3
IV опытная	12	ОР + БВМД № 4

Различия в кормлении состояли в том, что в зернофураж молодняка I группы включали БВМД № 1, II – БВМД № 2, III – БВМД № 3, IV – БВМД № 4. За счёт БВМД восполнялось 20% недостающего протеина.

В ходе исследований изучены следующие показатели: химический состав кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность роста животных, оплата корма продукцией, экономическая эффективность выращивания бычков.

Анализ химического состава кормов и продуктов обмена проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

Цифровые материалы проведенных исследований обработаны методом вариационной статистики, с использованием программного пакета Microsoft Excel с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследований. Исследованиями не установлено значительных различий в потреблении питательных веществ между группами, за исключением компонентов, поступавших с дефторированным фосфатом и новым сапропелем (кальций, железо, медь, цинк, марганец, кобальт, фосфор, магний, калий, натрий).

Животные всех групп полностью поедали корм с БВМД и суточный рацион в целом. Отказа от корма и случаев заболевания не отмечено.

Анализ полученных данных показал, что в рубцовом содержимом бычков всех групп концентрация водородных ионов находилась практически на одинаковом уровне. По количеству аммиака, общего азота, ЛЖК, по содержанию инфузорий у молодняка I, II и III групп различия были незначительными. Концен-

трация аммиака в рубце животных IV группы оказалась выше на 15,58, 23,61 и 21,92%, общего азота – на 15,18, 31,44 и 24,03%, инфузорий – на 4,35, 14,29 и 9,09%, ЛЖК – на 6,7, 19,4 и 11,1% по сравнению с I, II и III соответственно.

Все изучаемые гематологические показатели подопытных животных находились в пределах физиологических норм и без достоверных различий между группами.

В крови животных IV группы отмечена тенденция к увеличению содержания каротина на 36,11-58,06% и общего белка – на 5,48% по сравнению с I, II и III.

Исследованиями установлено, что переваримость сухого и органического веществ находилась в пределах 68-73%, протеина – 63-68, жира – 54-59, клетчатки – 53-60, БЭВ – 74-81% (таблица 2).

Таблица 2 – Переваримость питательных веществ, %

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Сухое вещество	68,01±0,12	68,18±0,080	71,2±0,06	70,41±0,4
Органическое вещество	70,03±0,09	70,16±0,020	73,04±0,02	72,04±0,03
Протеин	67,15±0,04	63,14±0,07	64,07±0,08	68±0,01
Жир	51,09±0,07	54,07±0,08	57,18±0,17	59,01±0,01
Клетчатка	56,04±0,1	53,15±0,07	54,07±0,03	60,07±0,05
БЭВ	74,01±0,009	77,02±0,006	78,02±0,012	81,05±0,048

Переваримость протеина, клетчатки и БЭВ оказалась выше в четвертой группе на 1-7% по сравнению с остальными ($P>0,05$).

Исследованиями установлено, что самый высокий среднесуточный прирост живой массы оказался у молодняка IV группы, потреблявшего БВМД № 4 с АКД в качестве протеинового компонента, и составил 710 г (таблица 3).

Таблица 3 – Живая масса, среднесуточные приросты и затраты кормов

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса, кг:				
в начале опыта	291,1±0,6	299,0±0,6	302,3±10	288,2±1,20
в конце опыта	332±0,6	338±0,6	342,4±1	332,2±1,20
Прирост живой массы:				
валовой, кг	40,9±0	39±0,10	40±0,10	44±0,2
среднесуточный, г	660±0	629,1±10	645,8±0,80	710±2,8
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	9,50	9,97	9,72	8,77

Второе место по приросту занимал молодняк I группы – 660 г, потреблявший БВМД № 2, в состав которой входили люпин, АКД и стандартная ДКМК № 1. Животные, потреблявшие БВМД № 3 с дефторированным фосфатом, находились на последнем месте по этому показателю – 629 г. Однако различия оказались недостоверными. Самыми низкими затраты кормов оказались

в IV группе и составили 8,77 корм. ед. на получение 1 кг прироста живой массы. В I, II и III группах они оказались выше на 8,32; 13,68 и 10,83% соответственно.

Исследования показали, что в IV группе стоимость кормов на получение прироста оказалась на 30,1; 35,9 и 33,1% ниже по сравнению с I, II и III соответственно. В связи с этим себестоимость прироста в этой группе была самой низкой. Стоимость реализованной продукции оказалась выше у бычков IV группы по сравнению с I, II и III на 6,82; 11,36 и 9,10% соответственно.

Заключение. Включение в рацион молодняка крупного рогатого скота новых белково-витаминно-минеральных добавок в составе комбикормов оказывает положительное влияние на поедаемость кормов рациона, процессы пищеварения, обмен веществ в организме и здоровье животных, способствует получению среднесуточных приростов 629-710 г при затратах кормов на 1 кг прироста 8,77-9,97 корм. ед., снижению себестоимости прироста на 30-36%.

Список источников

1. Использование трепела и добавок на его основе в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Радчиков В.Ф., Шнитко Е.А., Цай В.П., Гурин В.К., Кот А.Н., Капитонова Е.А.; РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Жодино, 2013.
2. Радчиков В.Ф., Сергучев С.В., Пентилюк С.И., Яночкин И.В., Сучкова И.В., Возмитель Л.А. Влияние скармливания комбинированных силосов на использование бычками энергии рационов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов. Горки, 2010. С. 144-151.
3. Радчиков В.Ф., Гурин В.К., Кононенко С.И., Букас В.В., Люндышев В.А. Эффективность использования различных доз селена в составе комбикорма кр-2 для бычков // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины». 2010. Т. 46, № 1-2. С. 190-194.
4. Радчиков В.Ф., Пилук Н.В., Шарейко Н.А., Букас В.В., Куртина В.Н., Гурина Д.В. Использование зерна новых сортов крестоцветных и зернобобовых культур в рационах выращиваемых бычков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сб. науч. тр. Горки: БГСХА, 2014. Вып. 17, ч. 1. С. 104-113.
5. Радчиков В.Ф. Жмых и шрот из рапса сорта «canole» в рационах бычков, выращиваемых на мясо // Инновационные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции в условиях ВТО: материалы международной научно-практической конференции. В 2-х частях. 2013. С. 63-66.
6. Передня В.И., Радчиков В.Ф., Цай В.П., Гурин В.К., Кот А.Н., Куртина В.Н. Кормовые добавки с сапропелем в кормлении молодняка

- крупного рогатого скота // Механизация и электрификация сельского хозяйства: межведомственный тематический сборник. Минск, 2016. С. 150-155.
7. Гурин В.К., Радчиков В.Ф., Цай В.П., Люндышев В.А. Конверсия энергии рационов бычками в продукцию при использовании органических микроэлементов // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т. 52, № 4. С. 83-88.
 8. Бесараб Г.В., Радчиков В.Ф., Глинкова А.М., Шнитко Е.А. Комбикорма с включением дефеката в рационах молодняка крупного рогатого скота // Инновационные разработки молодых ученых – развитию агропромышленного комплекса: сб. науч. тр. III Междунар. конф. Ставрополь, 2014. Т. 2, вып. 7. С. 7-11.
 9. Цай В.П., Радчиков В.Ф., Кот А.Н., Сапсалёва Т.Л., Бесараб Г.В., Петрова И.А., Симоненко Е.П., Будько В.М., Малявко И.В., Гамко Л.Н. Повышение продуктивного действия кормов при включении в рацион молодняка крупного рогатого скота кормовой добавки «ИПАН» // 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». п. Персиановский, 2019. С. 80-86.
 10. Приемы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота: монография / В.Ф. Радчиков, В.К. Гурин, В.П. Цай, А.Н. Кот, А.И. Козинец, В.И. Акулич, В.В. Балабушко, О.Ф. Ганущенко, Е.П. Симоненко, Т.Л. Сапсалёва, Ю.Ю. Ковалевская, В.О. Лемешевский, В. Н. Куртина; Науч.-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству. Жодино, 2010. 245 с.

УДК: 636.033

ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕНСИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ

*Арашаев Э.О., Джамбинов С.В., Мукубенов Б.Ю.,
Манджиев А.И., Очергоряева Д.В.*

Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста

Аннотация. В сухостепной зоне проведены сравнительные исследования роста, развития и мясной продуктивности молодняка калмыцкой породы крупного рогатого скота при интенсивном выращивании, выявлены резервы производства высококачественной говядины. Определен оптимальный тип кормления при откорме молодняка крупного рогатого скота

Ключевые слова: крупный рогатый скот, интенсивное выращивание, живая масса, убой.

Ведение. Самое выгодное выращивание скота – интенсивное. Оно сокращает сроки подготовки молодняка к реализации, повышает его живую массу, упитанность, убойный выход мясной продукции, качество говядины, снижает ее себестоимость [2, 4, 7].

При интенсивном выращивании используются биологические особенности молодого организма: быстрый рост в ранней стадии развития и меньший расход питательных веществ на единицу прироста живой массы. Интенсивное выращивание молодняка на мясо выгодно и потому, что именно в этом возрасте животные способны давать высокие приросты при наименьших затратах кормов [1, 3, 9].

При интенсивной технологии молодняк крупного рогатого скота достигает живой массы 400-460 кг к 13-14-месячному возрасту, суточные приросты за весь производственный цикл составляют при этом около 1000 г [5, 6, 8].

Цель и задачи исследований. Целью исследования являлось изучение технологии интенсивного выращивания молодняка крупного рогатого скота калмыцкой породы.

В связи с этим в задачи исследований входило: изучить влияние интенсивного выращивания на рост, развитие и мясную продуктивность бычков; определить влияние интенсивного выращивания на экономическую эффективность выращивания бычков.

Материалы и методы исследований. Экспериментальная часть работы проведена в ООО Агрофирма «Адучи» Целинного района Республики Калмыкия.

Исследования проводились на бычках калмыцкой породы. Для проведения опыта были сформированы по принципу аналогов 2 группы бычков 14-месячного возраста по 10 голов в каждой.

В соответствии со структурой рационов, I группа бычков находилась на сенном типе кормления, II группа – на концентратном (таблица 1). Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона в группах была одинаковой и составила в различные возрастные периоды 76,3-76,0 МДж. Для восполнения дефицитных минеральных веществ в рационы опытных групп дополнительно вводился комплекс макро- и микроэлементов.

Таблица 1 – Структура рационов бычков по группам, %

Корма	Группа	
	I	II
Зернофураж	35	60
Сено степное разнотравное	35	-
Солома ячменная	-	15
Сено люцерновое	30	25
Премикс	0,1	0,1

В ходе эксперимента нами было изучено влияние типа кормления на динамику живой массы, среднесуточного и абсолютного приростов, мясную продуктивность откармливаемых бычков, физиологическое состояние животных.

Результаты исследований. Изучение динамики живой массы откармливаемых животных показало, что бычки II группы во все возрастные периоды имели преимущество в росте над сверстниками из I группы (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы бычков, кг

Возраст, мес.	Группа	
	I	II
14	314,6±5,22	315,6±4,62
15	335,1±6,25	342,8±5,24
16	360,3±7,10	370,8±6,08
17	384,7±8,88	399,2±6,94
18	405,5±9,59	422,6±7,51

Увеличение живой массы бычков с возрастом происходило неравномерно. Анализ таблицы 2 показывает, что к 16-месячному возрасту живая масса бычков I группы была ниже, чем у сверстников из II группы, на 2,9%. В возрасте 18 месяцев животные I группы весили на 17,1 кг, или 4,2%, меньше, чем во второй.

Динамика живой массы показывает, что её абсолютный и среднесуточный приросты в различные периоды отражают биологические закономерности развития молодняка в онтогенезе (таблица 3).

Таблица 3 – Изменение приростов живой массы бычков

Возраст, мес.	Группа			
	I		II	
	абсолютный прирост, кг	среднесуточный прирост, г	абсолютный прирост, кг	среднесуточный прирост, г
От 14 до 15 мес.	20,5±1,9	683,0±56,02	27,2±2,0	906,6±45,8
От 15 до 16 мес.	25,2±1,1	840,0±40,26	28,0±1,3	933,3±50,32
От 16 до 17 мес.	24,4±1,6	813,3±71,04	28,4±1,4	946,6±66,17
От 17 до 18 мес.	20,8±1,4	693,3±43,82	23,4±1,5	780,0±68,72
За период опыта	90,9±3,3	757,5±51,32	107,0±3,4	891,6±63,54

Во все периоды опыта молодняк II группы опережал своих сверстников по абсолютному приросту живой массы. В целом за эксперимент бычки второй группы превосходили сверстников из первой группы по этому показателю на 16,1 кг, или 15,0%.

Наиболее наглядное представление об интенсивности роста молодняка различных половозрастных групп дают показатели среднесуточного прироста.

Так, откорм бычков сеным рационом обеспечил получение среднесуточных приростов в среднем за опыт на уровне 757 г, в то же время концентратный рацион способствовал увеличению прироста животных в среднем на 134,1 г, или 15% в пользу второй группы.

Таким образом, бычки, находившиеся на концентратном типе кормления, по динамике прироста живой массы, относительному приросту превосходили сверстников, откармливавшихся на сеном типе кормления.

Мясные качества бычков при откорме на сеном и концентратном типах кормления нами были изучены при их убое в 18-месячном возрасте. Для контрольного убоя из каждой опытной группы было взято по три головы высшей категории упитанности.

Среди подопытных животных преимущество по величине предубойной живой массы имели бычки II группы, получавшие концентратный рацион (таблица 4).

Таблица 4 – Мясная продуктивность подопытных бычков

Показатели	Группа	
	I	II
Живая масса перед убоем, кг	405,0±5,69	422,0±7,94
Масса парной туши, кг	215,5±6,03	239,0±10,54
Выход туши, %	53,2±0,75	56,6±1,55
Масса внутреннего жира, кг	8,9±1,00	10,4±1,15
Убойная масса, кг	224,4±6,95	249,4±11,21
Убойный выход, %	55,4±1,01	59,1±1,76

Масса парной туши животных II группы была больше на 23,3 кг, или 12,4%, чем у бычков I группы. Убойная масса бычков II группы, получавшей концентратный рацион, была больше, чем у I группы, на 12,5%. Наибольший убойный выход был характерен для туш II группы по сравнению с бычками, получавшими сеной рацион, на 3,73%

Данные по убойным показателям свидетельствуют о преимуществе откорма бычков на концентратных рационах.

По результатам научно-хозяйственного опыта нами была рассчитана условная экономическая эффективность откорма бычков калмыцкой породы на различных типах кормления.

При одинаковой реализационной цене выручка от реализации прироста живой массы во II группе (концентратный рацион) была больше на 2565 руб., чем в I группе.

Общие затраты труда и средств за период откорма в I группе, получавшей сеной рацион, составили 41905 рубля, а во II группе – на 600 рублей больше. Более высокие затраты в опытной группе связаны с большим количеством концентрированных кормов в рационе.

Рентабельность откорма бычков калмыцкой породы на сеном типе кормления составила 45,1%, что ниже на 4 абсолютных процента, чем у сверстников, откармливаемых на концентратном типе кормления.

Эти данные свидетельствуют, что использование концентрированного типа кормления наряду с увеличением живой массы и прироста животных на откорме способствует получению дополнительной прибыли.

Заключение. Увеличение живой массы бычков с возрастом происходило неравномерно, к 18-месячному возрасту живая масса бычков II группы была выше, чем у сверстников из I группы, на 4,2%. За весь период опыта более низ-

кие среднесуточные приросты были в I группе бычков, откармливаемых на сене, бычки II группы, получавшие концентратный рацион, превосходили их по приросту в среднем на 15,0%. Убойная масса бычков II группы, получавшей концентратный рацион, была больше, чем у I группы, на 12,5%, наибольший убойный выход был характерен для туш II группы. Рентабельность откорма бычков калмыцкой породы на сенном типе кормления составила 45,1%, что ниже на 4 абсолютных процента, чем у сверстников, откармливаемых на концентратном типе кормления.

Список источников

1. Радчиков Р.В., Сапсалёва Т.Л., Бесараб Г.В., Натыров А.К., Мороз Н.Н. Влияние разного уровня кормления на продуктивность бычков абердин-ангусской породы // Совершенствование региональных породных ресурсов мясного скота и повышение их генетического потенциала в целях наращивания производства высококачественной отечественной говядины: мат междунар. науч.-практ. конф., Элиста, 14 декабря 2020. Элиста: Изд-во Калм.ун-та, 2020. С. 25-29.
2. Горлов И.Ф., Холодова М.А., Холодов О.А., Шахбазова О.П. Развитие отрасли животноводства в условиях импортозамещения // Современное состояние и приоритетные направления развития аграрной экономики и образования: материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2020. С. 148-152.
3. Горлов И.Ф., Лисицын А.Б., Сложенкина М.И., Болаев Б.К., Мосолова Д.А. Современные подходы к повышению эффективности использования генетического потенциала калмыцкого скота: монография. Волгоград: Сфера, 2019. 260 с.
4. Кирсанов А.Ф., Арилов А.Н., Горбачева Н.Н. Технология мясного скотоводства. Саранск: Красный Октябрь, 2001. 202 с.
5. Мороз Н.Н., Убушаев Б.С., Натыров А.К. Кормление жвачных животных в аридной зоне. Элиста: Изд-во Калмыцкого госуниверситета, 2020. 183 с.
6. Натыров А.К., Убушаев Б.С., Мороз Н.Н. Сравнительная оценка использования минеральных веществ жвачными животными при различных типах кормления // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 1. С. 96-99.
7. Натыров А.К., Убушаев Б.С., Мороз Н.Н. Использование типовых рационов кормления бычками калмыцкой породы при откорме // Морхаджи Нармаев – писатель, воин, ученый: региональная научная конференция: материалы. Элиста: Изд-во Калм. ун-та, 2015. С. 182-185.
8. Убушаев Б.С., Мороз Н.Н. Влияние уровня концентратов в рационе при различных типах кормления на обмен веществ у бычков мясных пород // АгроЭкоИнфо. 2016. № 3 (25). URL: http://agroecoinfo.narod.ru/journal/STATYI/2016/3/st_315.doc.

9. Убушаев Б.С., Натыров А.К., Болаев Б.К., Мороз Н.Н. Интенсивное выращивание и откорм молодняка крупного рогатого скота мясных пород при различных типах кормления: методические рекомендации. Элиста: РИО КалмГУ, 2015. 18 с.

УДК 636.09

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ С ПРОБИОТИКОМ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕОТЪЕМНОГО СТРЕССА У ПОРОСЯТ

¹Алексеева М.А., ¹Алексеева Т.В.,

²Сложенкина М.И., ²Мосолов А.А.

¹Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.

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

Аннотация. Изучение использования антиоксидантных и пробиотических препаратов для профилактики послеотъемного стресса у поросят является актуальным и способствует накоплению научных данных о профилактической фармакокоррекции стрессорных состояний. В работе представлены результаты исследований по оценке эффективности использования комплекса антиоксидантных и пробиотических препаратов в практике промышленного свиноводства для профилактики стрессорных явлений у поросят отъемного периода.

Ключевые слова: поросята, стресс, добавка, антиоксиданты, пробиотики.

Введение. Промышленная технология свиноводства предусматривает концентрацию большого поголовья животных на ограниченных площадях и перемещение их по производственным помещениям, систему применения вакцин, антибиотиков и других антимикробных средств, что приводит к нарушению стабильности микробиологических, экологических систем помещений и желудочно-кишечного тракта животных, развитию массовых дисбактериозов, расстройству функции пищеварения, процессов обмена веществ, активному проявлению стрессовых реакций и, как следствие, снижению продуктивности и гибели животных. Учитывая это, необходимо корректировать рацион животных, на которых предполагаются воздействия различных, в том числе экологических, стресс-факторов [1, 3].

Таким образом, вопросы изучения эффективных и безвредных для животных и человека средств, способствующих профилактической фармакокоррекции стрессорных состояний, являются наиболее актуальными при решении этой проблемы. К средствам, обладающим антистрессорными, антиоксидант-

ными, адаптивными свойствами, можно отнести препараты аскорбиновой и янтарной кислот, пробиотики [2].

Цель и задачи. Целью наших исследований явилась разработка комплексной добавки, предназначенной для профилактики возникновения стрессорных реакций, возникающих при отъеме поросят.

Методика исследований. С целью профилактики и коррекции возникновения патологических состояний, связанных с проявлением стрессовых реакций организма в послеотъемный период, а также для полной реализации генетического потенциала у молодняка свиней, разработана биологически активная кормовая добавка, включающая в себя витамин С, янтарную кислоту и пробиотик Ветом 1.1.

Экспериментальная часть исследований проводилась на свинокомплексе ЗАО Агрофирмы «Респект», лабораторные исследования и обработка результатов – на кафедре терапии и пропедевтики Донского государственного аграрного университета. Объектом исследований служили животные крупной белой (КБ) породы свиней. Для проведения исследований по принципу аналогов сформированы 2 группы животных по 10 поросят в каждой в возрасте 3 месяца: 1-я группа – контрольная, 2 группа – опытная. С первого дня после отъема к основному рациону дополнительно вносили комплексную кормовую добавку в дозе 50 мг/кг живой массы 1 раз в сутки 10 дней подряд (таблица 1).

Таблица 1 – Схема научно-производственного опыта

Группы животных	Характеристика кормления
I (контроль) (n = 10)	Основной рацион (ОР)
II (опыт) (n = 10)	ОР + комплексная кормовая добавка

Для изучения обмена веществ, показателей резистентности свиней брали кровь из ушной вены до кормления. В процессе реализации задач эксперимента использовали общепринятые методики, в соответствии с ГОСТами, удовлетворяющие целям исследования. Гематологические исследования проводили на гематологическом анализаторе.

Результаты и обсуждение. Во время исследований установлено, что отъем поросят отрицательно влиял на клиническое состояние животных, отмечалось повышением температуры тела, увеличением частоты дыхания и пульса, что является характерным для стрессорных реакций.

При рождении у поросят гематологические показатели, как в контрольной, так и в опытной группе, соответствовали физиологической норме и не выходили за границы референтных значений. К концу эксперимента наиболее высокий уровень эритроцитов отмечен во 2 группе – на 10,3% выше, чем в контроле. Уровень гемоглобина при отъеме наиболее высокий у поросят 2 группы и превышал показатели контроля на 13,4%. У поросят в возрасте 2 месяцев отмечено достоверное увеличение уровня гемоглобина во 2 группе на 12,4% в сравнении с контролем, что свидетельствует об ак-

тивации эритропоза у поросят, получавших комплексную кормовую добавку (таблица 2).

Таблица 2 – Гематологические показатели крови подопытных поросят

Группы	Возраст	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л
1 – контроль	1 день	4,97±0,14	5,99±0,18	99±0,3
	30 дней	4,51±0,15	6,08±0,16	85,2±0,16
	60 дней	5,35±0,21	13,5±0,13	88,7±0,14
2 – опыт	1 день	5,02±0,09	5,73±0,2	99,3±0,11
	30 дней	4,8±0,17	6,43±0,17	98,4±0,23
	60 дней	5,9±0,18	13,69±0,15	101,3±0,23

Для оценки динамики адаптационных процессов и эффективности использования комплексной добавки изучали морфологический состав крови с лейкоцитарной формулой крови на 1, 30, 60 сутки. Результаты исследований лейкоцитарного состава крови на 1 сутки после рождения свидетельствуют о том, что во всех группах количественное содержание зрелых и незрелых клеток находилось на одинаковом уровне и в пределах референтного интервала.

В мазках крови, сделанных на 2-е сутки после отъема, прослеживалась следующая тенденция: отмечено снижение содержания лимфоцитов, эозинофилов, значения которых были близки к нижней границе референтного интервала, а нейтрофилы – к верхней. Сдвиги в лейкоцитарной формуле свидетельствовали об определенных изменениях в организме. Возникновение стрессового состояния повлияло на повышение доли нейтрофилов. Так, уровень сегментоядерных нейтрофилов достигал верхней границы референтных значений. Количество палочкоядерных нейтрофилов и моноцитов находилось в пределах референтных значений. В 2-месячном возрасте наблюдалась тенденция к снижению уровня нейтрофилов, что особенно проявилось в опытных группах. Во второй группе концентрация нейтрофилов снизилась на 19,7%, а в контрольной группе – только на 10,2% соответственно. Наиболее значимое повышение уровня лимфоцитов также отмечено у животных 2 группы – на 37,9% по сравнению с контролем. Остальные показатели (моноциты, палочкоядерные нейтрофилы, эозинофилы) варьировали, практически не меняясь в пределах референтных значений.

Анализ динамики роста поросят показал, что самая высокая средняя живая масса при отъеме наблюдалась во 2 группе и составила 9,36 кг, что больше по сравнению с контрольной группой на 740 г. Столь существенное различие объясняется тем, что животным этой группы дополнительно к основному рациону давали комплексную добавку. Прирост живой массы за время проведения опыта также наиболее высокий отмечен у животных 2 группы и превысил данные контроля на 4,7%. Среднесуточный прирост за период проведения опыта самый низкий был в контрольной группе и составил 296 г, в опытной группе – больше на 14,5 г. Данные исследований свидетельствуют о том, что лучшими показателями роста и развития отличались поросята 2 опытной группы.

Заключение. Предложенная комплексная кормовая добавка, содержащая витамин С, янтарную кислоту, пробиотик Ветом 1.1, оказала положительное влияние на организм поросят-отъемышей и позволила минимизировать последствия послеотъемного стресса. Рекомендуем использовать данную добавку с момента отъема животных в дозе 50 мг/кг 1 раз в сутки в течение 10 дней. Разработанная кормовая добавка не оказывает токсического влияния на организм животных, не обладает побочным действием в указанных дозах, удобна и проста в применении.

Благодарность: Работа выполнена в рамках гранта РНФ 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Кузьменко Т.С. Антистрессорные реакции и активационная терапия. М.: ИМЕДИС, 1998. 656 с.
2. Захарова Т.А., Струнович В.И. Эффективность скармливания витамина С поросятам-отъемышам // Вопросы полноценного кормления с.-х. животных и качества кормов / Белорус. с.-х. академия. Горки, 1991. С. 54-58.
3. Попов В.С., Лебедев А.Ф., Швец О.М., Евглевский А.А. Разработка и применение препаратов на основе янтарной кислоты // Ветеринария. 2009. № 3. С. 48-51.

УДК 636.06

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА МЯСО МОЛОДНЯКА ОВЕЦ КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ

*Натыров А.К., Убушаев Б.С., Мороз Н.Н., Музуров О.Д., Сотникова Д.А.
Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста*

Аннотация. В условиях аридной зоны Юга России изучена сравнительная эффективность применения природного стимулятора роста для откорма животных Нуклеопептид. Выявлено действие стимулятора на продуктивные качества овец. Доказана экономическая целесообразность использования в рационах баранчиков стимулятора роста.

Ключевые слова: калмыцкая курдючная порода овец, жива масса, убой, стимулятор роста.

Введение. Задача увеличения производства молодой баранины и грубой шерсти в стране требует совершенствования калмыцких курдючных овец, улучшения их качества, изыскания методов и средств повышения продуктивно-

сти [2, 6, 8]. Для чего наряду с выяснением общих закономерностей онтогенеза требуется уделить большое внимание разработке активных методов воздействия на индивидуальное развитие животных [1, 3, 5]. Научная разработка этой проблемы будет способствовать не только увеличению производства мяса и шерсти, но и совершенствованию породы овец, в том числе калмыцкой курдючной, как очень ценного генофонда, потенциальные возможности которой изучены еще недостаточно [4, 7, 9].

Цель и задачи исследований. Целью исследования являлось изучение использования стимуляторов роста при выращивании на мясо молодняка овец калмыцкой курдючной породы.

В связи с этим в задачи исследований входило: изучить динамику живой массы и прироста в период нагула баранчиков; изучить мясную продуктивность и качественные показатели мяса баранчиков; дать экономическую оценку эффективности выращивания на мясо баранчиков с использованием стимулятора роста.

Материалы и методы исследований. Для проведения опыта в стаде НАО ПЗ «Кировский» Яшкульского района Республики Калмыкия были сформированы по принципу аналогов из числа баранчиков калмыцкой курдючной породы в возрасте 4 месяцев 2 группы животных по 20 голов в каждой. Баранчикам опытной группы вводили подкожно в среднюю треть шеи препарат Нуклеопептид в дозе 0,2 мл/кг живой массы 4-кратно с интервалом 15 суток.

Сразу после отбивки ягнята были поставлены на интенсивный нагул, который длился 90 дней. В период пастбищного нагула баранчики находились в одинаковых условиях содержания. Обеспеченность водой была бесперебойной. Перед постановкой на нагул у животных были определены живая масса и упитанность. В последующем живая масса учитывалась через каждые 30 дней и после снятия с нагула. Мясную продуктивность и качество мяса определяли по результатам контрольного убоя 3 баранчиков в возрасте 7 месяцев из каждой группы.

Результаты исследований. Применение стимулятора роста Нуклеопептид оказало положительное влияние на динамику живой массы и приростов. Анализ таблицы 1 показал, что в возрасте 7 месяцев баранчики опытной группы, к которым применяли стимулятор роста, превосходили по живой массе аналогов из контрольной группы на 3,5 кг, или 8,0%.

Таблица 1 – Динамика живой массы баранчиков

Возраст, мес.	Группа			
	I – контрольная		II – опытная	
	живая масса, кг	абсолютный прирост, кг	живая масса, кг	абсолютный прирост, кг
4 месяца	30,6±0,39	-	30,2±0,42	-
5 месяцев	33,9±0,34	3,30±0,05	34,8±0,37	4,60±0,06
6 месяцев	37,1±0,45	3,20±0,01	39,6±0,29	4,80±0,02
7 месяцев	40,4±0,29	3,30±0,03	43,9±0,31	4,30±0,05
Итого:		9,80	-	13,70

По результатам взвешивания были рассчитаны показатели среднесуточного и относительного приростов ягнят (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение приростов живой массы баранчиков, г

Возрастной период, мес.	Группа			
	I - контрольная		II – опытная	
	среднесуточный прирост, г	относительный прирост, %	среднесуточный прирост, г	относительный прирост, %
4-5	110,0±4	10,23	153,3±3	14,1
5-6	106,6±3	9,0	160,0±3	12,9
6-7	110,0±5	8,5	143,3±4	10,3
4-7	108,9		152,2	

Из данных таблицы 2 видно, что интенсивность роста животных двух групп была сравнительно высокой, но у баранчиков опытной группы она была выше. Среднесуточный прирост живой массы за учетный период составил в контрольной группе 108,9 г, опытной – 152,2 г. Следовательно, баранчики опытных групп превосходили по среднесуточному приросту аналогов из контрольной группы на 43,3 г, или 28,4%.

Во все возрастные периоды у животных опытной группы энергия роста была выше, чем контрольной группы. Интенсивность роста баранчиков I и II групп была наивысшей в возрасте от 4 до 5 месяцев и составила 10,23 и 14,1% соответственно.

Мясные качества ягнят нами были изучены при их убое в 7-месячном возрасте. Для контрольного убоя из каждой группы было взято по три головы высшей категории упитанности (таблица 3).

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя подопытных животных

Показатели	Группа	
	I – контрольная	II – опытная
Предубойная масса, кг	38,2±0,51	42,6±0,60
Масса туши, кг	18,1±0,27	20,4±0,52
Выход туши, %	47,4	47,8
Масса внутреннего жира, кг	0,60±0,01	0,66±0,01
Убойная масса, кг	18,70±0,31	21,06±0,28
Убойный выход, %	48,9	49,4

Согласно данным таблицы 3, предубойная масса у баранчиков опытной группы была выше в сравнении с аналогами контрольной группы на 4,4 кг, или 10,3%.

Контрольный убой показал, что средняя масса парных туш баранчиков контрольной группы была меньше, чем у сверстников опытной группы, на 2,3 кг, или 11,3%.

Убойная масса у ягнят I группы составила 18,7 кг, у II группы – 21,06 кг, в результате убойный выход в I группе составил 48,2%, а у ягнят II группы – 49,4%, что на 0,5% выше.

В таблице 4 представлены результаты сортового состава туш.

Таблица 4 – Сортность и выход отрубов туш подопытных баранчиков

Показатели	Группа	
	I – контрольная	II – опытная
Отруба I сорта, кг	15,83±0,33	18,33±0,40
Выход отрубов I сорта, %	87,5	89,9
Отруба II сорта, кг	2,26±0,04	2,06±0,02
Выход отрубов II сорта, %	12,5	10,1

В процессе исследований установлено, что общая масса отрубов I сорта у баранчиков опытной группы была больше, чем у аналогов контрольной группы, на 2,5 кг, или 13,6%.

В результате обвалки туш после убоя и сортовой разрубки нами было установлено, что животные всех групп характеризовались удовлетворительными показателями мякотной части и, соответственно, коэффициентом мясности, о чем свидетельствуют данные таблицы 5.

Таблица 5 – Морфологический состав туши

Показатели	Группа	
	I – контрольная	II – опытная
Масса охлажденной туши, кг	18,1±0,35	20,4±0,44
Масса мякоти после обвалки, кг	13,60±0,24	15,83±0,31
Выход мякоти, %	75,1	77,6
Масса костей, кг	4,50±0,15	4,56±0,12
Выход костей, %	24,9	22,4
Коэффициент мясности	3,0	3,4

Изучение морфологического состава туши показало, что выход мякоти при обвалке туш был выше у баранчиков опытной группы в сравнении с аналогами контрольной группы на 2,5%. Соответственно, с увеличением в тушах содержания мякоти снижалось относительное содержание костей. Коэффициент мясности был также больше у баранчиков опытной группы.

Главным критерием оценки результатов использования стимулятора роста Нуклеопептид является расчёт экономической эффективности выращивания животных и их реализации на мясо.

При одинаковой реализационной цене (150 руб.) вследствие того, что у животных опытной группы живая масса была на 3,5 кг больше, выручка от реализации одной головы в опытной группе была больше на 525 руб., чем в контрольной.

Общие затраты труда и средств за период нагула в опытной группе составили 5192 рублей, а в контрольной группе – на 240 рублей меньше. Более высокие затраты в опытной группе связаны со стоимостью добавки.

В опытной группе была получена прибыль в размере 1423 руб., в контрольной группе – 1138 руб. При этом рентабельность в опытной группе была выше, чем в контрольной, на 4,4%.

Заключение. Организация и проведение нагула баранчиков с применением стимулятора роста Нуклеопептид позволили увеличить живую массу ягнят на 3,5 кг, или 8%, среднесуточный прирост – на 44,3 г, или 28,4%, что способствовало повышению мясной продуктивности и улучшению качественных показателей мяса. Убойный выход животных опытной группы выше, чем контрольной, на 0,5%, выход мякоти после обвалки – выше на 2,5%. Расчет экономической эффективности показал, что применение стимулятора роста позволяет увеличить рентабельность на 4,4%.

Список источников

1. Горлов И.Ф., Гиро Т.М., Куликовский А.В., Мосолов А.А., Стародубова Ю.В., Козин А.Н., Светлов В.В. Кормовая добавка для молодняка овец // «Изобретения. Полезные модели», 2020. RU 2729387. № 22.
2. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Церенов И.В., Князева С.А., Решетникова А.О., Юлдашбаев Ю.А. Мясная продуктивность выводимого типа овец калмыцкой курдючной породы // Овцы, козы, шерстяное дело. 2022. № 1. С. 22-24.
3. Горлов И.Ф., Федотова Г.В., Сложенкина М.И., Мосолова Н.И., Магомадов Т.А., Юлдашбаев Ю.А., Алексеева А.А., Мосолова Д.А. Продуктивные и биологические особенности баранчиков эдильбаевской породы разных генотипов, разводимых в аридных условиях Нижнего Поволжья // Овцы, козы, шерстяное дело. 2019. № 2. С. 2-4.
4. Кебеков М.Э., Бестаева Р.Д., Кусова В.А., Демурова А.Р., Дзеранова А.В. Откорм (нагул) овец – важный резерв увеличения производства и улучшения качества баранины // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса горных и предгорных территорий: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 100-летию Горского ГАУ. Владикавказ, 2018. С. 141-145.
5. Кузембайулы Ж., Исаев О.М. Показатели откорма и убоя молодняка овец при разной структуре рационов кормления // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 2. С. 33-36.
6. Нагдалиева Н.И. Нагул и откорм овец на мясо // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2008. № 3 (41). С. 27-32.
7. Пашкова Л.А. Технологические приемы увеличения мясной продуктивности овец при поздних сроках ягнения // Аграрный вестник Урала. 2021. № 6 (209). С. 61-70.
8. Погодаев В.А., Сергеева Н.В., Погодаева И.В. Эффективность производства молодой баранины при нагуле и откорме молодняка овец калмыцкой курдючной породы и помесей f_1 калмыцкая $\times$ дорпер // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 3. С. 21-25.

9. Чамурлиев Н.Г., Муртазаева Р.Н., Шперов А.С., Забелина М.В. Использование экструдированных комбикормов при нагуле молодняка овец // Научное обоснование стратегии развития АПК и сельских территорий в XXI веке: материалы Национальной научно-практической конференции. Волгоград, 2021. С. 215-219.

УДК 636.3.033

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИССАРСКИХ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ

Помпаев П.М., Кугультинова Д.А., Убушаева Б.А.

Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста

Аннотация. Авторами изучено влияние гиссарских баранов-производителей при промышленном скрещивании на рост, развитие и мясную продуктивность помесного молодняка с калмыцкой курдючной породой овец.

В процессе научно-хозяйственного опыта изучены репродуктивные качества овцематок. Помесный молодняк в возрасте 7 месяцев имел преимущество в росте по абсолютному и среднесуточному приросту на 8,7%, по убойному выходу – на 0,8% и коэффициенту мясности – на 0,1 ед. Выращивание помесного молодняка позволило получить дополнительную прибыль в размере 612 рублей на одну голову.

Ключевые слова: промышленное скрещивание, репродуктивные качества, рост и развитие, живая масса, прирост, морфологический состав туши, контрольный убой, экономическая эффективность, дополнительная прибыль.

Введение. Особенностью современного мирового овцеводства является то, что за последние десятилетия существенно вырос экономический вес баранины по сравнению с шерстью. В настоящее время в большинстве стран мира выручка от производства баранины составляет 90% и более, а от реализации шерсти – около 10% [2]. В связи с этим в Калмыкии все большее внимание уделяется развитию скороспелого мясного и мясошерстного овцеводства, и актуальным также стал вопрос повышения мясной продуктивности и качества мяса калмыцкой курдючной породы на основе скрещивания с другими мясосальными породами [1, 3].

На основании вышеизложенного нами была поставлена **цель** – изучить мясную продуктивность и качество мяса чистопородного молодняка калмыцкой курдючной породы и их помесей с гиссарской породой овец в условиях КФХ «АВА» Целинного района.

Для выполнения цели исследования необходимо было решить следующие задачи:

- изучить рост и развитие чистопородных и помесных ягнят в различные возрастные периоды: при рождении; в 4 месяца и 7 месяцев;
- изучить мясную продуктивность при убое в возрасте 7 месяцев;
- определить экономическую эффективность выращивания чистопородных и помесных ягнят.

Основная часть. Для выполнения поставленных задач нами в хозяйстве были проведены исследования по определению роста, развития, мясной продуктивности и качества мяса молодняка калмыцкой курдючной породы при скрещивании с гиссарской породой согласно схеме, приведенной в таблице 1.

Осеменение маток баранами-производителями калмыцкой курдючной и гиссарской пород было проведено в октябре-ноябре месяце.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Порода		Кол-во маток, гол.	Схема выращивания		Изучаемые показатели
	маток	баранов-производителей		периоды	кол-во, дней	
I	ч/п КК	ч/п КК	200	подсосный нагул	120 90	репродуктивные качества, динамика живой массы и приросты, мясные качества, экономическая эффективность
II	ч/п КК	Гиссарская (Г)	200	подсосный нагул	120 90	

Примечание: КК – калмыцкая курдючная

Овцематки имели индивидуальные татуировочные номера и бирки. Животные обеих групп имели среднюю упитанность.

На период осеменения возраст маток составил 5,5 лет, средняя живая масса составила в I группе 60 кг, во II группе – 61 кг. Средняя живая масса баранов-производителей калмыцкой курдючной породы составила 110 кг, гиссарской – 138 кг.

После осеменения по принципу аналогов были сформированы две группы овцематок по 200 голов в каждой.

В период зимнего содержания овцематки получали основной рацион, состоящий из сена озимой ржи, сена люцерны, соломы ячменной и 200 г дерти ячменной. Матки находились в одинаковых условиях содержания.

В период ягнения у отобранных животных были изучены живая масса ягнят и репродуктивные качества овцематок. Ягнение в группах прошло в течение 20 дней. В дальнейшем из отобранных групп были сформированы сакманы.

В течение первого месяца маток дополнительно к пастбищному содержанию подкармливали сеном люцерновым и комбикормом. В дальнейшем матки с

ягнятами содержались на пастбищах без дополнительной подкормки. Баранчики в 2-недельном возрасте были кастрированы.

Согласно схеме исследования, весь период выращивания условно был разделен на 2 этапа: подсосный и нагул. В период нагула молодняк круглосуточно находился на пастбище и получал подкормку из расчета 150-200 г дерти ячменной в сутки. Поение осуществлялось из шахтного колодца два раза в сутки. В местах отдыха молодняк имел свободный доступ к минеральной подкормке в виде брикетов-лизунов.

Взвешивание проводили при отбивке в 4 месяца и после нагула в 7 месяцев.

По окончании нагула для изучения показателей мясной продуктивности и качества мяса был проведен контрольный убой 3 голов из каждой группы. При этом определяли: массу туши, массу внутреннего жира, убойный выход, коэффициент мясности и т.д.

На основании полученных результатов была рассчитана сравнительная экономическая эффективность выращивания на мясо чистопородного и помесного молодняка овец.

Анализ репродуктивных качеств подопытных животных показал некоторое преимущество овцематок при скрещивании их с баранами-производителями гиссарской породы (таблица 2).

Таблица 2 – Репродуктивные качества овцематок

Показатели	Группа			
	I (чистопородные)		II (помеси I поколения)	
	голов	%	голов	%
Количество осемененных маток, гол.	200	100	200	100
Количество окотившихся маток, гол.	190	95	194	97
Получено ягнят, гол.	215	107,5	220	110
Количество двоен у овцематок, гол.	25	12,5	26	10
Плодовитость, %	113,2		113,4	

Как видно из таблицы 2, количество окотившихся маток в процентах от общего количества осемененных в I группе было 95%, во II группе этот показатель был выше на 2% и составил 97%.

Плодовитость маток во II группе была выше на 0,2% по сравнению с контрольной (I группой), по-видимому, использование гиссарских баранов-производителей не оказало влияния на этот показатель. Количество овцематок с двойневыми ягнятами в процентном отношении к осемененным было практически одинаковым. Так, в I группе количество маток с двойнями было 25 голов, во II группе – 26 голов.

Изучение динамики живой массы чистопородных и помесных ягнят показало, что молодняк, полученный от скрещивания с гиссарскими баранами-производителями, во все возрастные периоды имел преимущество в росте и развитии (таблица 3).

Таблица 3 – Динамика живой массы ягнят

Возраст, мес.	Группа			
	I (чистопородные)		II (помеси I поколения)	
	живая масса, кг	абсолютный прирост, кг	живая масса, кг	абсолютный прирост, кг
При рождении	5,8±0,03	-	6,3±0,02	-
4 месяца	30,4±0,4	24,6	33,1±0,3	26,8
7 месяцев	42,7±0,6	12,3	46,4±0,5	13,3
Итого:	-	36,9	-	40,1

Анализ таблицы показывает, что при рождении чистопородные ягнята калмыцкой курдючной имели среднюю живую массу 5,8 кг, что ниже на 0,5 кг, чем у помесей I поколения с гиссарской породой. За 4 месяца подсосного выращивания, к отбивке живая масса чистопородных ягнят калмыцкой курдючной составила 30,4 кг, а помесных с гиссарской породой – 33,1 кг, что на 8,9% больше. В возрасте 7 месяцев чистопородный молодняк калмыцкой курдючной весил 42,7 кг, а помесные (опытной группы) – 46,4 кг, т.е. на 3,7 кг больше.

Абсолютный прирост у чистопородных ягнят калмыцкой курдючной за период подсосного выращивания составил 24,6 кг, у помесных ягнят с гиссарской породой (II группа) – на 2,2 кг больше и составил 26,8 кг.

В период нагула абсолютный прирост чистопородного молодняка I группы составил 12,3 кг, а в опытной II группе – 13,3 кг. Таким образом, общий прирост в первой группе составил 36,9 кг, а во II группе – 40,1 кг.

По результатам взвешиваний молодняка подопытных групп были рассчитаны показатели среднесуточного и относительного прироста ягнят в различные возрастные периоды (таблица 4).

Таблица 4 – Приросты ягнят в период выращивания и нагула

Возраст, мес.	Группа			
	I (чистопородные)		II (помеси I поколения)	
	среднесут. прирост, г	относит. прирост, %	среднесут. прирост, г	относит. прирост, %
От рождения до 4 мес.	205±2,3	135,9±1,6	223±4,0	138,1±2,0
От 4 мес. до 7 мес.	137±1,2	33,7±0,5	148±1,4	33,7±0,4
Итого	175,7	-	191,0	-

Из таблицы 4 видно, что среднесуточный прирост в возрасте от рождения до 4 мес. у помесных с гиссарской породой ягнят II группы был выше и составил 223 г, а у чистопородных ягнят калмыцкой курдючной – 205 г, что на 18 г меньше.

В возрасте от 4 до 7 месяцев, в период нагула, среднесуточный прирост у помесных с гиссарской породой ягнят во второй группе составил 148 г, а в первой группе у чистопородных ягнят – 137 г, что на 11 г меньше, чем во второй группе.

Относительный прирост отображает напряженность роста в единицу времени. Сравнение относительного прироста между группами свидетельствует, что в подсосный период помесные с гиссарской породой ягнята имели некоторое преимущество по напряженности роста – на 2,2% по отношению к чистопородным ягнятам.

В период нагула помесные с гиссарской породой ягнята II группы по напряженности роста не уступали чистопородным ягнятам.

В сравнительном изучении показателей мясной продуктивности чистопородного и помесного молодняка калмыцкой курдючной породы важная роль отводится мясным качествам, которые были изучены при контрольном убое в возрасте 7 месяцев (таблица 5).

Таблица 5 – Результаты контрольного убоя

Показатели	Группы	
	I (чистопородные)	II (помеси I поколения)
Предубойная масса, кг	40,6±0,6	44,2±0,5
Масса туши, кг	18,9±0,08	21,0±0,2
Выход туши, %	46,6	47,5
Масса внутреннего жира, кг	0,68±0,03	0,69±0,04
Убойная масса, кг	19,58±0,1	21,69±0,1
Убойный выход, %	48,2	49,0

Из таблицы 5 видно, что предубойная масса чистопородного молодняка калмыцкой курдючной породы составила 40,6 кг, а помесных ягнят от калмыцкой курдючной с гиссарской породой – 44,2 кг. Помесный молодняк имел массу туши на 2,1 кг больше, чем молодняк калмыцкой курдючной породы. Так, масса туши чистопородного молодняка калмыцкой курдючной составила 18,9 кг, помесных с гиссарской породой – 21,0 кг. Выход туши был выше (на 0,9%) у помесного молодняка калмыцко-гиссарской породы.

Убойная масса у молодняка, полученного от чистопородного спаривания составила, 19,58 кг, у помесного молодняка с гиссарской породой – 21,69 кг. В результате убойный выход в опытной группе составил 49,0%, а у молодняка калмыцкой курдючной породы – 48,2%, что на 0,8% меньше.

Изучение морфологического состава туши показало, что у помесных с гиссарской породой ягнят масса мякоти составила 16,0 кг, или 76,2% от массы туши, у чистопородных калмыцкой курдючной породы – 14,3 кг, или 75,7%, т.е. масса мякоти у молодняка II группы была выше на 1,7 кг (таблица 6).

Таблица 6 – Морфологический состав туши молодняка

Показатели	Группы			
	I (чистопородные)		II (помеси I покол)	
	кг	%	кг	%
Масса туши, кг	18,9±0,08	100	21,0±0,2	100
Масса мякоти в туше, кг	14,3±0,06	75,7	16,0±0,05	76,2
Масса кости в туше, кг	4,6±0,01	24,3	5,0±0,01	23,8
Коэффициент мясности	3,1		3,2	

Абсолютное содержание костной ткани несколько меньше у чистопородных животных. Процентное же содержание костей в туше у помесных ягнят II группы составило 23,8%, а у чистопородных ягнят I группы – 24,3%. Выход мякоти на 1 кг костей был выше на 0,1 у помесного молодняка и составил 3,2.

На основании полученных в опытах данных нами была рассчитана экономическая эффективность промышленного скрещивания овцематок калмыцкой курдючной породы с баранами-производителями гиссарской породы (таблица 7).

Таблица 7 – Эффективность выращивания молодняка овец

Показатели	Группы	
	I (чистопородные)	II (помеси I покол.)
Средняя живая масса, кг	40,6±0,6	44,2±0,5
Цена реализации 1 кг живой массы, руб.	170	170
Выручка от реализации, руб.	6902	7514
Себестоимость реализованного прироста, руб.	4562	4562
Прибыль, руб.	2340	2952
Дополнительная прибыль, руб.	-	612

Из данных таблицы видно, что при одинаковой цене реализации мяса условная выручка в I группе составила 6902 рублей с одной головы, во II группе 7514 рублей, что на 612 рублей больше. Затраты труда и средств были одинаковыми и составили 4562 рубля. Прибыль, полученная при выращивании одной головы чистопородных ягнят калмыцкой курдючной породы, составила 2340 рублей, а помесных калмыцко-гиссарских ягнят – 2952 рубля, или на 26,15% больше.

Полученные данные свидетельствуют, что выращивание на мясо помесного калмыцко-гиссарского молодняка по сравнению с чистопородными ягнятами калмыцкой курдючной породы позволяет получить больше баранины и дополнительную прибыль в размере 540 рублей на одну голову.

Заключение. На основании исследований можно отметить, что использование промышленного скрещивания с гиссарской породой не оказало заметного влияния на репродуктивные качества овцематок калмыцкой курдючной породы.

Сравнительное изучение выращивания ягнят на мясо до 7-месячного возраста показало преимущество в росте помесного калмыцко-гиссарского

молодняка по абсолютному приросту на 3,2 кг по сравнению с чистопородным.

Убойный выход у помесных ягнят в 7-месячном возрасте был выше на 0,8%, от них были получены более тяжеловесные туши. При равных затратах труда и средств выращивание помесных ягнят позволило получить дополнительную прибыль в размере 612 рублей на одну голову.

Список источников

1. Ванькаев А.М., Бамбаева Л.С., Зулаев М.С. Полнее использовать резервы курдючного овцеводства // Овцы, козы, шерстяное дело. 2009. № 4. С. 44-46.
2. Ерохин А.И., Ерохин С.А. Овцеводство. М.: Колос, 2004. 479 с.
3. Фарсыханов С.И. Гиссарская порода овец. Душанбе: Ирфон, 1981. 238 с.

УДК 636.32.38.

ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ОВЕЦ

*Сангаджиева О.С., Халгаева К.Э., Сангаджиева Е.В., Кийикпаев Н.Р.
Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста*

Аннотация. Изучены технология выращивания и продуктивные качества овец эдильбаевской породы. Установлено, что большую массу при рождении имели баранчики II группы. При отбивке от маток в 4-месячном возрасте живая масса баранчиков I группы составила 28,55 кг, а II – 31,10 кг, абсолютный прирост живой массы – соответственно 5,66 кг и 9,92 кг, разница по среднесуточному приросту в пользу II группы составила 26,6 г. В возрасте 6 и 8 месяцев живая масса баранчиков I группы составила 34,15 и 37,9 кг, II группы – 41,15 кг и 44,50 кг соответственно. Масса туши баранчиков I группы в 6-месячном возрасте составляет 19,8 кг, а в 8 месяцев – 20,1 кг, масса туши баранчиков II группы соответственно 19,8 и 21,2 кг. Баранчики обеих групп в этом возрасте дают 4,31-4,80 кг курдючного сала, которое обладает высокими вкусовыми и энергетическими качествами.

Ключевые слова: убойные и мясные качества, живая масса, абсолютный прирост, среднесуточный прирост, морфологического состава туш, энергетическая ценность мяса баранчиков.

Введение. Калмыкия – сельскохозяйственный регион, где основной отраслью животноводства традиционно считается овцеводство. Более двух десятков лет назад в Калмыкии было около 3 млн. овец. Ежегодно хозяйства получали свыше 15 тыс. т шерсти, реализовывали до 3 тыс. голов племенного молодняка, получали 1 млн. голов приплода. Такая рентабельность производства на-

блюдалась благодаря шерстной продуктивности овец. Качество шерсти наших тонкорунных овец ценили не только в стране, но и далеко за ее пределами. Внедрение в последние годы региональных программ возрождения пастбищного животноводства, племенного дела и т.д. позволило значительно восстановить численность сельскохозяйственных животных, в том числе и овцеводство. Овцеводство нашего региона представлено семью основными породами: грозненская, ставропольская, советский меринос, кавказская, каракульская, эдильбаевская, калмыцкая. Разведением овец грозненской породы занимаются 14 племенных организаций, в том числе 5 племзаводов и 9 племрепродукторов, каракульской породы – 2 племрепродуктора, ставропольской – 2 племрепродуктора, породы советский меринос – 2 племзавода, кавказской породы – 1 племрепродуктор и эдильбаевской – 1 племенной репродуктор. Племенные овцеводческие хозяйства Калмыкии традиционно занимают самые высокие позиции на всероссийских выставках племенных животных, что свидетельствует о хорошем уровне селекционно-племенной работы.

Вкусовые качества калмыцкой баранины чрезвычайно высоки. Ценным продуктом калмыцкой овцы считается и сало, вес которого достигает 12-25 кг. Мясное овцеводство является перспективным направлением и для животноводов Калмыкии, где занимаются разведением калмыцкой курдючной овцы. В настоящее время в сельскохозяйственных предприятиях, КФХ и ЛПХ Республики Калмыкия насчитывается свыше 53 тыс. голов типичных овец калмыцкой курдючной породы и более 258 тыс. голов помесей различной степени кровности с этой породой.

В республике работы нацелены на применение передовых технологий производства и переработки ценнейшей продукции овцеводства, новейших эффективных методов и приемов селекции, биотехнологий расширенного воспроизводства стада овец, бережное сохранение национальных традиций и опыта предков-кочевников, хрупких экосистем и биоценозов, повышение рентабельности и конкурентоспособности отрасли овцеводства.

Овцеводство представляет собой сложную производственно-экономическую систему, нацеленную на удовлетворение потребностей населения в продуктах питания и промышленности в мясном сырье. Применение передовых технологий производства и переработки ценнейшей продукции овцеводства на сегодняшний день позволило бы достичь высоких результатов в увеличении производства баранины и улучшении ее качества, что является важной задачей агропромышленного комплекса.

Целью наших исследований явилось изучение технологии выращивания и продуктивных качеств овец эдильбаевской породы в одном из крестьянско-фермерских хозяйств Республики Калмыкия.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- определить динамику живой массы;
- изучить мясные качества животных путем контрольного убоя.

Методика исследований. Исследования проводились в условиях крестьянско-фермерского хозяйства «Адель» Целинного района, хозяйственной дея-

тельностью которого является разведение крупного рогатого скота калмыцкой породы и овец эдильбаевской породы, советский меринос и калмыцкой курдючной породы. Обеспечение животных качественными, полноценными и дешевыми кормами в течение года является основной задачей успешного развития хозяйства. В хозяйстве ведется расчет и планирование кормовой базы, мероприятия по интенсификации производства, подбор наиболее выгодных кормовых средств и тип кормления животных. Заготовка кормов ведется в зависимости от вида скота. В хозяйстве заготовкой кормов занимается растениеводческая бригада вместе с выращиванием других культур.

Для проведения опыта были отобраны баранчики эдильбаевской породы, которая является основным контингентом для производства молодой баранины в хозяйстве, в количестве 40 голов, в каждой группе по 20 голов.

Животных, предварительно взвесив, разбили на две группы по 20 голов в каждой согласно схеме опыта (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество животных, гол	Живая масса при рождении, кг	Исследуемые показатели
I контроль	20	3,60±0,10	Динамика живой массы, убойные и мясные качества,
II опыт	20	4,62±0,10	

Для изучения особенностей формирования мясной продуктивности у молодняка учитывали следующие показатели: динамику живой массы в разные возрастные периоды – путем индивидуального взвешивания с точностью до 0,1 кг; мясные качества – путем контрольного убоя баранчиков (единиц) с живой массой, средней для каждой возрастной группы, с определением убойной массы, убойного выхода, морфологического и сортового состава, питательную ценность и продуктивные качества определяли по традиционной схеме в соответствии с требованиями стандартов.

В наших исследованиях использовался один из элементов ресурсосберегающей технологии производства баранины – выращивание овец в засушливом климате. В данной технологии рассматривался способ выращивания путем раннего отъема ягнят с последующим их нагулом, в сочетании с заключительным откормом и нагулом. Группы баранчиков формировались после рождения. Рацион был представлен естественными пастбищами с использованием в подкормке 300 г пшеничной, овсяной и ячменной зерносмеси. Питательная ценность составляла в 1 кг 0,9 к.ед. 120 г переваримого протеина.

Результаты исследований. Одним из наиболее важных показателей роста овец является их живая масса. Живая масса овец также является и показателем мясной продуктивности животного, поэтому при изучении особенностей формирования мясной продуктивности растущего молодняка эдильбаевской породы использовали баранчиков при рождении и в возрасте от 1 до 14 месяцев. Полученные данные приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Динамика живой массы овец I группы

Возраст, мес.	Показатели		
	Живая масса, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г
Вес при рождении 3,60 $\pm$ 0,10			
1	10,51 $\pm$ 0,15	6,31	210,2
2	16,74 $\pm$ 0,20	5,64	187,8
3	22,58 $\pm$ 0,18	5,82	180,5
4	28,55 $\pm$ 0,15	5,66	188,7
6	34,15 $\pm$ 0,10	3,72	123,7
8	37,9 $\pm$ 0,15	3,90	128,4
10	42,0 $\pm$ 0,30	3,20	105,7
12	45,2 $\pm$ 0,37	2,92	97,5
14	48,50 $\pm$ 0,45	2,68	89,4

Таблица 3 – Динамика живой массы овец II группы

Возраст, мес.	Показатели		
	Живая масса, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г
Вес при рождении 4,62 $\pm$ 0,10			
1	11,51 $\pm$ 0,25	7,10	236,8
2	18,70 $\pm$ 0,32	6,60	220,0
3	23,30 $\pm$ 0,38	7,80	259,5
4	31,10 $\pm$ 0,20	9,92	330,6
6	41,15 $\pm$ 0,35	3,40	113,3
8	44,50 $\pm$ 0,25	2,34	78,1
10	47,95 $\pm$ 0,50	4,65	155,1
12	52,6 $\pm$ 0,42	1,13	37,7
14	53,8 $\pm$ 0,45	1,20	40,3

Анализируя полученные данные, можно сказать, что баранчики обеих групп рождались достаточно крупными. Большую массу при рождении показали баранчики II группы. За молочный период, в возрасте 4 месяца абсолютный прирост живой массы баранчиков I группы составил 5,66 кг, во II группе – 9,92 кг. При отбивке от маток в 4-месячном возрасте живая масса баранчиков первой группы составила 28,55 кг, а у опытной – 31,10 кг.

Таким образом, баранчики обеих пород показали неплохие результаты по скороспелости, однако у опытной группы более высокие показатели по среднесуточному привесу по сравнению со сверстниками контрольной группы. Среднесуточный прирост живой массы I группы баранчиков составил 210,2 г, II группы – 236,8 г, что больше на 26,6 г. Максимальный привес на четвертом месяце был достигнут второй группой и составил 330,6 г, в то время как у контрольной он составил всего 188,7 г.

После отъема ягнят от маток в 4-месячном возрасте интенсивность роста их снижается в соответствии с общебиологическими закономерностями стадийности развития и выражается в том, что после напряженного роста в подсосный период наступает определенный спад.

В результате баранчики I группы достигают живой массы в возрасте 6 месяцев 34,15 кг и 8 месяцев – 37,9 кг, а II группа – 41,15 кг и 44,50 кг соответственно, что указывает на их высокую скороспелость.

Масса туши баранчиков I группы в 6-месячном возрасте составляет 19,8 кг, а в 8 месяцев – 20,1 кг, масса туши баранчиков II группы соответственно 19,8 и 21,2 кг. Баранчики обеих групп в этом возрасте дают 4,31-4,80 кг курдючного сала, которое обладает высокими вкусовыми и энергетическими качествами. Особенностью молодняка эдильбаевской породы является способность интенсивного роста в молочный период и при отъеме от маток молочных ягнят в 4-месячном возрасте давать туши с массой 12,9-17,9 кг.

Изучение морфологического состава туш показывает, что формирование туши растущего молодняка в раннем возрасте (до 6-8 месяцев) происходит главным образом за счет прироста съедобной части. Выход мякоти значительно увеличивается до 6-8-месячного возраста, а затем темп роста снижается. Об этом наглядно свидетельствуют показатели коэффициента мясности и площадь мышечного глазка.

В мясе баранчиков II группы во все возрастные периоды содержание жира было больше, чем у баранчиков контрольной группы. Энергетическая ценность мяса баранчиков II группы выше, чем у баранчиков I группы. Количество жира увеличивается с возрастом и к 14 месяцам достигает у I группы 136,1 и у II группы 166,7 в 1 кг мякоти, значительные увеличения белка происходят в 8-10-месячном возрасте и 14 месяцам понижается. Динамика жиροотложений в обеих группах различается. В мясе отложение жира по периодам роста происходило равномерно, во II группе рост происходил в первые месяцы, что показывает их высокую скороспелость.

Заключение. По результатам проведенных исследований по изучению технологии выращивания и продуктивных качеств овец в КФХ «Адель» можно сделать следующие выводы: баранчики обеих групп рождались достаточно крупными. Большую массу при рождении показали баранчики опытной II группы. За молочный период, в возрасте 4 месяца абсолютный прирост живой массы баранчиков I группы составил 5,66 кг, во II группе масса – 9,92 кг. При отбивке от маток в 4-месячном возрасте живая масса баранчиков первой группы составила 28,55 кг, а у опытной – 31,10 кг; после отъема ягнят от маток в 4-месячном возрасте интенсивность роста их снижается в соответствии с общебиологическими закономерностями стадийности развития, которая выражается в том, что после напряженного роста в подсосный период наступает определенный спад.

Баранчики обеих групп в раннем возрасте дают 4,31-4,80 кг курдючного сала, которое обладает высокими вкусовыми и энергетическими качествами. Особенностью молодняка является их способность интенсивного роста в молочный период и при отъеме молочных ягнят от маток в 4-месячном возрасте давать тяжеловесные туши с массой 12,9-17,9 кг.

Список источников

1. Абонеев В.В., Егоров М.В., Квитко Ю.Д. Система ведения овцеводства в крестьянско-фермерских и личных хозяйствах населения: рекомендации. Ставрополь, 2011. 115 с.
2. Волков А.Д. Практикум по технологии производства продуктов овцеводства и козоводства: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2008. 208 с.
3. Драганов И.Ф., Джалишвили В.Г., Калашников В.В. Кормление овец и коз. М.: Гэотар, 2011. 208 с.
4. Ерохин А.И., Ерохин С.А. Овцеводство. М.: Изд-во МГУП, 2004. 480 с.
5. Костомахин Н.М. Разведение с основами частной зоотехнии. СПб.: Лань, 2006. 448 с.
6. Кузнецов А.Ф., Михайлов Н.А., Карцев П.С. Современные производственные технологии содержания сельскохозяйственных животных: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2014. 456 с.
7. Лебедько Е.Я. Определение живой массы сельскохозяйственных животных по промерам: учебное пособие. М.: Аквариум-Принт, 2006. 46 с.
8. Мороз Т.М. Овцы, разведение, содержание, уход: учебное пособие. Владимир: ВКТ, 2012. 192 с.
9. Хазиахметов Ф.С. Рациональное кормление животных. СПб.: Лань, 2011. 368 с.
10. Чикалев А.И., Юлдашбаев Ю.А. Овцеводство: учебник. М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. 200 с.

УДК 636.3

ТЕХНОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ ОВЕЦ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД В СПК ПЛЕМЗАВОД «ДРУЖБА» СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ

Убушаев Б.С., Кугультинова Д.А.

Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста

Аннотация. Авторами изучена технология содержания и кормления овец в зимний период, выращиваемых для племенных целей, в возрасте 8-14 месяцев. В процессе научно-хозяйственного опыта составлены рационы кормления овец и рассмотрены рецептуры гранулированных кормосмесей. В зимний стойловый период с 8- до 14-месячного возраста нормы кормления племенных высокопродуктивных ярок и баранчиков увеличили по питательности на 15% за счет гранулированных кормосмесей. Повышение питательности рациона позволило получить по опытной группе баранчиков по сравнению с контрольной дополнительно прироста живой массы 2,11 кг, по группе ярок – 0,64 кг. По

настригу в чистом волокне ярочки опытной группы были выше контрольной на 7,6%, баранчики – на 4,6 %. Выращивание овец на улучшенных рационах позволяет получить дополнительный доход в 2 рубля на каждую голову ярочки, 44 рубля на одного баранчика.

Ключевые слова: мясная продуктивность, гранулированные кормосмеси, живая масса, прирост, шерстная продуктивность, контрольный убой, экономическая эффективность, дополнительная прибыль.

Введение. Овцеводство является важной отраслью в экономике сельскохозяйственного производства Ставрополья. Ставропольский край относится к зоне развитого тонкорунного овцеводства, основной продукцией является шерсть. В овцеводстве в период экономической перестройки значительно сократилось поголовье, ухудшился классный состав, соответственно и уменьшилось производство шерсти, мяса, меховых овчин и других видов продукции [1, 3].

Поэтому с возникновением благоприятных экономических условий в последние годы необходимо восстановить племенное ядро поголовья. То есть необходимо продолжать селекционно-племенную работу. В связи с этим стоит задача улучшить технологию содержания и кормления овец в СПК племенном заводе «Дружба» как одном из основных поставщиков ремонтного молодняка для восстановления стада в крае [2].

Учитывая это, перед нами была поставлена цель – изучить технологию содержания и кормления овец в зимний период для получения хороших племенных и пользовательных животных в СПК племзавод «Дружба», Ставропольского края.

Для этого необходимо было решить следующие задачи:

- составить рационы кормления овец, выращиваемых для племенных целей, в возрасте 8-14 месяцев;
- рассмотреть рецептуру гранулированных кормосмесей;
- изучить влияние рационов кормления на основе гранулированных кормосмесей на рост и развитие овец в стойловый период;
- определить влияние полноценного кормления на шерстную продуктивность;
- рассчитать экономическую эффективность.

Основная часть. Исследования проводились непосредственно на животноводческой стоянке в СПК племзаводе «Дружба» и лабораториях Калмыцкого государственного университета. Все исследования проводились по общепринятым зоотехническим методикам. Для научно-хозяйственного опыта были отобраны по 60 голов ярочек и баранчиков, предназначенных как племенной молодняк на ремонт стада, в возрасте 8 месяцев (таблица 1). Животных взвешивали и в зависимости от живой массы распределяли по группам. Племенной молодняк находился на опыте от 8- до 14-месячного возраста весь зимний стойловый период.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Ярочки		Баранчики		Показатели
	голов	живая масса, кг	голов	живая масса, кг	
Контрольная	30	36,77	30	46,23	Норма
Опытная	30	36,96	30	47,24	На 15% по питательности больше гранулированных кормосмесей

В зимний стойловый период с 8- до 14-месячного возраста ярочки и баранчики получали сено, силос, гранулы и солому в соответствии с приведенным в таблице 2 рационом кормления.

В рационе содержалось от 15,56 до 19,39 МДж обменной энергии, 127-156 г переваримого протеина. Рационы сбалансированы по всем основным макро- и микроэлементам выравнены по содержанию клетчатки и сырого жира.

Таблица 2 – Рационы кормления для выращивания племенных ярочек с 8- до 14-месячного возраста

Показатели	Ярочки		Баранчики	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Сено злаково-бобовое, кг	0,42	0,48	0,40	0,46
Силос кукурузный, кг	2,00	2,30	1,80	2,07
Гранулы, кг	0,70	0,81	1,0	1,15
Солома пшеничная, кг	0,28	0,32	0,11	0,13
В рационе содержится:				
кормовых единиц	1,17	1,34	1,39	1,60
обменной энергии, МДж	15,53	17,86	16,86	19,39
сухого вещества, кг	1,66	1,91	1,75	2,01
сырого протеина, г	197	227	233	257
переваримого протеина, г	127	146	135	155
жира, г	49	57	55	63
клетчатки, г	490	564	475	546
крахмала, г	92	106	184	212
сахара, г	42	49	58	67
кальция, г	14,30	16,44	13,69	15,74
фосфора, г	4,34	4,99	8,0	9,20
магния, г	3,74	4,30	5,11	5,88
калия, г	21,98	25,27	26	30
натрия, г	3,05	3,50	3,69	4,24
хлора, г	5,86	6,73	6,06	6,97
серы, г	2,72	3,12	3,40	3,91
железа, мг	460	529	303	348
меди, мг	9,08	10,44	9,96	11,45
цинка, мг	56	65	57	66
марганца, мг	97	112	173	199
кобальта, мг	0,32	0,36	0,92	1,06
йода, мг	0,48	0,55	1,07	1,23
каротина, мг	113	130	119	137

Контрольная группа получала корма по рационам, рассчитанным для племенных животных и превышающим рационы для пользовательных животных по питательности на 15%. Молодняк опытной группы получал дополнительно гранулированных кормосмесей на 15% больше, чем контрольной группы.

При проведении выращивания молодняка овец учет поедаемости кормов определялся в 12-месячном возрасте (два смежных дня) путем взвешивания заданных кормов и их остатков.

Для учета динамики живой массы проводилось ежемесячное индивидуальное взвешивание до начала кормления и поения овец.

Естественную длину на бонитировочных участках: бок, спина, лопатка, ляжка, определяли при постановке на опыт и при окончании его в 14-месячном возрасте.

Длина шерсти – главнейшее физико-механическое свойство шерсти и важнейший селекционный признак. Объясняется это тем, что современная шерстная перерабатывающая промышленность работает в основном с длинной шерстью, и лучшие тонкие и полутонкие ткани изготавливаются путем прядения длинной (камвольной) шерсти. Показатель длины особенно важен для тонкой и полутонкой шерсти.

Классировка и промышленная сортировка этой шерсти, бонитировка тонкорунных и полутонкорунных овец основаны прежде всего на оценке длины шерсти.

Овцеводы различают естественную и истинную длину шерсти. Под естественной длиной понимают длину (высоту) штапеля (косицы) в распрямленном, но нерастянутом состоянии, с присущей извитостью.

Подопытных овец метили и в период стрижки разбивали по двум базкам, проводили индивидуальный учет настрига шерсти по группам. Для определения выхода мытой шерсти отбирали образцы для лаборатории по общепринятым методикам.

Многочисленные исследования показали, что скормливание гранул овцам в течение трех-четырех месяцев не приводит к нарушениям физиологических отпавлений и гистологической структуры желудочно-кишечного тракта. Однако кормление только лишь гранулами до годовичного возраста вызывает ряд нежелательных сдвигов в организме овец, таких как сильное разрастание сосочков рубца, кератинизация эпителиальных клеток, приводящих к надлому сосочков, а в двенадцатиперстной кишке происходит расширение бруинеровых желез и утолщение подслизистого слоя.

В таких случаях овцеводы должны помнить, что в рационы надо вводить дополнительно в зимний период сено, сенаж или силос.

Для практического пользования в СПК племзавод «Дружба» рекомендуется следующий состав гранулированных кормосмесей (таблица 3)

Таблица 3 – Состав гранул для кормления молодняка

Компоненты	с 8 до 14 мес.
Травяная мука, %	40,0
Ячменная дерть, %	20,0
Пшеничная дерть, %	20,0
Солома, %	19,5
Обесфторенный фосфат, %	0,5
Итого	100,0
В 1 кг гранул содержится:	
кормовых единиц	0,7
переваримого протеина, г	78,0
На 1 кормовую единицу приходится:	
переваримого протеина, г	112

Для удобства подсчетов и практического пользования специалистам хозяйства при составлении рационов рекомендуется планировать из расчета 45-50 г гранул на 1 кг живой массы. А вообще молодняку на откорме с 3- до 6-месячного возраста необходимо скармливать в среднем по 1,2-1,6 кг и с 6 до 8 месяцев – по 1,8-2,0 кг гранул на одно животное в сутки.

Установлено, что поедаемость кормов даже низкого качества в гранулированном виде значительно увеличивается, за счет чего возрастает общее потребление животными сухого вещества. Однако при этом несколько снижается перевариваемость сухого вещества и клетчатки, но заметно повышается использование белковых веществ и жира.

Высокая поедаемость корма и лучшее усвоение азотистых веществ гранул способствует повышению шерстной продуктивности в среднем на 15-25% и прироста живой массы овец – на 30-40%. Подтверждением этого является откорм валушков на гранулах различного состава (Гребенюк А.З., Кильпа А.В., Квитко Ю.Д.).

Гранулы ярочки поедали полностью, а силос – контрольные животные на 79,79% и опытные – на 71,92%, сено – соответственно на 88,34 и 84,75% и солому – на 56,25 и 53,71%. Таким образом, более низкая поедаемость кормов отмечена у ярочек опытной группы, получавших повышенный рацион, но по фактическому потреблению питательных веществ они приближались к контрольным животным.

Повышение продуктивности овец и обеспечение рационального использования кормовых средств возможно лишь при регулировании количества и качества задаваемого корма применительно к потребностям организма в питательных веществах и хозяйственным условиям, то есть при нормировании кормления.

В ходе научно-хозяйственного опыта по выращиванию племенного молодняка овец в СПК племзавод «Дружба» на различных по питательности рационах получены следующие результаты по изменению живой массы (таблица 4.).

Таблица 4 – Изменение живой массы племенного молодняка

Показатель	Ярочки		Баранчики	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Живая масса в 8-мес. возрасте, кг	36,77	36,96	46,23	47,44
Живая масса в 14-мес. возрасте, кг	48,89	49,72	67,23	70,35
Прирост живой массы, кг	12,12	12,76	20,80	22,91
Среднесуточный прирост, г	67	71	116	127

К концу выращивания живая масса опытных ярочек была выше на 1,69%, а среднесуточный прирост – на 5,97%. Баранчики обладали более высокой энергией роста, чем ярочки. Так, за период опыта по опытной группе баранчиков получено прироста живой массы 22,91 кг, а ярочек – всего 12,76 кг. При этом повышение питательности рациона позволило получить дополнительно по опытной группе баранчиков по сравнению с контрольной дополнительно прироста живой массы 2,11 кг, а среднесуточный прирост был выше на 9,48%.

Естественную длину на бонитировочных участках: бок, спина, лопатка, ляжка, определяли при постановке на опыт в 8 месяцев и при окончании его в 14-месячном возрасте.

У ярочек и баранчиков отмечена хорошая длина шерсти, которая обеспечила получение высокого настрига (таблица 5). Разница между опытной группой и контрольной по длине шерсти в 14-месячном возрасте у ярочек составила 0,16 см, у баранчиков – 0,1 см.

Таблица 5 – Изменение длины шерсти у ярочек

Показатель	Ярочки		Баранчики	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Длина шерсти в 8-мес. возрасте, см	7,42	7,56	8,31	8,30
Длина шерсти в 14-мес. возрасте, см	11,71	11,87	13,14	13,24
Прирост, см	4,29	4,31	4,83	4,94

Следует отметить, что увеличение питательности рационов на 15% по сравнению с нормами кормления пользовательных животных обеспечило получение высокого настрига шерсти у ярочек, особенно в опытной группе. От ярочек опытной группы получено шерсти в физическом весе на 1,58 кг меньше, чем от баранчиков, при этом выход мытой шерсти был у ярочек этой группы выше (таблица 6).

Таблица 6 – Нاستриг шерсти у племенного молодняка ярочек

Показатель	Ярочки		Баранчики	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Настриг грязной шерсти, кг	5,15	5,35	6,77	6,93
Выход мытой шерсти, %	50,95	52,75	51,09	52,20
Настриг в чистом волокне, кг	2,62±0,11	2,82±0,09	3,46±0,08	3,62±0,12

По настригу в чистом волокне ярочки опытной группы были выше контрольной на 7,6%, баранчики – соответственно на 4,6%.

В связи с тем, что прирост живой массы, длины шерсти, а также настриг шерсти и использование питательных веществ рациона были выше у молодняка второй группы, то считаем целесообразным увеличение норм кормления племенных высокопродуктивных ярочек при выращивании до годовичного возраста на 15% по сравнению с пользовательными животными рядовых овцеводческих хозяйств.

По хозяйственным затратам установлена экономическая эффективность внедрения увеличенных по питательности норм кормления для племенных животных при выращивании молодняка овец (таблица 7).

Таблица 7 – Экономическая эффективность

Показатели	Ярочки		Баранчики	
	контрольная	опытная	контрольная	опытная
Живая масса в 14 мес. возрасте, кг	48,89	49,72	67,23	70,35
Настриг шерсти в чистом волокне, кг	2,62	2,82	3,46	3,62
Валовая прибыль, в том числе:	1250	1278	1712	1792
живая масса, руб.	1124	1143	1546	1618
шерсть, руб.	126	135	166	174
Затраты на выращивание, руб.	1096	1122	1243	1289
Чистая прибыль, руб.	154	156	459	503
Дополнительная прибыль, руб.		+2		+44

Даже при дополнительных затратах на выращивание овец на улучшенных рационах увеличение продуктивности овец позволяет получить дополнительный доход в 2 рубля на каждую голову ярочки, 44 рубля на одного баранчика.

Заключение. На основании проведенных исследований сделаны следующие выводы:

1. В зимний стойловый период с 8- до 14-месячного возраста нормы кормления племенных высокопродуктивных ярочек и баранчиков увеличиваются по питательности на 15% за счет гранулированных кормосмесей.

2. Повышение питательности рациона позволяет получить по опытной группе баранчиков по сравнению с контрольной дополнительно прироста живой массы 2,11 кг, по группе ярочек – соответственно 0,64 кг

3. У молодняка овец отмечена хорошая длина шерсти, разница между опытной и контрольной группами по длине шерсти у ярочек составила 0,16 см, у баранчиков – 0,1 см. От ярочек опытной группы получено шерсти в физическом весе на 1,58 кг меньше, чем от баранчиков, при этом выход мытой шерсти был у ярочек выше. По настригу в чистом волокне ярочки опытной группы были выше контрольной на 7,6%, баранчики – соответственно на 4,6%.

Выращивание овец на улучшенных рационах позволяет получить дополнительный доход в 2 рубля на каждую голову ярочки, 44 рубля на одного баранчика.

Список источников

1. Зулаев М.С., Хегай В.Е. Овцеводство Калмыкии и пути его совершенствования. Проблемы. Поиск. Достижения. Элиста: Калмыцкое книжное издательство, 1990. 143 с.
2. Костров С.Ф. и др. О состоянии овцеводства, мерах его стабилизации и возрождения // Овцы и козы, шерстяное дело. 1999. № 1. С. 1-4.
3. Григорян Л.Н., Крикун Т.А., Хмелевская Г.Н. Состояние племенной базы в овцеводстве и козоводстве РФ // Овцы и козы, шерстяное дело. 1998. № 3. С. 3-10.

УДК 636.5.033

ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИН

Кузьмина Н.Н., Петров О.Ю.

Марийский государственный университет, Йошкар-Ола

Аннотация. Исследования посвящены изучению влияния биологически активной добавки «Дигидрокверцетин» в составе комбикорма на основные зоотехнические и показатели эффективности выращивания цыплят-бройлеров. Полученные результаты свидетельствуют, что увеличение живой массы цыплят, получавших дополнительно к основному рациону дигидрокверцетин, опережало контрольных сверстников в среднем на 11,91-32,78%. Наибольшая эффективность препарата отмечена в начале опыта, что свидетельствует о положительном корректирующем влиянии антиоксиданта на метаболизм и повышение уровня ассимиляционных процессов в организме бройлеров. В целом более высокие изучаемые показатели в течение опыта отмечены у цыплят-бройлеров III-IV опытных групп, наилучший результат проявился в группе птицы, получавшей добавку дигидрокверцетина на уровне 1 г/100 г корма, что позволяет считать его оптимальным.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры; биологически активная добавка; дигидрокверцетин; живая масса; мясная продуктивность; сохранность.

Введение. Современные технологии в птицеводстве основываются на производстве конкурентоспособной, экологически безопасной продукции при

максимальном использовании биологических резервов птицы. Мировой опыт стран с развитым птицеводством показывает, что формирование качества мясной продукции начинается с выращивания и контролируется на всех участках трофологической цепи «от фермы до прилавка» [5].

Современные центры биотехнологии позволяют получать различные, доступные для применения, биологически активные препараты, и наибольший интерес представляет использование веществ природного происхождения.

Одним из них является природный антиоксидант растительного происхождения – дигидрокверцетин. Возможность его широкого использования в пищевой промышленности подтверждается исследованиями, проведенными в Московской медицинской академии им. И.М. Сеченова. Установлено, что этот антиоксидант нетоксичен, физиологически безвреден для здоровья человека, не придает продуктам посторонних привкуса и запаха, не изменяет их цвет при его использовании. Вещество устойчиво по отношению к температурным (от минус 50 до плюс 180°C), механическим воздействиям и процессам, происходящим при изготовлении продуктов, то есть отвечает всем требованиям, предъявляемым в целом ко всем пищевым добавкам и, в частности, к антиоксидантам [2, 3]. Это важный аспект для потребителя, а производитель в то же время получает возможность вырабатывать продукцию гарантированного качества с учетом непредвиденных технологических ситуаций [4].

В связи с этим **целью** исследования являлось изучение влияния дигидрокверцетина на рост и основные зоотехнические показатели эффективности выращивания цыплят-бройлеров [1].

Нами были поставлены следующие задачи: изучить влияние кормовой добавки на приросты живой массы птиц; оценить влияние препарата на эффективность выращивания цыплят-бройлеров при введении в рацион дигидрокверцетина.

Основная часть. Исследования проводили на цыплятах-бройлерах кросса Кобб-500 в производственных условиях ООО «Зверохозяйство Кизнерское». Для производственного опыта было отобрано 40 голов суточных цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 со средней живой массой $39,8 \pm 0,13$ г и из них сформировано по принципу аналогов четыре группы по 10 голов в каждой. Все цыплята по периодам проведения опыта получали основной рацион, состоявший, соответственно, из стартерного, ростового и финишного комбикормов, применяемых на птицефабрике.

Кормление цыплят-бройлеров осуществлялось полнорационными комбикормами в соответствии с рекомендациями оригинатора для данного кросса. По энергетической питательности и содержанию питательных веществ они были одинаковыми и отличались между группами количеством вводимой добавки. Цыплята контрольной группы получали только комбикорм (основной рацион), II-й опытной группы – дополнительно антиоксидантную добавку «Дигидрохверцетин» (ДГК) в количестве 0,5 г на 100 г комбикорма, III-й – 0,75 г на 100 г комбикорма и IV-й – 1 г на 100 г комбикорма.

Продолжительность опыта составляла 40 дней, а для уточнения эффективности увеличения длительности периода откорма бройлеров он был продлен до 60 суток. Цыплят-бройлеров выращивали напольно, температурный и световой режимы, влажность воздуха, фронт кормления и поения птицы в период эксперимента соответствовали рекомендуемым нормам ВНИТИП [5].

Для изучения влияния дигидрокверцетина на рост и мясную продуктивность цыплят-бройлеров в течение опыта была проведена оценка изменений их живой массы и сохранности. Ежедекадно проводили взвешивание всего поголовья с помощью электронных весов в утренние часы до кормления, сохранность – ежедневным учетом падежа.

В начале опыта цыплята практически не отличались по живой массе, что свидетельствует об однородности сформированных групп (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г

Возраст, сут.	I – К	II – О	III – О	IV – О
Суточные	40,00±0,22	39,70±0,22	39,70±0,22	40,10±0,19
10 суток	104,00±2,08	126,20±4,64***	145,80±9,53***	228,60±5,78***
20 суток	372,00±15,96	415,30±11,63*	450,40±12,19**	537,70±8,37***
30 суток	749,43±22,01	848,50±10,95**	900,90±10,06***	1192,50±18,84***
40 суток	1561,14±12,18	1798,78±19,64***	1869,90±23,97***	2349,70±34,67***
50 суток	2562,14±16,03	2899,00±46,00***	2985,30±43,79***	3468,10±30,17***
60 суток	3638,57±44,51	4072,00±56,83***	4181,20±58,82***	4831,40±54,94***

Здесь и далее по тексту: *- P<0,05, ** - P<0,01, *** - P<0,001

Результаты ежедекадного взвешивания цыплят-бройлеров контрольной и опытных групп объективно свидетельствуют, что добавка антиоксидантного препарата оказывает существенное влияние на увеличение живой массы, но его эффективность проявляется по-разному – в зависимости от периода выращивания и от дозировки дигидрокверцетина.

Наиболее значительное проявление стимулирующего действия препарата на изменение массы бройлеров отмечено уже в первую декаду выращивания цыплят в опытных группах. У них относительно контрольных сверстников отмечено превосходство в живой массе: при уровне дигидрокверцетина 0,5 кг/100 кг комбикорма – в 1,21 раза (P<0,001), 0,75 кг/100 кг – в 1,4 раза (P<0,001), а при уровне 1 кг/100 кг – в 2,2 раза (P<0,001). В последующие периоды выращивания цыплят-бройлеров до 40-дневного возраста действие препарата сохранилось с той же закономерностью, но оказало влияние в меньшей степени. Увеличение живой массы цыплят опытных групп, получавших добавку дигидрокверцетина, было достоверно больше, чем у контрольных. В целом за 40 дней выращивания бройлеров в группах с разным содержанием добавки дигидрокверцетина в составе комбикорма, они имели живую массу на 15,22% (P<0,001) – во II группе (0,5% препарата), на 19,72% (P<0,001) – в III группе (0,75% препарата) и на 50,51% (P<0,001) – в IV группе (1% препарата), соответственно. Дальней-

шее выращивание бройлеров, до 60-дневного возраста, показало менее значительное, но достоверное влияние антиоксидантной добавки на разницу ($P < 0,001$) в живой массе по сравнению с контролем – в 1,1; 1,2 и 1,3 раза соответственно, и свидетельствует о нецелесообразности увеличения длительности откорма птицы.

Данные по продуктивности птицы в связи с применением при их выращивании антиоксидантной добавки «Дигидрокверцетин» позволили проанализировать основные зоотехнические показатели эффективности выращивания цыплят-бройлеров (таблица 2).

В начале опыта живая масса в суточном возрасте цыплят-бройлеров всех групп не отличалась. Полученные результаты свидетельствуют, что включение в их рацион препарата «Дигидрокверцетин» достоверно отразилось на разнице в живой массе цыплят опытных групп. Так, в 40-дневном возрасте этот показатель в III-й опытной группе оказался на 16,51% больше, а в IV-й – на 33,56% относительно контроля.

Рентабельность выращивания бройлеров зависит от затрат корма на 1 кг прироста живой массы. Наименьшие затраты корма в течение всего периода выращивания отмечены у цыплят III-й и IV-й опытных групп – они оказались меньше, чем в контрольной группе, соответственно на 12,87 и 23,98%.

Таблица 2 – Влияние препарата на эффективность выращивания цыплят-бройлеров

Показатели	Группы			
	I – К	II – О	III – О	IV – О
Принято на выращивание, гол.	10	10	10	10
Срок выращивания – 40 дней				
Средняя живая масса суточного цыпленка, г	40,00	39,70	39,70	40,10
Средняя живая масса 1 головы 40-суточного цыпленка, г	1561,14	1798,78	1869,90	2349,70
Расход корма на 1 голову за период откорма, г	2945	2959,73	2967,09	2974,45
Конверсия корма за 40 дней откорма, г	1,94	1,68	1,62	1,29
Индекс продуктивности, ед.	140,82	240,91	288,56	455,37
Срок выращивания – 60 дней				
Средняя живая масса 1 головы 60-суточного цыпленка, г	3638,57	4072,00	4181,20	4831,40
Расход корма на 1 голову за период откорма, г	6145,00	6175,73	6191,09	6206,45
Конверсия корма за 60 дней откорма, г	1,71	1,53	1,49	1,30
Индекс продуктивности, ед.	248,25	399,22	467,70	619,41
Сохранность, %	70,00	90,00	100,00	100,00

Об эффективности производства мяса цыплят-бройлеров можно объективно судить по показателю индекса продуктивности, который отражает такие важные показатели, как живая масса, сохранность и затраты кормов. Известно,

что средние значения индекса находятся пределах 190-210 ед., от 211 до 230 – хорошие и свыше 230 – отличные. В опытных группах он составил 399,22-619,41 ед. за весь период выращивания, что на 150,97-371,16 ед. превосходит данные, полученные по цыплятам контрольной группы, а наилучший результат отмечен у бройлеров IV-й опытной группы.

Полученные результаты позволяют утверждать, что увеличение индекса продуктивности и снижение затрат корма на получение единицы прироста отражают положительное влияние антиоксидантной добавки и уровень ее введения.

На протяжении всего опытного периода выращивания падежа цыплят-бройлеров III-й и IV-й групп не отмечено, тогда как в контрольной группе он составил 70%, что позволяет косвенно судить о влиянии антиоксиданта на повышение резистентности у птицы.

Таким образом, можно отметить положительное влияние антиоксидантного препарата «Дигидрохверцтин» на зоотехнические показатели выращивания цыплят-бройлеров. При этом объективно установлено, что наилучшие результаты получены при использовании биологически активного вещества «Дигидрохверцтин» в дозе 1,00 г/100 г комбикорма у цыплят-бройлеров IV-й группы.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования позволяют утверждать, что наиболее эффективным оказалось выращивание цыплят-бройлеров III-IV групп, а наилучший результат отмечен в группе птицы, получавшей 1 г дигидрохверцетина в расчете на 100 г корма, что дает основание считать этот уровень оптимальным. Установлено, что более длительное выращивание (до 60-дневного возраста) свидетельствует о его нецелесообразности и даже с использованием препарата «Дигидрохверцетин» ввиду нерентабельности его дальнейшего применения и невысокой окупаемости затрат на приобретение добавки.

Список источников

1. Астраханцев А.А. Рост и развитие цыплят-бройлеров при использовании в рационе различных премиксов // Достижения науки и техники АПК. 2017. № 10 (31). С.78-80.
2. ГОСТ 33504-2015. «Добавки пищевые. «ДИГИДРОКВЕРЦЕТИН». Технические условия».
3. Методические рекомендации Государственного санитарно-эпидемиологического нормирования РФ № 2.3.1.1915-04 от 2004 г. «Рекомендуемые уровни потребления пищевых и биологически активных веществ».
4. Скворцова Л.Н., Свистунов А.А. Эффективность использования функциональных кормовых добавок в питании цыплят-бройлеров // Сельскохозяйственный журнал. 2013. № 6.
5. Фисинин В.И. и др. Качество мяса бройлеров при различных способах выращивания // Вопросы питания. 2018. Том 87, № 5. С. 77-84.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯИЦ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА

Боронин В.В., Семенов В.Г.

Чувашский государственный аграрный университет, Чебоксары

Аннотация. В работе освещены результаты исследования по применению отечественного комплексного пробиотического препарата Иммунофлор, разработанного ООО «ПК КРОС Фарм», курам яичного кросса Декалб Уайт в производстве пищевых яиц. Работа проведена в условиях СХПК «Птицефабрика Горномарийская» Республики Марий Эл. В ходе проведения научно-хозяйственного опыта установлено, что яйца от кур-несушек с наибольшей массой по форме, более приближенные к идеальной, были получены в 1-й и 2-й опытных группах. Показатели массы, упругой деформации скорлупы, индекс белка оказались выше в опытных группах относительно контроля. К завершению продуктивного периода индекс желтка был выше в 1-й и 2-й опытных группах нежели в контроле на 0,12 ($P < 0,001$) и 0,7% ($P < 0,05$) соответственно. В яйцах 1-й и 2-й опытных групп относительно контроля отмечалось увеличение высоты белка, показателя единиц Хау.

Ключевые слова: пробиотический препарат Иммунофлор, куры, яйца, масса, индекс формы яйца, высота воздушной камеры, упругая деформация скорлупы, единицы Хау.

Введение. По общему мнению, функциональное состояние кишечника в значительной степени влияет на состояние здоровья птицы. Из-за запрета противомикробных стимуляторов роста во многих странах мира при профилактическом применении кормовых веществ, способствующих здоровью кишечника, срочно необходимы альтернативные решения [1].

Найти эффективную альтернативу антибиотикам сложно, потому что потенциальные средства должны быть эффективными в поддержании не только функционального состояния кишечника, но и хороших показателей у птиц.

Другая проблема заключается в том, что альтернативные агенты должны быть просты в использовании фермерами на коммерческом уровне и не должны вызывать потенциального развития устойчивости бактерий [3].

Пробиотические препараты являются подходящей альтернативой. В настоящее время все больше научных исследований сосредоточено на поиске новых пробиотиков.

Раньше считалось, что пробиотики в кишечнике подавляют патогенную флору за счет продукции противомикробных веществ, что является основным механизмом их действия. Другие эффекты пробиотиков направлены на иммунную и нервную системы, и даже на стабильность ДНК. Они обладают высоким

потенциалом в улучшении состояния здоровья птиц и в отличие от антибиотиков не сообщалось о том, что они ответственны за развитие механизмов резистентности у бактерий, обитающих в кишечнике.

Это связано с тем, что пробиотики имеют несколько способов действия, которые действительно воздействуют на кишечный микробиоценоз как косвенно, так и напрямую, производя противомикробные соединения, и их преимущество заключается в том, что они используют конкурентное исключение, которое предотвращает или уменьшает колонизацию кишечника патогенами [2, 3].

На данный момент основными критериями рассмотрения штамма в качестве пробиотика являются те свойства, которые помогают ему выжить в желудочно-кишечном тракте.

Добавление пробиотических препаратов в корм для птицы может быть полностью интегрировано в производственную практику, поскольку пробиотические штаммы могут противостоять стрессу окружающей среды, включая гранулирование корма, и они способны прорасти в желудочно-кишечном тракте цыплят при попадании в организм [4].

Цель настоящей работы – провести морфологический анализ яиц при использовании пробиотического препарата на основе *B. subtilis* и *B. licheniformis* курам-несушкам.

Материал и методы. Работа проведена в условиях СХПК «Птицефабрика Горномарийская» Республики Марий Эл. Обработка материала, полученного в ходе эксперимента, осуществлялась на кафедре морфологии, акушерства и терапии и в лаборатории клинико-гематологических исследований ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

Для установления целесообразности применения апробируемого препарата включали его цыплятам яичного кросса «Декалб Уайт». С этой целью были подобраны три группы цыплят в возрасте 1 суток (50 голов в каждой) по принципу аналогов.

В 1-ой опытной группе выпаивали препарат с 1-го по 21-е сутки жизни из расчета 15 г/т воды. Во 2-ой опытной группе в составе основного рациона цыплятам давали апробируемый препарат из расчета 15 г/т корма аналогично с 1-й опытной группой. В контрольной группе цыплята пробиотический препарат не получали.

Иммунофлор – комплексный препарат пробиотического ряда, который применяется для улучшения пищеварения и балансирования рационов животных и птицы.

В состав указанного препарата входят следующие компоненты: *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, *Bifidobacterium globosum*, *Enterococcus faecium*, *Saccharomyces cerevisiae*, хитозан и лактоза.

Результаты исследований. Результаты морфологического анализа яиц кур промышленного стада подопытных групп представлены в таблицах 1-3.

Установлено, что в контрольной, 1-й и 2-й опытных группах средний показатель массы (М) яиц повышался на протяжении всего периода продуктивности кур-несушек. При этом разница с контролем в 1-й и 2-й опытных группах составила 7,38 и 5,77% ($P < 0,05$) соответственно.

Установлено, что показатель индекса формы яйца ($I_{\text{формы яйца}}$) находился в возрасте 19-30 недель в пределах 76,4-76,8%, в возрасте 31-60 недель – 76,1-76,7% и в возрасте 61-90 недель – 76,9-77,4%. Исходя из полученных данных, установлено, что яйца имели индекс формы, приближенный к «идеальной».

Следует отметить, что наиболее приближенная форма яиц наблюдалась в 1-й и 2-й опытных группах в отличие от птиц контрольной в возрасте 31-60 недель – $76,1 \pm 0,25$ и $76,4 \pm 0,34\%$ соответственно.

Таблица 1 – Морфологический анализ яиц кур промышленного стада (19-30 недель)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
<i>возраст кур 19-30 недель</i>			
М яиц, г	$50,6 \pm 1,17$	$54,71 \pm 0,97^*$	$53,77 \pm 0,52^*$
$I_{\text{формы яйца}}$, %	$76,8 \pm 0,59$	$76,4 \pm 0,61$	$76,6 \pm 0,67$
М скорлупы, г	$6,35 \pm 0,12$	$6,46 \pm 0,13$	$6,41 \pm 0,17$
Н воздушной камеры, мм	$0,5 \pm 0,16$	$0,4 \pm 0,11$	$0,4 \pm 0,13$
Упругая деформация скорлупы, мкм	$19,4 \pm 0,68$	$21,7 \pm 0,39^*$	$21,2 \pm 0,31^*$
$I_{\text{белка}}$, %	$7,4 \pm 0,17$	$7,9 \pm 0,09^*$	$7,7 \pm 0,11$
$I_{\text{желтка}}$, %	$46,2 \pm 0,16$	$47,9 \pm 0,11^{***}$	$47,6 \pm 0,12^{***}$
Н белка, мм	$5,5 \pm 0,24$	$5,7 \pm 0,21$	$5,7 \pm 0,23$
Соотношение, %:			
белок	$56,7 \pm 0,93$	$57,1 \pm 0,72$	$57,2 \pm 0,58$
желток	$30,8 \pm 1,35$	$31,1 \pm 0,97$	$31,1 \pm 0,72$
скорлупа	$12,5 \pm 0,24$	$11,8 \pm 0,23$	$11,7 \pm 0,31$
Единицы Хау	$76,40 \pm 2,24$	$76,92 \pm 2,97$	$76,86 \pm 2,43$

* $P < 0,05$, *** $P < 0,001$

Установлено, что с возрастом птицы масса скорлупы увеличивалась в контрольной, 1-й и 2-й опытной группах с $6,35 \pm 0,12$ до $7,24 \pm 0,07$ г, с $6,46 \pm 0,13$ до $7,61 \pm 0,09$ г и с $6,41 \pm 0,17$ до $7,48 \pm 0,07$ г соответственно. Отмечено, что за продуктивный период кур показатель массы скорлупы в 1-й и 2-й опытных группах была выше относительно контроля.

Высота воздушной камеры (Н) имела незначительные изменения во всех подопытных группах. Установлено, что высота воздушной камеры была ниже в 1-й и 2-й подопытных группах нежели в контроле, но установленная разница в разрезе сопоставляемых групп оказалась недостоверной.

Установлено, что упругая деформация скорлупы яйца оказалась выше у кур 1-й и 2-й опытных групп нежели в контроле: в возрасте 19-30 недель – на

2,3 и 1,8 мкм, в возрасте 31-60 недель – на 1,8 и 1,3 мкм и в возрасте 61-90 недель – на 1,2 и 1,0 мкм соответственно ($P<0,05$).

Таблица 2 – Морфологический анализ яиц кур промышленного стада (31-60 недель)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
<i>возраст кур 31-60 недель</i>			
М яиц, г	$62,53 \pm 0,57$	$64,88 \pm 0,49^*$	$64,17 \pm 0,41^*$
I _{формы яйца} , %	$76,7 \pm 0,32$	$76,1 \pm 0,25$	$76,4 \pm 0,34$
М скорлупы, г	$7,18 \pm 0,11$	$7,54 \pm 0,07^*$	$7,35 \pm 0,06^*$
Н воздушной камеры, мм	$0,6 \pm 0,09$	$0,5 \pm 0,09$	$0,6 \pm 0,08$
Упругая деформация скорлупы, мкм	$19,1 \pm 0,41$	$20,9 \pm 0,43^*$	$20,4 \pm 0,34^*$
I _{белка} , %	$7,8 \pm 0,14$	$8,2 \pm 0,11$	$8,1 \pm 0,07$
I _{желтка} , %	$47,4 \pm 0,11$	$48,7 \pm 0,16^{***}$	$48,3 \pm 0,11^{***}$
Н белка, мм	$6,1 \pm 0,17$	$6,3 \pm 0,13$	$6,2 \pm 0,21$
Соотношение, %:			
белок	$55,57 \pm 0,64$	$56,29 \pm 0,72$	$56,05 \pm 0,58$
желток	$32,95 \pm 0,32$	$32,09 \pm 0,41$	$32,50 \pm 0,39$
скорлупа	$11,48 \pm 0,18$	$11,62 \pm 0,11$	$11,45 \pm 0,09$
Единицы Хау	$76,97 \pm 1,74$	$77,85 \pm 1,43$	$77,21 \pm 1,37$

* $P<0,05$, *** $P<0,001$

Установлено, что индекс белка (I_{белка}) во всех группах был более 7,0%. Анализируемый показатель во всех подопытных группах постепенно повышался за весь продуктивный период: в контроле – с $7,4 \pm 0,17$ до $8,1 \pm 0,11\%$, в 1-й опытной – с $7,9 \pm 0,09$ до $8,5 \pm 0,09\%$ и во 2-й опытной – с $7,7 \pm 0,11$ до $8,2 \pm 0,12\%$. К завершению продуктивного периода установлено, что в 1-й и 2-й опытных группах индекс белка оказался выше по сравнению с контролем на 0,4 ($P<0,05$) и 0,1% соответственно.

Установлено, что в контроле, 1-й и 2-й опытных группах качество желтка было высокое. Отмечено, что к завершению продуктивного периода индекс желтка (I_{желтка}) был выше в 1-й и 2-й опытных группах нежели в контроле на 0,12 ($P<0,001$) и 0,7% ($P<0,05$) соответственно.

Установлено увеличение высоты белка в яйцах продуктивного стада кур опытных групп за весь период опыта относительно контроля.

Показатель единиц Хау в 1-й и 2-й опытных группах был выше, чем в контроле: на 0,52 и 0,46% – в возрасте 19-30 недель, на 0,88 и 0,24% – в возрасте 31-60 недель и на 0,56 и 0,37% – в возрасте 61-90 недель соответственно.

**Таблица 3 – Морфологический анализ яиц кур
промышленного стада (61-90 недель)**

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
<i>возраст кур 61-90 недель</i>			
М яиц, г	64,57 ± 1,09	69,71 ± 1,11*	68,52 ± 1,03*
I _{формы яйца} , %	77,4 ± 0,41	76,9 ± 0,31	77,2 ± 0,28
М скорлупы, г	7,24 ± 0,07	7,61 ± 0,09*	7,48 ± 0,07*
Н воздушной камеры, мм	0,7 ± 0,13	0,6 ± 0,11	0,6 ± 0,11
Упругая деформация скорлупы, мкм	18,9 ± 0,33	20,1 ± 0,34*	19,9 ± 0,27*
I _{белка} , %	8,1 ± 0,11	8,5 ± 0,09*	8,2 ± 0,12
I _{желтка} , %	48,1 ± 0,18	49,3 ± 0,13***	48,8 ± 0,14*
Н белка, мм	6,6 ± 0,14	6,8 ± 0,17	6,8 ± 0,11
Соотношение, %:			
белок	51,28 ± 0,84	47,88 ± 0,63	47,24 ± 0,71
желток	37,51 ± 0,46	41,21 ± 0,38	41,84 ± 0,42
скорлупа	11,21 ± 0,11	10,91 ± 0,13	10,92 ± 0,11
Единицы Хау	79,37 ± 1,87	79,93 ± 1,12	79,74 ± 1,28

*P<0,05, ***P<0,001

Вывод. Таким образом, на фоне применения молодняку птиц комплексного пробиотического препарата Иммунофлор повышалась масса яиц, улучшались их морфологические показатели, причем выпаивание апробируемого препарата с водой дало больший положительный эффект нежели при введении его в корм.

Список источников

1. Алексеев И.А., Обухова А.В., Боронин В.В. Новый комплексный пробиотический препарат Иммунофлор // Достижения науки и практики в решении актуальных проблем ветеринарии и зоотехнии: мат. Всерос. науч.-практ. конф. Чебоксары, 2018. С. 148-153.
2. Буюров В.С., Петрушин С.С., Метасова С.Ю. Эффективность применения препарата «Простор» при выращивании ремонтного молодняка мясных кур // Мировые и российский тренды развития птицеводства: реалии и вызовы будущего: мат. XIX междунар. конф. Сергиев Посад, 2018. С. 167-168.
3. Красильникова Н.В., Краснощекова Т.А. Влияние ферментативного пробиотика Витацелл на яичную продуктивность кур-несушек // Проблемы зоотехнии, ветеринарии и биологии животных: сб. науч. тр. Благовещенск, 2019. С. 30-33.
4. Семенов В.Г., Лягина Е.Е., Боронин В.В., Иванов Н.Г., Тюрин В.Г., Козак С.С. Влияние иммуностимулирующих биопрепаратов на продуктивность кур родительского стада бройлеров // Птица и птицепродукты. 2021. № 1. С. 54-56.

К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

*Шевченко Л.В., Орунов А. Р., Толмушова Г.Н., Манджиева А.Н.
Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста*

Аннотация. Как известно, потребность человека в белках в сутки составляет 70-105 г. Эта потребность покрывается за счет белков растительного и животного происхождения. Считается, что больше половины потребности в белках должна покрываться за счет белков животного происхождения, так как они наиболее полноценны за счет содержания незаменимых аминокислот. Следовательно, высококачественной мясной продукции, богатой белками, должно уделяться особое внимание на всех этапах его производства, что является актуальным в масштабах страны, а его безопасность должна обеспечивать высокие показатели физической и умственной деятельности человека.

Ключевые слова: мясо, аминокислоты, пища, безопасность.

Введение. В решении продовольственной безопасности нашей страны особое место отводится продукции животноводства, в которой главным является мясо, состоящее в химическом отношении в основном из белков.

Основная часть. При кормлении сельскохозяйственных животных важное значение имеет белок кормов, который не может быть заменен другим веществом, например, жирами, углеводами, и должен поступать только с кормами.

Эффективное использование белка кормов определяет его качество, которое характеризуется содержанием в нем аминокислот, высвобождающихся из белка корма при его распаде в желудке животного [1].

Белок по аминокислотному составу может быть полноценным, то есть иметь в своем составе незаменимые аминокислоты, которые не могут синтезироваться организмом животных и должны быть получены с кормом.

Как известно, недостаток одной аминокислоты невозможно восполнить повышенной нормой введения другой, например, если одна из аминокислот ограничивает рост, то повышение содержания другой, возможно, приведет к дальнейшему ухудшению роста, а не к его улучшению.

Знание потребности животных в аминокислотах и соотношения между ними для всех половозрастных групп животных позволит более эффективно и экономично использовать кормовые средства при формировании безопасной продукции животноводства и продуктов питания животного происхождения.

Эффективное использование белков и незаменимых аминокислот для производства животноводческой продукции возможно, если рацион их будет сбалансирован по содержанию энергии, а также органо- и минеральным веществам, витаминам, а чем обоснованнее будет рацион сбалансирован по аминокислотному составу, тем лучше будут всасываться многие аминокислоты. А не-

сбалансированность по аминокислотам будет нарушать в целом процесс всасывания, например, избыток метионина будет тормозить всасывание лизина и фенилаланина, и, наоборот, избыток последних не даст возможности использования метионина из корма [4].

Существует определенная связь между аминокислотами и биологически активными веществами, например, от уровня аминокислот в рационе зависит функция эндокринных желез, поэтому им принадлежит важнейшая роль в обмене веществ и в повышении резистентности организма животных к различным заболеваниям.

Многие положения по формированию качества мяса коррелируют с сохранением и поддержанием здоровья человека. Как известно, мышечная ткань – основная часть мяса – обладает наибольшей питательной ценностью (таблица 1).

Таблица 1 – Средние показатели химического состава мышечной ткани (%)

Состав	Вода	Белки	Жиры	БЭВ	Минеральные вещества
Содержание	72,0-75,0	18,5-20,0	2,0-3,0	1,5-2,0	1,0-1,5

Как видно из таблицы 1, в мышечной ткани больше всего содержится белков – 18,5-20,0%, и они являются наиболее ценной составной частью, определяющей качество мяса. Кроме приведенных в таблице показателей в мышечной ткани содержатся витамины и ферменты.

При расщеплении белков пищи в желудочно-кишечном тракте человека образуются аминокислоты, а, как известно, в мясе незаменимых аминокислот больше, чем в растительных пищевых продуктах, больше и содержание минеральных и безазотистых экстрактивных веществ, а также витаминов.

В настоящее время значительное место среди болезней животных занимают болезни недостаточности и избыточности белков в кормах, обусловленные неполноценным кормлением.

Самое главное – при недостатке в рационах белка животные расходуют белки своих тканей, что приводит к дистрофии, истощению и в целом к снижению качества и небезопасности формируемых продуктов питания.

Профилактика нарушений обмена веществ для животных строится путем балансирования рационов с включением в них необходимых веществ в соответствии с научно обоснованными зоотехническими нормами [2].

Все вышеупомянутое влияет и на здоровье человека, следовательно, продовольственная безопасность в условиях производства продуктов питания в стране основывается на безопасности кормов и научно обоснованном кормлении животных. И поэтому в целях формирования высокой продуктивности животных, производства безопасных продуктов питания животного происхождения и продовольственной безопасности регионов и в целом страны необходимо соблюдать основные показатели качества и безопасности корма для сельскохозяйственных животных [3].

Заключение. В целом обоснованному кормлению принадлежит ведущая роль из всех средств воздействия на индивидуальное развитие животных, а раз-

витие подразумевает рост и накопление мышечной массы, что составляет производство мяса. При этом уровень и полноценность кормления должны способствовать наиболее полному использованию биологического потенциала любой породы скота для получения безопасной и высококачественной продукции их.

Список источников

1. Белковый обмен и питание / Пер. с англ. Г.Н. Жидкоблиновой; под. ред. В.Ф. Вракина. М.: Колос, 1980. 352 с.
2. Омаров М., Головкин Е., Морозов Н., Каширина М. Рацион балансируем по протеину // Животноводство России. 2006. № 2. С. 57-58.
3. Производство и рациональное использование кормового протеина / Под ред. Проскура И.П. Киев: Урожай, 1979.

УДК 547.992.3

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ ИЗ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (СОЛОМЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР)

*Картушина Ю.Н., Храмова В.Н., Короткова А.А., Туманян Я.В.
Волгоградский государственный технический университет*

Аннотация. В работе проведен анализ свойств соломы зерновых культур с целью выявления возможности её использования для производства активированного угля. Установлено, что физико-химические свойства отхода, в том числе высокая пористость, низкая плотность и значительное содержание углерода, определяют данное направление как экономически выгодное и перспективное. По результатам исследований предложен способ карбонизации соломы.

Ключевые слова: солома зерновых культур, отходы, утилизация, активированный уголь, карбонизация, сорбент.

Волгоградская область является аграрным регионом и обладает большой площадью посевных площадей, в результате уборки урожая на которых образуется значительное количество отходов растениеводства, в том числе соломы зерновых культур. По данным Росстата, сбор зерна в Российской Федерации в 2021 году составил 120,7 млн. тонн, при пересчете на солому эта цифра составляет около 160 млн. тонн. В Волгоградской области в 2021 году было собрано 4,22 млн. тонн зерна, что составляет около 5,5 млн. соломы.

В соответствии с Федеральным классификационным каталогом отходов Российской Федерации, солома зерновых культур относится к V классу опасно-

сти. Соответственно предполагается, что при её попадании в окружающую среду экологическая система практически не нарушается. Но на практике значительный объем накопления данного вида отходов вызывает различные неблагоприятные последствия. Солому оставляют на полях, запахивают или сжигают, в результате возникают процессы гниения, очаги возгорания, происходит замусоривание территории, увеличение вредителей зерновых культур. В почве происходит потеря гумуса, азота, уничтожение ценных почвенных биоценозов, снижение плодородия. Нормальное биологическое функционирование почвенной фауны в верхних слоях почвы восстанавливается только через 2-3 месяца [1]. В тех случаях, когда огонь выходит за пределы сельскохозяйственных угодий, возникают масштабные пожары. Все эти процессы являются нарушением природоохранного законодательства и пагубно влияют на компоненты природной среды.

Данный вид отхода обладает следующими основными характеристиками: низкая насыпная плотность, угол естественного откоса, максимальная степень поглощения жидкости. Например, насыпная плотность измельченной пшеничной соломы с размером частиц 2-10 мм равна 65 кг/м^3 , а угол естественного откоса и степень поглощения жидкости – соответственно $45-47^\circ$ и $3,8 \text{ м}^3/\text{т}$ [2].

Химический состав соломы зависит от почвенных и погодных условий. Отмечается высокое содержание безазотистых веществ и низкое – азота и минеральных элементов. Солома в среднем содержит такие химические элементы, как азот (0,5%), фосфор (0,25%), калий (0,8%) и углерод в форме различных органических соединений (35-40%). А также присутствует небольшое количество кальция, серы и магния. К группе микроэлементов, содержащихся в соломе, относятся кобальт, бор, цинк, медь, марганец, молибден и др. Содержание зольных элементов в соломе зерновых культур значительно выше, чем в древесине, оно равно 3,1-15,3% [3].

Клетчатка, пронизанная лигнином, составляет 90% массы соломы. Значительное количества лигнина, которое равно 11,5-30,0%, сопоставимое с древесиной 19-24%, и строение клетчатки затрудняют разложение соломы [3].

Структура соломы обладает главной особенностью, которая заключается в том, что она представляет собой пористый материал. Линейные размеры пор и их суммарный объем оказывают влияние на свойства пористых материалов. Пористость стенки растительных материалов лежит в пределах от 20 до 40%.

Исходя из указанных физико-химических свойств соломы, можно выделить экономически выгодный и перспективный способ её переработки – получение активированного угля.

Активированный уголь представляет собой пористую губчатую микроструктуру. Обладает большой адсорбирующей поверхностью и благодаря этому широко используется в качестве сорбента во многих отраслях промышленности.

Сырьем для получения активированных углей служат разнообразные материалы, которые содержат углерод. К ним можно отнести древесину различных пород, торф и торфяной полукокс с небольшим содержанием золы, иско-

паемые угли (бурые и каменные угли, антрациты), полукокс и коксы на их основе, полимерные смолы. Из отходов сельскохозяйственной деятельности возможно применение соломы, тростника, рисовой шелухи, косточек плодов и скорлупы орехов и др. или же отходы гидролизной (лигнин) и целлюлозно-бумажной (сульфитный шелк) промышленности, сахарной (патока) и животноводческой промышленности [4].

Технология получения активированного угля из растительных материалов заключается в предварительном их измельчении, затем карбонизации во вращающихся печах или аппаратах с движущимися слоями. Уголь-сырец в виде кусочков или гранул, прессованных брикетов подвергается активации с помощью водяного пара (иногда диоксида кремния) в шахтных или вращающихся печах при температуре 800-1000°C. Или же процесс проводят при использовании только химической активации без предварительной карбонизации [5].

Солома зерновых культур, используемая в качестве источника для получения активированного угля, является перспективной разработкой, не нашедшей применения в промышленных масштабах.

По результатам анализа технологий получения активированного угля из растительных материалов была предложена технология карбонизации соломы, которая заключается в следующем: измельчение исходного сырья в соломорезке, карбонизация при температуре 500°C в течение 30-60 мин во вращающейся муфельной печи, активация в течение 10-20 мин при температуре 800°C водяным паром во вращающейся барабанной печи, охлаждение и распределение активированного угля на фракции. Размер полученного угля – около 5 мм. Сорбционная емкость подтверждена лабораторными исследованиями.

Предлагаемое направление утилизации соломы зерновых культур обеспечит экологическую безопасность за счет того, что позволяет уменьшить экологическую нагрузку на окружающую среду посредством уменьшения объемов отходов соломы на посевных площадях после уборки, тем самым заметно снизится загрязнение окружающей среды. Само производство активированного угля является выгодным решением, потому что данный сорбент широко применяется, в том числе в сельском хозяйстве в качестве детоксикации почв от токсических веществ, комбикормов и в обработке семян для посева и других агротехнологиях.

Список источников

1. Степанова Л.П. и др. Экологические последствия сжигания сельскохозяйственных отходов на состояние плодородия пахотных почв // Вестник Орловского государственного аграрного университета. 2012. № 2 (35). С. 93-96.
2. Харина М.В., Терехова Л.М., Емельянов В.М. Состав, структура и перспективы энергоресурсосберегающей переработки соломы злаковых культур // Вестник Казанского технологического университета. 2014. № 12. С. 168-174.

3. Демин В.А. Структура, свойства и химические реакции лигнина: учеб. пособие. Сыктывкар: СЛИ, 2008. Ч. I. 63 с.
4. Бутырин Г.М. Высокопористые углеродные материалы: монография. Москва: Химия, 1976. 192 с.
5. Кинле Х., Бадер Э. Активные угли и их промышленное применение / пер. с нем. Т. Б. Сергеевой. Ленинград: Химия, 1984. 216 с.

УДК 631.95

СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В АРИДНЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЯХ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЮГА РОССИИ

*Бембеева Е.У., Мерчиева С.А., Боктаев М.В., Аркинчиев Д.В.
Калмыцкий научно-исследовательский институт сельского хозяйства
им. М.Б. Нармаева – филиал ФГБНУ «ПАФНЦ РАН», Элиста*

Аннотация. Тяжелые металлы – наиболее опасные токсиканты для здоровья человека и животных. В статье представлены результаты изучения степени загрязненности аридных кормовых растений основными токсическими элементами.

Ключевые слова: аридные кормовые растения, тяжелые металлы, предельно допустимая концентрация.

Введение. Территория Калмыкии не является зоной повышенного экологического риска, но влияние техноцивилизации ощущается все больше. Создание транспортной сети нефтепроводов, строительство и эксплуатация мини-предприятий по переработке нефти, строительной индустрии и добывающей промышленности, постоянный рост автотранспорта увеличивают опасность загрязнения окружающей среды и негативного воздействия на здоровье населения республики.

Техногенное загрязнение почв, воды, воздуха приводит к избыточному накоплению токсических веществ в растениях и, как следствие, в продуктах животноводства.

В научных публикациях особое внимание уделяется проблеме накопления тяжелых металлов, к которым относятся более 40 элементов таблицы Менделеева с массовой долей свыше 50 атомных единиц.

Роль тяжелых металлов двойственна. Большинство из них необходимы для нормальной жизнедеятельности теплокровных, но при повышенных концентрациях они токсичны и вызывают тяжелые заболевания. Кроме того, они обладают канцерогенными свойствами и, являясь генетическими ядами, аккумулируются в организме с отдаленным эффектом действия, проявляясь в наследственных заболеваниях и т.д.

Тяжелые металлы способны образовывать в живых организмах биокомплексы, ковалентные связи с атомом углерода, участвовать в окислительно-восстановительных реакциях, что и определяет их токсичность. Образование биокомплексов ведет к угнетению активности различных ферментных систем и нарушению проницаемости клеточных мембран [1]. Общеизвестно также, что тяжелые металлы в большинстве случаев ингибируют поглощение клетками корня макро- и микроэлементов [4].

Источниками тяжелых металлов в растениях могут быть атмосферные осадки. Значительное загрязнение происходит из-за использования транспорта и прежде всего автомобильного. Тяжелые металлы в минеральных удобрениях являются естественными примесями, содержащимися в агрорудах. Некоторые пестициды также содержат в своем составе тяжелые металлы.

В литературе имеются сведения, что отдельные растения обладают способностью накапливать тяжелые металлы. Так, например, способностью накапливать в значительных количествах чрезвычайно опасный экотоксикант ртуть обладают клевер, полынь, вьюнок, подорожник, а также листья тополя и ивы, в которых содержание ртути колеблется в пределах 3-7 мг/кг.

На некоторых пастбищах отдельных регионов России и государств СНГ концентрация ртути в укосе травостоя достигает 3,4 мг/кг сухой массы, что во много раз превышает ПДК и может представлять опасность для поедающих эти травы животных [3].

В связи с изложенным вполне очевидна актуальность и целесообразность изучения содержания тяжелых металлов в аридных кормовых растениях, являющихся одним из основных источников кормовой массы при пастбищном использовании в аридных условиях Юга РФ.

Материалы и методы. Отбор образцов проводился в питомниках аридных кормовых растений Калмыцкого НИИСХ и на базе объединенного Опорного пункта ГНУ ВИК Россельхозакадемии и ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии.

Уровень накопления тяжелых металлов в отобранных образцах определяли методом атомно-адсорбционной спектрометрии на станции агрохимической службы «Калмыцкая» (г. Элиста) и оценивали в соответствии с требованиями СанПин 2.3.2. 1073-01 [2].

Результаты исследований. Полученные данные свидетельствуют о том, что содержание наиболее опасных тяжелых металлов – кадмия, свинца и ртути, в исследуемых образцах растений не превышает предельно допустимых концентраций (рисунки 1-3). В то же время их нельзя признать абсолютно чистыми, в первую очередь по содержанию кадмия. Во всех пробах содержание данного элемента составило более 50% от ПДК. Наименьший уровень кадмия отмечается в прутняке глинистом и камфоросме Лессинга – по 0,185 мг/кг (62% от ПДК), наибольший – в прутняке сорта «Джангар» и обеих разновидностях терескена – от 75,0 до 76,7% от максимально допустимого уровня.

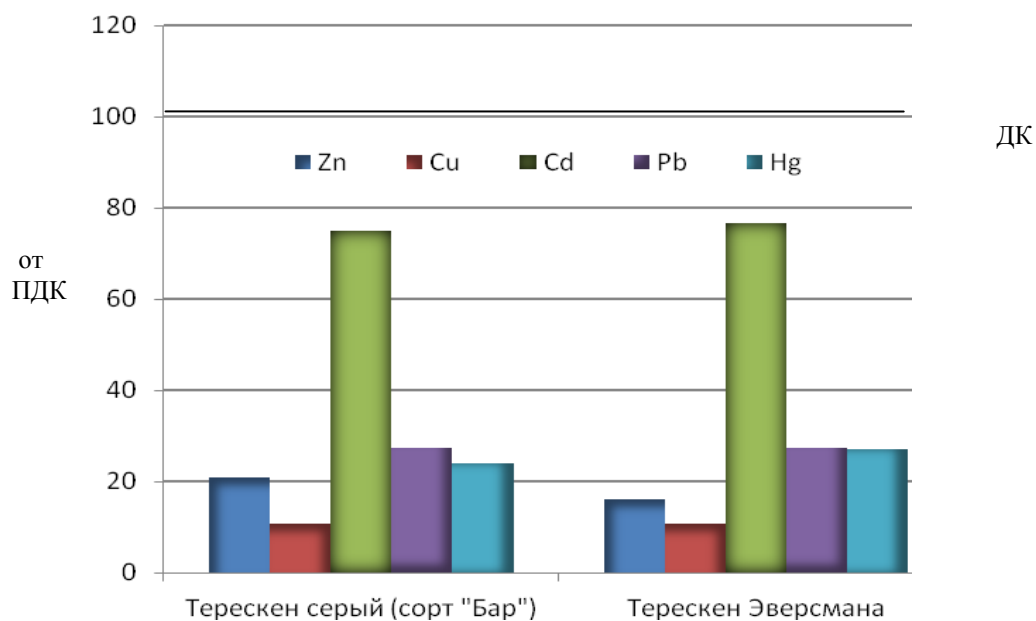


Рисунок 1 – Содержание наиболее опасных тяжелых металлов в терескене

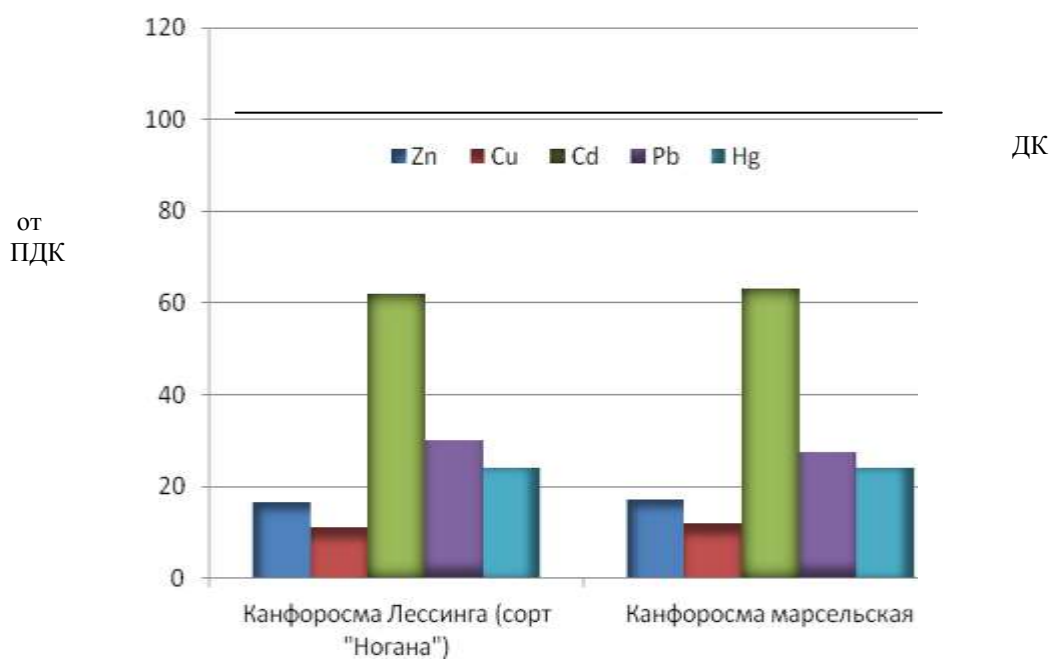


Рисунок 2 – Содержание наиболее опасных тяжелых металлов в канфоросме

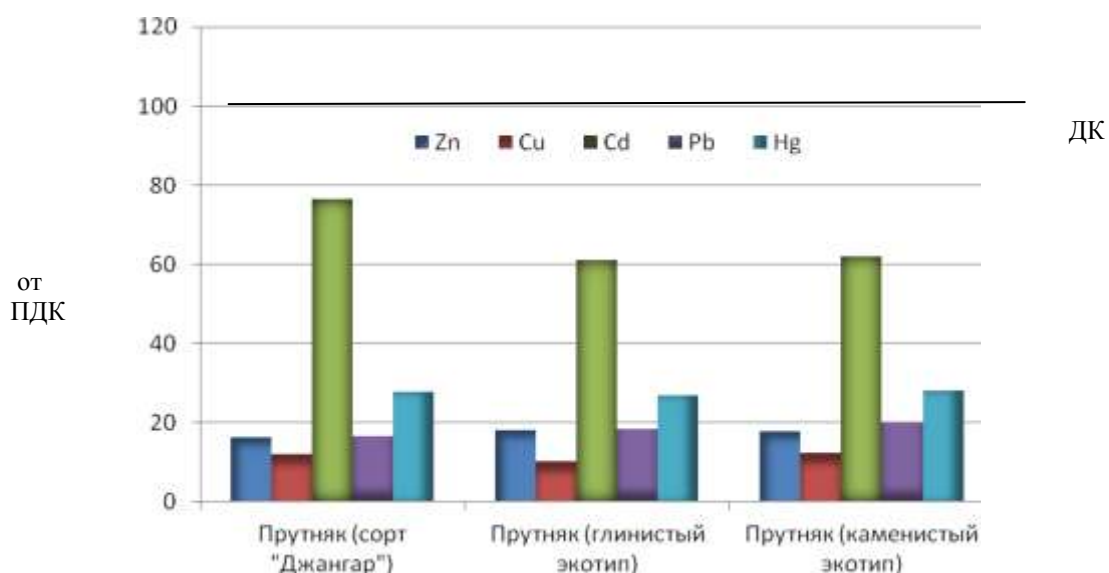


Рисунок 3 – Содержание наиболее опасных тяжелых металлов в прутняке

Из рассматриваемых растений меньшей способностью накапливать свинец обладают все формы прутняка – от 0,83 до 0,99 мг/кг, что составляет 16,4-19,8% от ПДК. В остальных образцах содержание данного металла выше (27,4-30% от ПДК). Концентрация ртути во всех исследуемых образцах составляет от 0,012 до 0,014 мг/кг (24-28% от ПДК).

В нетоксичных концентрациях обнаружены в пробах цинк и медь – в среднем 17,46 и 11,56% от ПДК соответственно.

Вывод. В изученных кормовых аридных растениях уровень содержания тяжелых металлов не превышает нормативных требований, но необходим периодический контроль за содержанием ряда элементов, особенно кадмия.

Список источников

1. Гаврилов Ю.А., Макаров Ю.А. Токсическое воздействие тяжелых металлов на организм крупного рогатого скота // Вестник академии сельскохозяйственных наук. 2006. № 5. С. 81-83.
2. Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. Сан Пин 2.3.2. 1078-01. М., 2002.
3. Зачиняев Я.В., Муромцев А.Б., Сергиенко С.С. Ртуть и экологическая безопасность лошадей // Коневодство и конный спорт. 2007. № 4. – С. 26.
4. Кудинова Л.М. Состояние фотосинтетического аппарата декоративных кустарников вблизи промышленного предприятия в зависимости от концентрации тяжелых металлов в листьях // Материалы V Международной научно-практической конференции «Проблемы сохранения и рационального использования биоразнообразия Прикаспия и сопредельных регионов. Элиста: КалмГУ, 2006. С. 105-106.

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

Газиева М.Ш., Ферзаули А.И.

*Грозненский государственный нефтяной технический
университет им. академика М.Д. Миллионщикова*

Аннотация. В статье представлены результаты чрезмерной эксплуатации природных пастбищных экосистем, последствия: нарушение видового состава кормовых растений, истощение почвы, снижение их кормовой производительности. Рассматривается разработка и внедрение в практику пастбищного хозяйства адаптивных технологий рационального использования и восстановления (рекультивации) деградированных пастбищных экосистем Северо-Западного Прикаспия.

Ключевые слова: аридные зоны, поливидовые пастбищно-мелиоративные полукустарничково-травянистые агрофитоценозы.

Введение. На протяжении десятка веков на территории России в природно-зональном районировании аридные зоны занимали большую часть, а если быть точнее 15%. К ним относятся сухостепные, полупустынные и пустынные экосистемы. Сама растительность аридных экосистем имела интерес использования в качестве пастбищ, для скотоводства, коневодства и овцеводства. Однако значимость данных экосистем выходит далеко за пределы интересов животноводства, так как пастбищные экосистемы являются одним из компонента биосферы и формируют биологический потенциал, что важно влияет на окружающую среду человека. За последние 50 лет сложившаяся картина немного видоизменилась, и использование пастбищ является нерациональным. Из-за низкой восстановительной способности пастбищной растительности на аридных землях животные испытывают нехватку корма на протяжении всего года.

Исходя из этого, **целью** исследования является теоретическое обоснование и выявление способа восстановления пострадавших пастбищных земель за счет создания поливидовых пастбищно-мелиоративных полукустарничково-травянистых агрофитоценозов.

Материалы и методы исследований. Объектом исследования послужили нарушенные пастбищные земли природно-кормовых угодий в условиях Северо-Западного Прикаспия. Предметом исследования является непосредственная особенность формирования кормовой продукции природных пастбищных экосистем разной степени нарушенности в условиях восстановительного режима, а также особенности роста, развития, формирования фитомассы отдельных видов в составе поливидовых пастбищно-мелиоративных агрофитоценозов исходя из почвенно-экологических и

климатических условий. В исследованиях использованы геоботанические, биолого-морфологические, эколого-ценотические, агрохимические, агрофизические, биохимические методы.

Результаты и их обсуждение. Данные по общему проективному покрытию травостоя опытных участков в восстановительном и пастбищном режимах использования в течение трех лет на опытных площадках отмечены в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ общего проективного покрытия травостоя опытных участков в восстановительном и пастбищном режимах использования (данные трех лет)

№ участка	Режим использования	Общее проективное покрытие, %								
		год исследования								
		1-й (2012)			2-й (2013)			3-й (2014)		
		сред-нее	раз-ность	НСР ₀₅	сред-нее	раз-ность	НСР ₀₅	сред-нее	раз-ность	НСР ₀₅
1 (10%)	Пастбищный	55	8	3	56	15	3	54	15	3
	Восстановительный	63	-		71	-		69	-	
2 (45%)	Пастбищный	40	17	5	40	28	4	37	35	4
	Восстановительный	57	-		68	-		72	-	
3 (75%)	Пастбищный	30	16	3	28	34	4	22	49	4
	Восстановительный	46	-		62	-		71	-	

Результаты исследования показали, что:

– динамика ОПП на восстановительных участках положительная, скорость увеличения ОПП происходила в прямой зависимости от величины животноводческой нагрузки на опытный участок: в наибольшей степени на 30%, общее проективное покрытие увеличилось на площадке № 3 с нагрузкой 75%, на 21 – на площадке № 2 (45%) и на 6 % – на площадке № 1 (10%);

– при пастбищном режиме использования динамика ОПП на всех участках отрицательная, что говорит о развитии процесса деградации, при этом, чем выше животноводческая нагрузка, тем ниже показатели ОПП травостоя: при 10%-ной нагрузке ОПП за три года снизилось на 1%, при 45%-ной нагрузке – на 3% и при 75%-ной – на 8%;

– по изменению разности ОПП между восстановителем и соответствующим пастбищем по годам исследования можно увидеть, что на участках пастбищ № 2 (45%-ное превышение нагрузки) и № 3 (75%-ное превышение) происходит активный процесс деградации, так как разность с каждым годом увеличивается, при том, что на участке № 1 (10%-ная нагрузка) к третьему году изменений не произошло.

Данные сравнительного анализа и динамики урожайности естественного травостоя на опытных участках в восстановительном и пастбищном режимах использования представлены в таблице 2 и на рисунке 1.

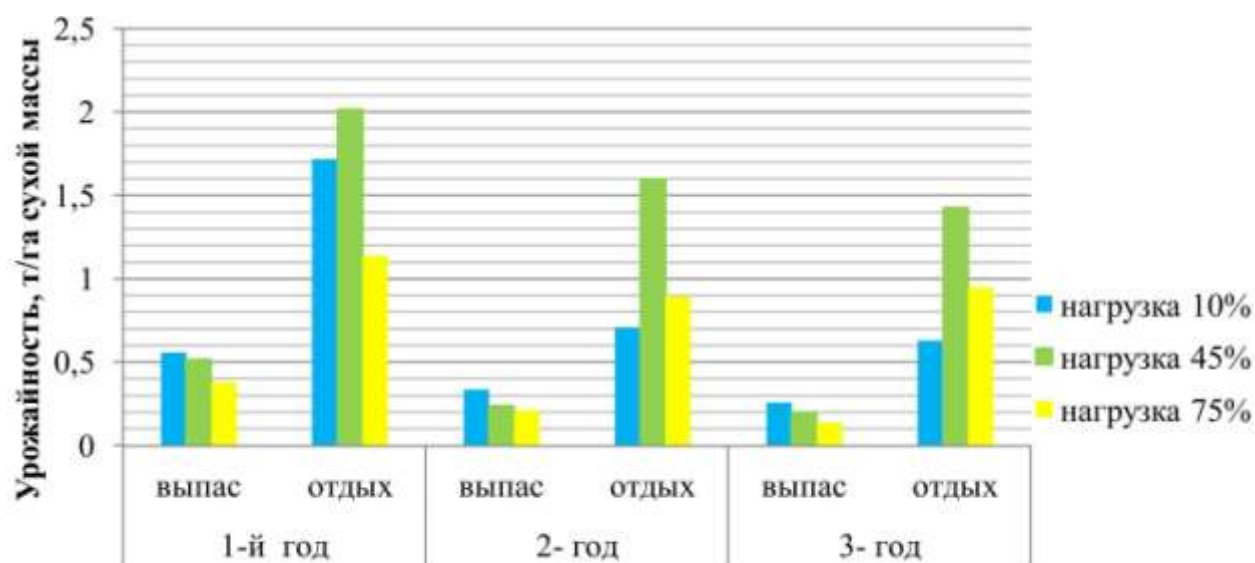
Таблица 2 – Сравнительный анализ урожайности естественного травостоя на опытных участках в восстановительном и пастбищном режимах использования, т/га сухой массы (данные трех лет исследования)

№ уч-ка	Режим	Урожайность, в сухой массе								
		год исследования								
		1-й (2012)			2-й (2013)			3-й (2014)		
		средн., т/га	разница	НСР ₀₅	средн., т/га	разница	НСР ₀₅	средн., т/га	разница	НСР ₀₅
1	Восст.	1,72	-		2,02	-		1,14	-	
	Пастб.	0,52	1,2	0,05	0,56	1,46	0,08	0,38	0,76	0,06
2	Восст.	0,71	-		1,60	-		0,90	-	
	Пастб.	0,21	0,50	0,04	0,34	1,26	0,06	0,22	0,68	0,06
3	Восст.	0,63	-		1,43	-		0,95	-	
	Пастб.	0,15	0,48	0,10	0,26	1,17	0,04	0,19	0,76	0,06

Примечание:

Восст. – восстановительный режим

Пастб. – пастбищный режим



Режим использования и пастбищная нагрузка 2012-2014гг.

Рисунок 1 – Динамика урожайности естественного травостоя на опытных участках в восстановительном и пастбищном режимах использования

Выводы. Многолетние мониторинговые исследования позволили установить исключительно большое значение влияния выпаса животных на экологическое состояние и кормовую производительность пастбищных экосистем Северо-Западного Прикаспия. Анализ результатов экспериментальных исследований восстановительного и пастбищного режимов

использования пастбищ показал, что при восстановительном режиме восстановительные процессы идут более интенсивно, чем в системе пастбищного режима использования. Урожайность природных пастбищ была наибольшей при нагрузке (отчуждении) 75% годового прироста кормовых растений.

Список источников

1. Шамсутдинов З.Ш., Косолапов В.М., Зотов А.А., Шагайпов М.М. и др. Агроэнергетическая и экономическая эффективность технологий создания и использования полукустарничково-травяных пастбищных агрофитоценозов в Прикаспийской полупустыне // Доклады РАСХН. 2015. № 5. С. 33-36.
2. Алимаев И.И., Жембакин Ж.А., Прянишников С.Н. Улучшение и рациональное использование аридных пастбищ: аналит. обзор / КазНИИЛХ. Алма-Ата, 1985. С. 56.

УДК 663.9

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЛИГНИНА В ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЯХ

Идрисов М-Э.И., Насарова Э.С., Ферзаули А.И.

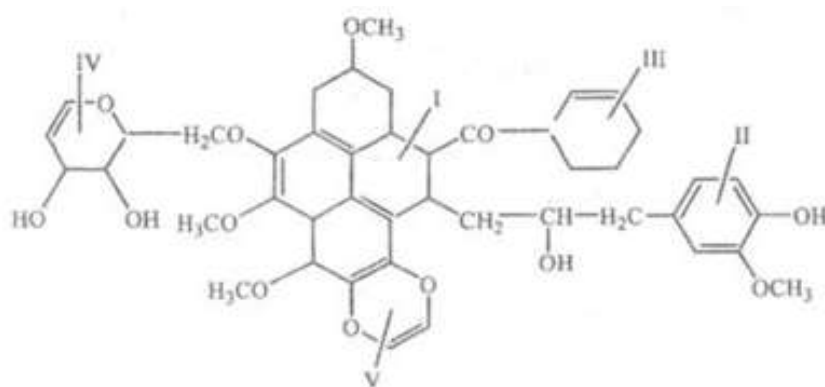
*Грозненский государственный нефтяной технический университет
им. академика М.Д. Миллионщикова*

Аннотация. Содержание лигнин и целлюлоза, содержащиеся в древесине, обладают структурно комплексными свойствами, а также имеют важное значение в народном хозяйстве. Рассмотрен метод кислотного гидролиза для получения лигнина с полным удалением полисахаридов. Возможные ошибки и потери лигнина при получения сернокислотным методом. Рассмотрен спектрофотометрический метод для расчета массовой доли лигнина в древесине на основе коэффициента поглощения или градировочного графика, построенного с использованием препаратов лигнина.

Ключевые слова: лигнин, растительное сырье, древесина, хомоцеллюлоза, метод кислотного гидролиза.

В травянистых растениях содержание клетчатки не превышает 2-4%, но в ее состав наряду с целлюлозой входит такое же количество лигнина.

По химической структуре это полимер, образованный из ароматических спиртов с помощью ферментов, по мере развития растения инкрустация лигнином клеточных стенок увеличивается, что способствует одревеснению тканей.



- I. пиреновое ядро;
- II. протокатеховая группировка;
- III. тетрагидробензольное ядро;
- IV. ненасыщенная углеводная группа;
- V. кислородный гетероцикл.

Содержание лигнина в древесине и в другом растительном сырье, преимущественно, определяют прямыми способами. Они основаны на количественном выделении лигнина, удалением экстрактивных веществ соответствующей экстракцией и полисахаридов, гидролизом концентрированными минеральными кислотами (рисунок 1).

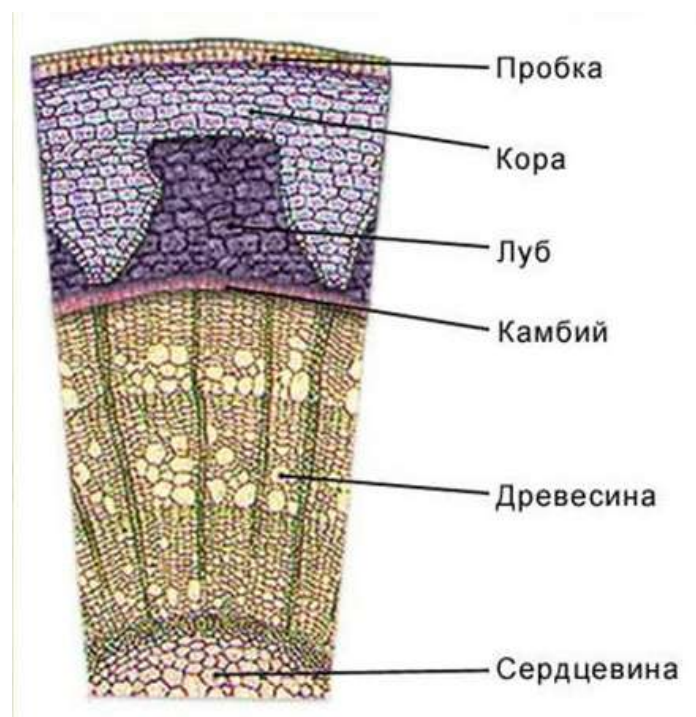


Рисунок 1 – Внутренне строение стебля

С аналитической точки зрения, под лигнином понимают ту часть обессмоленного растительного материала, которая остается в виде нерастворимого

остатка после гидролиза полисахаридов холоцеллюлозы или при определении косвенным способом удаляются при выделении холоцеллюлозы. Известно, что концентрированные минеральные кислоты изменяют лигнин химически вследствие реакций гидролитической деструкции простых эфирных связей и конденсации, но выделенный препарат кислотного лигнина по количеству более или менее соответствует его содержанию в древесине. Это количество удовлетворительно совпадает и с потерей массы обессмоленной древесины при количественном выделении холоцеллюлозы. Поэтому, несмотря на некоторую условность, кислотные методы определения лигнина до сих пор считаются наиболее обоснованными.

Основное требование к методам кислотного гидролиза – полное удаление полисахаридов при минимальном воздействии на лигнин. Точность результатов определения лигнина в значительной мере зависит от условий гидролиза: вида кислоты, ее концентрации, температуры и продолжительности обработки (рисунок 2).

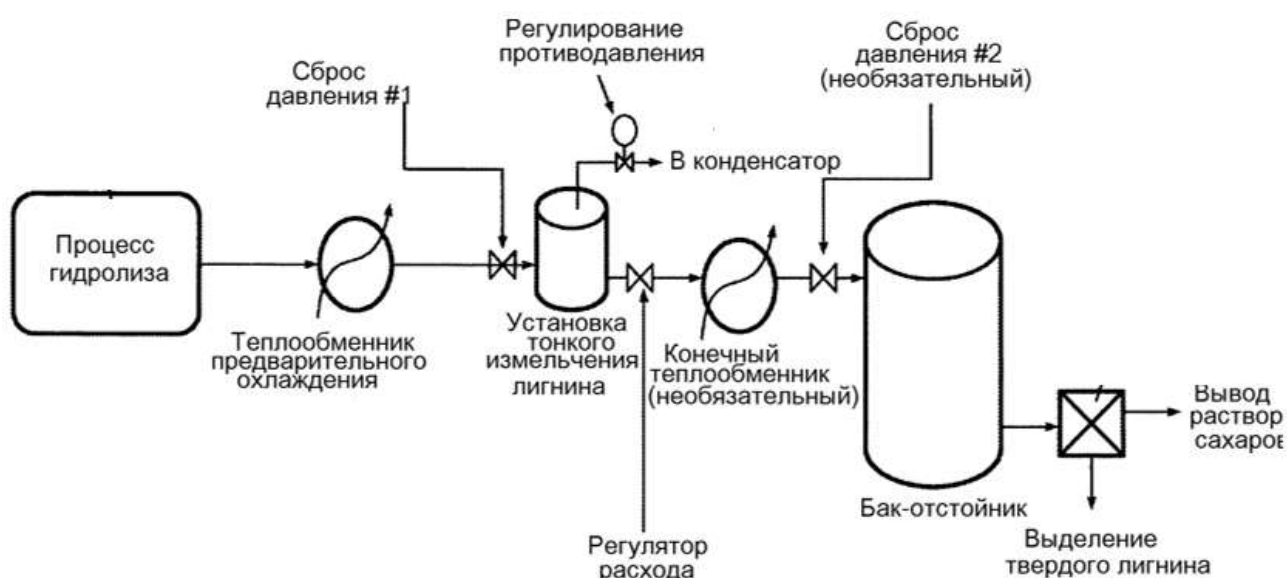


Рисунок 2 – Получение лигнина из лигноцеллюлозной биомассы

Наилучшими условиями гидролиза считают такие, в которых выделяется максимальное количество лигнина с максимальным содержанием метоксильных групп. Тогда выделенный лигнин не содержит примесей, ошибочно принимаемых за лигнин, и в то же время при его выделении не было значительных потерь.

Основное распространение в настоящее время получил сернокислотный метод определения лигнина. Солянокислотный метод приводит к меньшей гумификации Сахаров, но работа со сверхконцентрированной 41 ... 42%-ной соляной кислотой менее удобна.

Метод с концентрированной фтористоводородной кислотой дает очень мало нерастворимых продуктов, образующихся из углеводов, но требует специального оборудования из фторопласта, стойкого к фтористоводородной кислоте. Предложен для методик, в которых используют смеси серной кислоты с другими кислотами, главным образом для анализа технических целлюлоз.

В косвенных методах определения лигнина не выделяют, а его массовую долю в древесине рассчитывают по разности после определения холоцеллюлозы, определяют лигнин спектрофотометрическими методами или же рассчитывают по расходу окислителей на его окисление. Последняя группа методов применяется при анализе технических целлюлоз.

При определении по разности массовую долю лигнина, % к абсолютно сухой древесине, рассчитывают по формуле:

$$\text{Лигнин(Л)} = 100 - \text{экстрактивные вещества} - \text{холоцеллюлоза} - \text{f} - + \text{остаточный лигнин в холоцеллюлозе.}$$

Ошибки при определении по разности возникают из-за недостаточной точности определения массовой доли остаточного лигнина в холоцеллюлозе. Более точные результаты можно получить при расчете массовой доли полисахаридов по выходу сахаров при полном гидролизе.

К УФ-спектрофотометрическим относится ацетилбромидный метод определения лигнина. УФ-спектрофотометрию используют также для определения кислоторастворимого лигнина и содержания лигнина в отработанных растворах после варки и отбелки технических целлюлоз. При спектрофотометрических методах для расчета массовой доли лигнина в древесине пользуются его коэффициентами поглощения или градуировочными графиками, построенными с использованием препаратов лигнина. Это приводит к ошибкам из-за отсутствия стандартного эталонного препарата и варьирования коэффициентов поглощения у препаратов различного происхождения.

Список источников

1. Кочева Л.С. Структурная организация и свойства лигнина и целлюлозы травянистых растений семейства злаковых: дис. ... доктора хим. наук: 05.21.03 / Кочева Людмила Сергеевна. Архангельск, 2008. 382 с.
2. Джуманова З.К., Отажанов С.Р., Жугинисов Б.Б. Химический состав и строение лигнинов травянистых растений // Химия и биология. 2021. № 4 (82). С. 50-52.
3. Содержание лигнина в ряде растений. – URL: <https://www.chem21.info/info/1547124>.

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ «ГОРНОЙ ПОЛЯНЫ»

¹Околелова А.А., ²Егорова Г.С., ¹Нефедьева Е.Э.

¹Волгоградский государственный технический университет

²Волгоградский государственный аграрный университет

Аннотация. Для дальнейшего использования почв под пашню актуальным является изучения химических свойств, обеспечивающих их плодородие. Светло-каштановые почвы исследуемых объектов карбонатны на целине и слабокарбонатны на пашне, вскипают соответственно с 5 и 10 см. Для исследуемых почв характерна слабощелочная реакция, наименьшая – в солонце (7,88), в светло-каштановых почвах – 8,21 независимо от их гранулометрического состава и степени антропогенного воздействия. Почвы малогумусны, в светло-каштановой целинной почве содержание почвенного органического углерода составляет 1,53%, на пашне – 1,27, в солонце – 0,75%, это можно отнести к провинциальным признакам почвенного покрова Волгоградской области. Анализ содержания поглощенных катионов в исследуемых почвах позволил выявить следующие закономерности. Максимальная доля поглощенных катионов определена в солонце – 30,3, минимальная – в светло-каштановой почве на целине – 22,50 мг-экв/100 г. Очевидно, что более низкое значение рН у солонца (7,88) и одинаковое – у светло-каштановых почв независимо от степени антропогенного воздействия на них и гранулометрического состава.

Ключевые слова: светло-каштановые почвы различного гранулометрического состава, солонец, рН, поглощенные катионы, карбонатность, гумус.

Введение. Учебный научно-производственный центр (УНПЦ) «Горная поляна» – объект научной деятельности Волгоградского государственного аграрного университета (ВолГАУ). Расположен в 30 км от города. Для дальнейшего использования почв под пашню актуальным является изучение химических свойств, обеспечивающих их плодородие. Исследованы светло-каштановые почвы различного гранулометрического состава – тяжелосуглинистая на пашне, легкосуглинистая на целине и солонец суглинистый.

Методика исследований. Отбор проб почв и подготовку почвенных образцов к анализу проводили по ГОСТ 28168-89 и ГОСТ 17.4.4.02-84. Лабораторная часть исследований включала проведение основных почвенно-диагностических показателей: поглощенные катионы – по ГОСТ 26487-85(86), содержание органического углерода – методом И.В. Тюрина в модификации ЦИНАО на спектрофотометре СФ-14 с погрешностью 0,26-0,55% по ГОСТ 26213-91, окислительно-восстановительные условия – по ГОСТ 26423-85, гранулометрический состав и степень карбонатности – по морфологическим характеристикам в полевых условиях, наличие и глубину вскипания 10% HCl определяли также в полевых условиях (Розанов, 2004).

Характеристика почв. Почвы исследуемых объектов – светло-каштановая тяжело- и легкоголинистая, солонец. В «Классификации и диагностике почв России» (2004) подтипы каштановых и светло-каштановых почв выделяют на уровне типа в отделе аккумулятивно-карбонатных малогумусных почв под названием «каштановые» почвы. Темно-каштановые и каштановые почвы отнесены к группе каштаноземов, а светло-каштановые – к группе эрми-солей порядка аридисолей (Безуглова, 2009). В Международной классификации WBR (1998) каштановые почвы отнесены в группу каштаноземы. В «Классификации и диагностике почв России» (2004) подтипы каштановых и светло-каштановых почв выделяют на уровне типа в отделе аккумулятивно-карбонатных малогумусных почв под названием «каштановые» почвы. Часть светло-каштановых почв отнесена к типу бурых этого же отдела.

Результаты исследований.

Содержание гумуса в почвах. Почвы малогумусны, в светло-каштановой целинной почве содержание почвенного органического углерода составляет 1,53%, на пашне – 1,27, в солонце – 0,75%. Низкое содержание гумуса можно отнести к провинциальным признакам почвенного покрова Волгоградской области (Околелова и др., 2014).

Карбонатный профиль – распределение карбонатов по генетическим горизонтам. Он формируется в процессе выщелачивания легкорастворимых солей и карбонатов как результат проявления гидротермических и газовых режимов. Карбонатность почв, степень их выщелоченности являются индикаторами классификационного различия почв (таблица 1).

Таблица 1 – Степень карбонатности и выщелоченности почв по глубине вскипания (Вальков и др., 2006)

Таксономическое определение почв	Начало вскипания от 10% HCl
Карбонатные	С поверхности
Слабо карбонатные	В пределах горизонта А
Слабо выщелоченные	В пределах горизонта АВ
Выщелоченные	В нижней части горизонта АВ или в пределах горизонта В
Сильно выщелоченные	За пределами гумусового профиля
Бескарбонатные	Вскипание не обнаруживается в материнской породе

По морфологическим характеристикам нами было определено наличие карбоната кальция в верхних горизонтах почв исследуемых объектов (таблица 2). Светло-каштановые почвы исследуемых объектов карбонатны на целине и слабокарбонатны на пашне, вскипают соответственно на глубине 10 см на пашне, на целине – с 5 см.

Окислительно-восстановительные условия обуславливают особенность процессов почвообразования. Реакция среды имеет существенное значение для направленности почвенных процессов. Кислотно-щелочные условия зависят от типов почв, их подтиповых, родовых различий и могут колебаться в широких пределах.

Таблица 2 – Степень карбонатности исследуемых почв по интенсивности вскипания от 10% HCl

Почвы	Начало вскипания, см	Характер вскипания	CaCO ₃ , %	Степень карбонатности
Светло-каштановая тяжелосуглинистая (пашня)	с 10	сильное	2,5-5,0	слабокарбонатные
Светло-каштановая легкосуглинистая (целина)	с 5	сильное	2,5-5,0	карбонатные

Величина pH является наиболее устойчивым генетическим показателем конкретной почвы. Варьирование pH в границах типичных значений составляет 5-10%. Всякое изменение реакции среды приводит к резкой смене характера почвообразования. Ряд почвенных процессов имеет строгую приуроченность к определенным пределам водородного показателя.

Антропогенные изменения pH происходят при окультуривании или деградации почв. Для всех типов почв величина pH считается существенным диагностическим критерием (Вальков и др., 2006).

Для исследуемых почв характерно изменение pH от нейтральной до слабощелочной (таблица 3).

Таблица 3 – Окислительно-восстановительные условия

Тип почвы	Горизонт, глубина, см	pH
Светло-каштановая тяжелосуглинистая (пашня)	Апах, 0-20	8,21
Светло-каштановая легкосуглинистая (целина)	А, 0,5-20	8,21
Солонец среднесуглинистый	А, 0-20	7,88

Из анализа таблицы 3 очевидно, что более низкое значение pH у солонца (7,88) и одинаковое – у светло-каштановых почв независимо от степени антропогенного воздействия на них и гранулометрического состава.

Поглотительная способность почвы – одно из ее важнейших свойств, в значительной степени определяющих почвенное плодородие. Обменная поглотительная способность – способность почвы поглощать и обменивать ионы, находящиеся на поверхности коллоидных частиц, глинистых минералов и связанных в функциональных группах гумусовых веществ на эквивалентное количество ионов раствора, взаимодействующего с твердой фазой почвы. Это свойство почвы обусловлено наличием в ней почвенно-поглощающего комплекса – ППК.

Обменные катионы составляют небольшую часть от их общего содержания в почве. В обменном состоянии в почвах обычно находятся ионы: кальций (Ca²⁺), магний (Mg²⁺), калий (K⁺), натрий (Na⁺). Суммарное количество всех поглощенных (обменных) катионов, которые могут быть вытеснены из почвы, называется емкостью поглощения (ЕП) или емкостью катионного обмена (ЕКО). Это относительно стабильная величина для каждой почвы, однако и она зави-

сит от pH, типа почвы, гранулометрического состава, а также от природы ионов, участвующих в обменном поглощении, поэтому можно лишь указать преобладающие ее значения для разных почв.

Анализ содержания поглощенных катионов в исследуемых почвах позволил выявить следующие закономерности (таблица 4). Максимальная доля поглощенных катионов определена в солонце – 30,30 мг-экв./100 г, минимальная (22,50) – в светло-каштановой почве на целине.

Таблица 4 – Содержание поглощенных катионов, мг-экв./100 г почвы

Тип почвы	Горизонт, глубина, см	Сумма поглощенных катионов, м/100 г	Поглощенные основания				
			Ca ⁺² , мг-экв./100 г	Mg ⁺² , мг-экв./100 г	Na ⁺ , мг-экв./100 г	$\frac{Ca}{Mg}$	Na/EКО, %
Светло-каштановая тяжелосуглинистая (пашня)	Апах 0-20	23,87	17,50	5,95	0,42	2,94	1,76
Светло-каштановая легкосуглинистая (целина)	А, 0,5-20	22,50	17,65	4,45	0,40	3,96	1,77
Солонец суглинистый	А, 0-20	30,30	24,50	4,10	1,70	5,97	5,61

Магний всегда сопутствует кальцию. Типичное соотношение поглощенных Ca:Mg = 5:1. В этих количествах действие магния аналогично кальцию. Если катиона Mg больше, то повышается щелочность в связи с присутствием в почвенной среде бикарбонатов и карбонатов Mg. Поглощенный Mg поддерживает свойства солонцеватости почв (Вальков и др., 2006). Соотношение между кальцием и магнием изменяется от 2,94 в светло-каштановой почве на пашне до 5,97 – в солонце.

Концентрация поглощенного натрия в солонце практически вдвое выше, чем в светло-каштановых почвах, – соответственно 1,7 и 0,40-0,42 мг-экв/100 г почвы. Максимальная доля натрия от емкости катионного обмена выявлена в солонце – 5,60 мг-экв/100 г. В светло-каштановых почвах это отношение практически одинаковое – 1,76-1,77.

Выводы.

1. Для исследуемых почв характерна слабощелочная реакция, наименьшая в солонце – 7,88, в светло-каштановых почвах – 8,21 независимо от их гранулометрического состава и степени антропогенного воздействия.

2. Почвы малогумусны, в светло-каштановой целинной почве содержание почвенного органического углерода составляет 1,53%, на пашне – 1,27, в солонце – 0,75%, это можно отнести к провинциальным признакам почвенного покрова Волгоградской области.

3. Концентрация поглощенного натрия в солонце практически вдвое выше, чем в светло-каштановых почвах, – соответственно 1,7 и 0,40-0,42 мг-экв/100 г почвы. Максимальная доля натрия от емкости катионного обмена выявлена в солонце – соответственно 5,60 мг-экв/100 г. В светло-каштановых почвах это отношение практически одинаковое – 1,76-1,77.

4. Светло-каштановые почвы исследуемых объектов карбонатны на целине и слабокарбонатны на пашне, вскипание отмечено на глубине 10 см на пашне, на целине – с 5 см.

Список источников

1. Безуглова О.С. Классификация почв. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2009. 128 с.
2. Вальков А.Ф., Казеев К.Ш., Колесников С.И. Почвоведение. М.-Ростов-на-Дону: МарТ, 2006. 496 с.
3. ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб.
4. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, биологического, гельминтологического анализа.
5. ГОСТ 26423-85. Почвы. Методы определения удельной электропроводности, рН и плотного остатка в водной вытяжке.
6. ГОСТ 26213-91. Определение органического вещества по методу Тюрина в модификации ЦИНАО.
7. Классификация и диагностика почв России. М., 2004. 342 с.
8. Околелова А.А., Желтобрюхов В.Ф., Егорова Г.С., Кастерина Н.Г., Мерзлякова А.С. Особенности почвенного покрова Волгоградской агломерации. Волгоград: ВГАУ, 2014. 224 с.
9. Розанов Б.Г. Морфология почв. М.: Академический проект, 2004. 432 с.

УДК 636.09

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ГАСТРОЭНТЕРИТА У ТЕЛЯТ

¹Алексеева М.А., ¹Алексеева Т.В., ²Сложеникина М.И., ²Мосолов А.А.

¹Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.

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

Аннотация. Ущерб, причиняемый гастроэнтеритами молодняку крупного рогатого скота, выдвигает их изучение, а также разработку способов профилак-

тики и лечения в число наиболее актуальных вопросов ветеринарной терапии. В работе представлены результаты исследований по оценке эффективности использования пробиотиков нового поколения отечественного производства при лечении телят, больных гастроэнтеритом.

Ключевые слова: телята, комплексная терапия, гастроэнтерит, фитопробиотики.

Введение. В связи со значительным распространением гастроэнтерита среди молодняка крупного рогатого скота существует острая необходимость в поиске наиболее эффективных средств профилактики и лечения данного заболевания [1].

В борьбе с гастроэнтеритами необходимо не только знать структуру органов пищеварения и условия содержания и кормления телят, но и применять антибактериальные препараты широкого спектра действия. Перспективным направлением в лечении является включение в терапевтические схемы препаратов, нормализующих состав микробиоценоза кишечника. К таким препаратам относятся фитобиотики – представители пробиотиков нового поколения. В отличие от пробиотиков общее воздействие фитобиотиков на организм сельскохозяйственных животных связано не только с антимикробным эффектом, но и с их положительным влиянием на процессы пищеварения. Фитобиотики стимулируют выработку эндогенных ферментов, улучшая переваримость и усвоение питательных веществ кормов [2, 3].

Комплексный фитобиотик с пробиотиками и биологически активными веществами «Провитол» (ООО «Биотроф», Россия) производится методом микробиологического синтеза с вводом органических, неорганических и фитодобавок, микроизмельченных лекарственных трав. Совместим со всеми ингредиентами комбикормов, лекарственными средствами и другими кормовыми добавками [4].

Цель и задачи. Цель данной работы – изучение сравнительной эффективности использования пробиотических препаратов в комплексной терапии гастроэнтерита у телят.

Методика исследований. Исследования выполнялись на МТФ № 4 п/п «Победа» (АО Агрокомплекс имени Н.И. Ткачёва), ст. Новоджерелиевская Брюховецкого района Краснодарского края; лабораторные исследования и обработка результатов проводились на кафедре терапии и пропедевтики Донского государственного аграрного университета, на базе ГБУ Краснодарского края «Управление ветеринарии Брюховецкого района».

Объектом исследования служил молодняк крупного рогатого скота. Для определения тяжести и особенностей течения гастроэнтерита проводили исследования клинического статуса животных, а также изучали общий клинический анализ крови. Лабораторные исследования проводили при первичном и повторном осмотрах в течение заболевания и после проведенной терапии. Кровь для морфологического исследования брали из яремной вены утром натощак. Общий клинический анализ крови проводили на гематологическом анализаторе. Определяли число эритроцитов, лейкоцитов, количество гемоглобина, скорость оседания эритроцитов, гематокрит, выведение лейкограммы.

Больные гастроэнтеритом животные были разделены на 2 группы (опыт и контроль) по 10 голов в каждой. Все подопытные животные были в возрасте от 15 дней до 2-х месяцев, живой массой 25-35 кг. В группы подбирали животных с легким и средним течением болезни. Контрольная и опытная группы животных содержалась на рационе, принятом в хозяйстве. Животных контрольной группы лечили по схеме № 1, принятой в хозяйстве: «Тилозин 50» – в дозе 0,2 мл/ кг массы внутримышечно 1 раз в сутки 5-7 дней подряд, «Тривит» – 2 мл на животное внутримышечно 1 раз в 3 дня, 5 инъекций на курс лечения, «Ветом 1.1» – в дозе 50 мг на 1 кг живого веса 1-2 раза в сутки в течение 10-14 дней.

Телят опытной группы лечили по схеме № 2: «Тилозин 50» – в дозе 0,2 мл/ кг массы внутримышечно 1 раз в сутки 5-7 дней подряд, «Тривит» – 2 мл на животное внутримышечно 1 раз в 3 дня, 5 инъекций на курс лечения, фитопробiotic «Провитол» – 10 г/гол. в сутки в течение 10-14 дней.

Выводы о наступлении выздоровления делали по изменению общего состояния животного, отсутствию клинических признаков и результатам гематологических исследований.

Результаты и обсуждение. Согласно данным комплексного проведенного исследования анамнестических, гематологических и клинических показателей, установлено развитие острого катарального гастроэнтерита средней степени тяжести у исследуемых животных.

Лечебная эффективность включения во 2-ю терапевтическую схему многофункционального фитопробiotика «Провитол» подтверждается нормализацией функций кроветворных органов, предупреждением воспалительных процессов, активизацией иммунной защиты и значительным повышением уровня неспецифической резистентности организма телят.

Исследования лейкограммы подтверждают, что первая схема лечения оказалась не самой эффективной. У телят опытной группы выше количество лейкоцитов в 1,2 раза, а эритроцитов и гемоглобина – меньше в 1,37 и 1,08 раза по сравнению с животными контрольной группы. Увеличение количества лейкоцитов в крови у телят опытной группы произошло в основном за счет увеличения числа лимфоцитов (их в 1,44 раза больше, чем у контрольных животных). В то же время количество эозинофилов, палочкоядерных и сегментоядерных нейтрофилов меньше, чем в крови контрольных телят (таблица 1).

При лечении телят по схеме 2 на 5-е сутки отмечалось улучшение общего состояния, улучшался аппетит. Температура тела, частота пульса и дыхания приближались к исходным параметрам физиологически здоровых животных. При успешном лечении через 10-15 суток у телят симптомы заболевания постепенно исчезали: животные становились более подвижными, появлялся аппетит, жажда приходила в норму, признаков диареи и рвоты не наблюдалось.

В период лечения состояние телят контрольной группы улучшилось незначительно, а у двух животных заболевание перешло в крайне тяжелую форму, впоследствии эти животные пали. Телята опытной группы чувствовали себя нормально, ухудшения состояния не наблюдалось ни у одного животного.

Таблица 1 – Лейкограмма телят, больных гастроэнтеритом

Показатели	Группа животных, схемы лечения	
	Контрольная	Опытная
До лечения		
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$18,1 \pm 0,21$	$18,3 \pm 0,25$
Эозинофилы, %	$6,25 \pm 0,02$	$6,24 \pm 0,02$
Юные, %	0	0
Палочкоядерные нейтрофилы, %	$3,02 \pm 0,03$	$3,03 \pm 0,03$
Сегментоядерные нейтрофилы, %	$35,9 \pm 0,51$	$36,00 \pm 0,51$
Лимфоциты, %	$51,27 \pm 0,38$	$51,18 \pm 0,28$
Моноциты, %	$3,06 \pm 0,03$	$3,05 \pm 0,03$
В период лечения		
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$13,6 \pm 1,7$	$14,5 \pm 1,33$
Эозинофилы, %	$6,29 \pm 0,02$	$5,31 \pm 0,06$
Юные, %	0	0
Палочкоядерные нейтрофилы, %	$3,05 \pm 0,03$	$3,40 \pm 0,03$
Сегментоядерные нейтрофилы, %	$33,70 \pm 0,40$	$28,60 \pm 0,31$
Лимфоциты, %	$53,42 \pm 0,15$	$57,84 \pm 0,25$
Моноциты, %	$3,02 \pm 0,03$	$4,12 \pm 0,03$
По окончании лечения		
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$7,5 \pm 0,61$	$6,7 \pm 0,39$
Эозинофилы, %	$3,0 \pm 0,38$	$3,0 \pm 0,98$
Юные, %	0	0
Палочкоядерные нейтрофилы, %	$18,4 \pm 0,96$	$12,6 \pm 0,85$
Сегментоядерные нейтрофилы, %	$24,6 \pm 5,18$	$28,0 \pm 4,27$
Лимфоциты, %	$54,0 \pm 3,65$	$55,6 \pm 4,2$
Моноциты, %	0	$0,8 \pm 0,24$

Заключение. Предлагаем для лечения гастроэнтеритов у поросят при средней тяжести течения заболевания в составе комплексной терапии использовать высокоэффективный комплексный пробиотик с фитодобавками «Провитол» из расчета 10 г/гол. в сутки в течение 10-14 дней.

Благодарность: Работа выполнена в рамках гранта РФФИ 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Калужный И.И. Клиническая гастроэнтерология животных: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Ветеринария» / Ассоциация «Агрообразование». Москва: Колос, 2010. 567 с.

2. Подобед Л. Фитобиотики в кормлении животных // Животноводство России. Тематический выпуск. 2019. С. 34-35.
3. Правдин В.Г., Кравцова Л.З., Правдин И.В., Ушакова Н.А. Фито-метабиотики: возможности и преимущества в функциональном кормлении животных // Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы: материалы XX Международной конференции / ВНАП РФ; НП «Научный центр по птицеводству», 08-10 октября 2020 г. 2020. С. 710-714.
4. Ушакова Т.М. Коррекция уровня метаболических процессов у телят, больных алиментарно-функциональной диареей // Аграрная наука в условиях становления цифровой экономики и производства экологически чистой продукции в Российской Федерации: материалы международной научно-практической конференции, 23 июня 2021 года. п. Персиановский, 2021. С. 88-92.

УДК: 619:616. 98:587

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ БРУЦЕЛЛЕЗОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И КАЗАХСТАНА

Веселовский С.Ю., Розанов А.В., Попова О.М.

Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова

Аннотация. В статье представлены результаты прогнозирования заболеваемости бруцеллезом крупного рогатого скота на трансграничных территориях Российской Федерации и Республики Казахстан. С целью повышения достоверности и надежности результатов прогнозирования для обработки исходных данных применена робастная методика идентификации и коррекции аномально больших значений (случайных выбросов) на основе М-оценок, обладающих малой чувствительностью к выбросам и отклонению фактических законов распределения вероятностей от нормального (гауссовского) распределения. Прогноз заболеваемости бруцеллезом крупного рогатого скота выполнен на основе процедуры Хольта-Винтерса с использованием надстроек «Анализ данных» и «Поиск решения» табличного процессора Microsoft Excel. Горизонт прогнозирования 5 лет. По результатам прогнозирования выяснилось, что процент зараженности бруцеллезом крупного рогатого скота в Саратовской и Оренбургской областях в целом благоприятный. В Саратовской области процент зараженных животных к началу 2024 года составит в среднем $0,33 \pm 0,12\%$. В Оренбургской области процент инфицированных животных прогнозируется в среднем $0,81 \pm 0,45\%$. В Актыбинской и Западно-Казахстанской области Казахстана прогнозируются более высокие уровни зараженности бруцеллезом крупного рогатого скота – в среднем $1,23 \pm 0,38\%$ и $1,40 \pm 0,45\%$ соответственно, что, вероятно, связано с тем, что на этих территориях в меньшей степени применяются вакцины против бруцеллеза.

Ключевые слова: прогноз заболеваемости, бруцеллез, крупный рогатый скот, коррекция случайных выбросов, метод Хольта-Винтерса, коэффициент детерминации.

Введение. Прогнозирование такого серьезного заболевания, как бруцеллез, является необходимым мероприятием, позволяющим заранее определить, как будет меняться заболеваемость животных в ближайшей перспективе [1, 2].

Имея научно обоснованный прогноз по тому, как будет меняться эпизоотическая ситуация по бруцеллезу животных, ветеринарные работники могут грамотно оценивать сложившуюся ситуацию и разрабатывать комплексы мероприятий, направленных на предотвращение или ликвидацию бруцеллеза в целом.

Цель исследований: на основе современных цифровых технологий интеллектуального анализа данных сформировать научно обоснованные прогнозы заболеваемости бруцеллезом крупного рогатого скота на трансграничных территориях Российской Федерации и Республики Казахстан.

Задачи исследования:

1. Уменьшить влияние на точность прогнозирования случайных ошибок и неточностей в исходных данных на основе робастного (помехоустойчивого) метода идентификации и коррекции случайных выбросов с использованием М-оценок;
2. Повысить достоверность и надежность прогнозирования заболеваемости бруцеллезом крупного рогатого скота средствами мультипликативного экспоненциального сглаживания Хольта-Винтерса, дополненного учетом сезонных компонентов, с использованием надстроек «Анализ данных» и «Поиск решения» табличного процессора Microsoft Excel.

Материалы и методы исследований. Прогнозирование проводилось по материалам, полученным из архива Актюбинской и Западно-Казахстанской областных территориальных инспекций Комитета ветеринарного контроля и надзора Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан и архива Управления ветеринарии Правительства Оренбургской и Саратовской областей [3, 4]. Исходные данные за период 1990-2018 гг. включали в себя информацию о регистрации новых эпизоотических вспышек, заболеваемости (Из) и степени распространения болезни (К1), наличии неблагополучных пунктов по бруцеллёзу.

Статистическая обработка данных и прогнозирование проводились на основе современных методов интеллектуального анализа данных с использованием надстроек «Анализ данных» и «Поиск решения» табличного процессора Microsoft Excel [5].

Результаты исследований. На рисунке 1 показано изменение процента зараженности крупного рогатого скота в Западно-Казахстанской области по нескорректированным архивным данным за период с 1990 по 2018 гг. [3].

Видно, что в исходных данных для периода наблюдения 2009-2011 гг. имеются значения, резко выделяющиеся из общей картины изменений рассматриваемого показателя. Такие аномальные значения принято называть случайными выбросами.

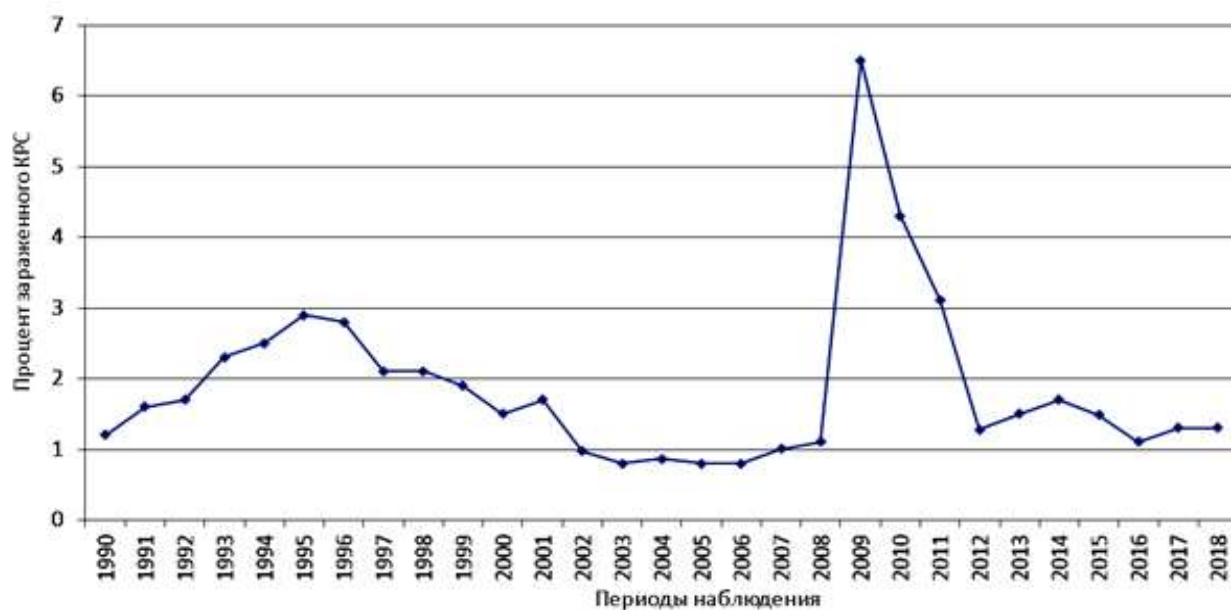


Рисунок 1 – Процент зараженного крупного рогатого скота в Западно-Казахстанской области по нескорректированным данным за период с 1990 по 2018 гг.

Аппроксимация данных, представленных на рисунке 1 полиномиальной функцией, и построение на ее основе линии тренда показало, что достоверность прогноза уровня заражения КРС без коррекции аномально больших значений (случайных выбросов) будет недопустимо низкой, на что указывает малое значение коэффициента детерминации $R^2 = 0,27$. Аналогичные искажения исходных данных аномальными выбросами наблюдаются и для данных Саратовской, Оренбургской и Актюбинской областей [3, 4].

С целью повышения качества и надежности результатов прогнозирования в настоящей работе применен робастный (помехоустойчивый) метод выделения и коррекции случайных выбросов, основанный на так называемых М-оценках, в которых идентификация параметров опирается на принцип максимального правдоподобия. Под робастностью понимается слабая чувствительность к отклонениям от стандартных условий относительно нормальности распределения вероятностей и высокая эффективность для широкого класса вероятностных распределений [6].

Критерием отнесения «подозрительных» значений ряда к величинам, подлежащим исключению из выборки, в данном случае является условие: $|X_i - X_{cp}| > k \cdot S_{MED}$, $i = 1, 2, \dots, n$, где n – число наблюдений, X_i – текущее значение рассматриваемого показателя (процента заболеваемости), X_{cp} – его среднее значение, $S_{MED} = MED(|X_i - MED(X_i)| / 0,6745)$, MED – оператор вычисления медианы. Величина k выбирается равной 3 согласно полуэмпирическому правилу «трех сигм» [7]. Параметр нормировки 0,6745 выбирают из условия, что при $n \rightarrow \infty$ оценка параметра масштаба S_{MED} должна стремиться к обычному среднему квадратическому отклонению при нормальном распределении вероятностей.

После коррекции выбросов исходных данных для Западно-Казахстанской области (рисунок 2) коэффициент детерминации вырос почти в 3 раза, и, следовательно, скорректированные данные стали репрезентативно приемлемыми для прогнозирования.

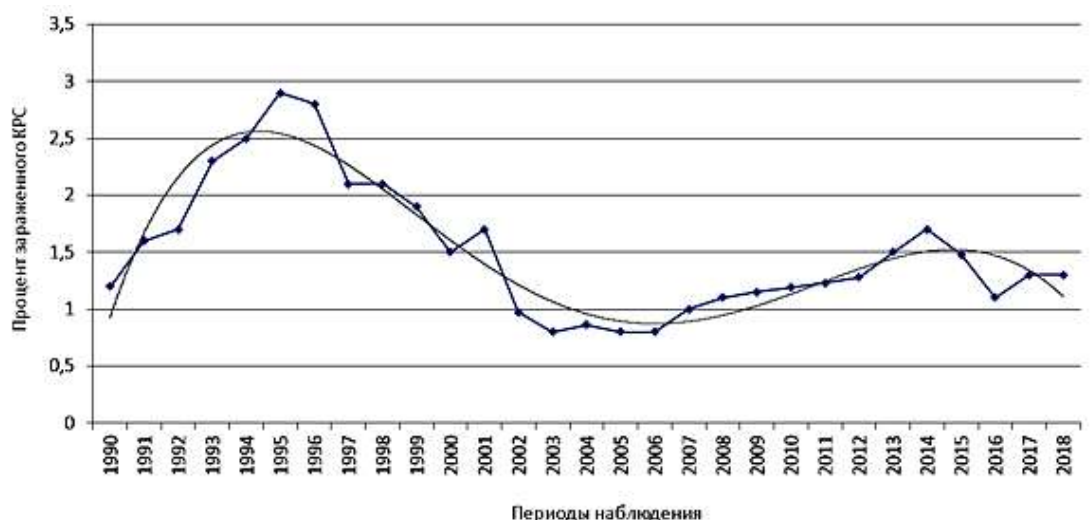


Рисунок 2 – Процент инфицированного крупного рогатого скота в Западно-Казахстанской области по скорректированным данным с 1990 по 2018 гг. (синяя линия). Коэффициент детерминации для тренда (черная линия) $R^2 = 0,88$

Скорректированные и «очищенные» от случайных погрешностей данные для других, указанных выше, областей РФ и Казахстана представлены на рисунках 3-6. Они были использованы для дальнейшей обработки и формирования прогноза.

Следует отметить, что проблема прогнозирования в рассматриваемом контексте осложняется ещё и тем, что с принципиальной точки зрения данные о заболеваемости КРС, рассматриваемые как временные ряды, представляют собой сложное сочетание устойчивых тенденций, тренда, сезонных и нерегулярных случайных компонентов. Сложность прогнозирования динамики анализируемых зависимостей требует применения современных методов интеллектуального анализа в больших наборах данных (data mining, big data).

Авторами предложена эффективная методика повышения достоверности и надежности прогнозирования динамики заболеваемости на основе модифицированного 3-параметрического метода Хольта-Винтерса [7].

Подготовка для прогнозирования предварительно «очищенных» данных включает в себя следующие процедуры сглаживания и выделения сезонных компонентов. Первоначально по скорректированным данным методом экспоненциального сглаживания Хольта строится предварительный прогноз вида:

$$Y_{t+p} = (X_t + p \cdot T_t) \cdot S_{t-s+p}$$

Здесь Y_{t+p} – прогнозируемая величина заболеваемости X на p периодов вперед, X_t – экспоненциально сглаженная величина заболеваемости за последний период наблюдений, T_t – значение тренда за последний период, S_{t-s+p} – ко-

эффицент сезонности за последний период наблюдений с учетом s – лага сезонности, т.е. числа периодов, через которое происходит повторение роста заболеваемости. Сглаженные величины заболеваемости X_t и значения тренда T_t по методу Хольта определяются по формулам:

$$X_t = \alpha \cdot (Y_t / S_{t-s}) + (1 - \alpha) \cdot (X_{t-1} - T_{t-1});$$

$$T_t = \beta \cdot (X_t - X_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot T_{t-1},$$

где α – коэффициент сглаживания процента заболеваемости, β – коэффициент сглаживания тренда. Винтерс, по аналогии с методом Хольта, предложил корректировать ещё и сезонные колебания, что, как показала практика, позволяет расширить горизонт прогнозирования без потери его точности на достаточно длительный период [8].

$$S_t = \gamma \cdot (Y_t / X_t) + (1 - \gamma) \cdot S_{t-s},$$

где γ – коэффициент сглаживания сезонности.

На практике величины коэффициентов сглаживания α , β и γ выбирают в диапазоне $0 \dots 1$, руководствуясь опытом, интуицией или на основе экспертных оценок. Это, как правило, трудоемкий процесс, слабо поддающийся автоматизации. В настоящей работе для автоматизации процесса обработки данных и прогнозирования численные значения коэффициентов сглаживания вычислялись численно средствами надстройки «Поиск решения» табличного процессора MS Excel.

Прогноз динамики заболеваемости бруцеллезом до 2023 г. в Западно-Казахстанской области, проведенный на основе указанной выше методики, представлен на рисунке 3.

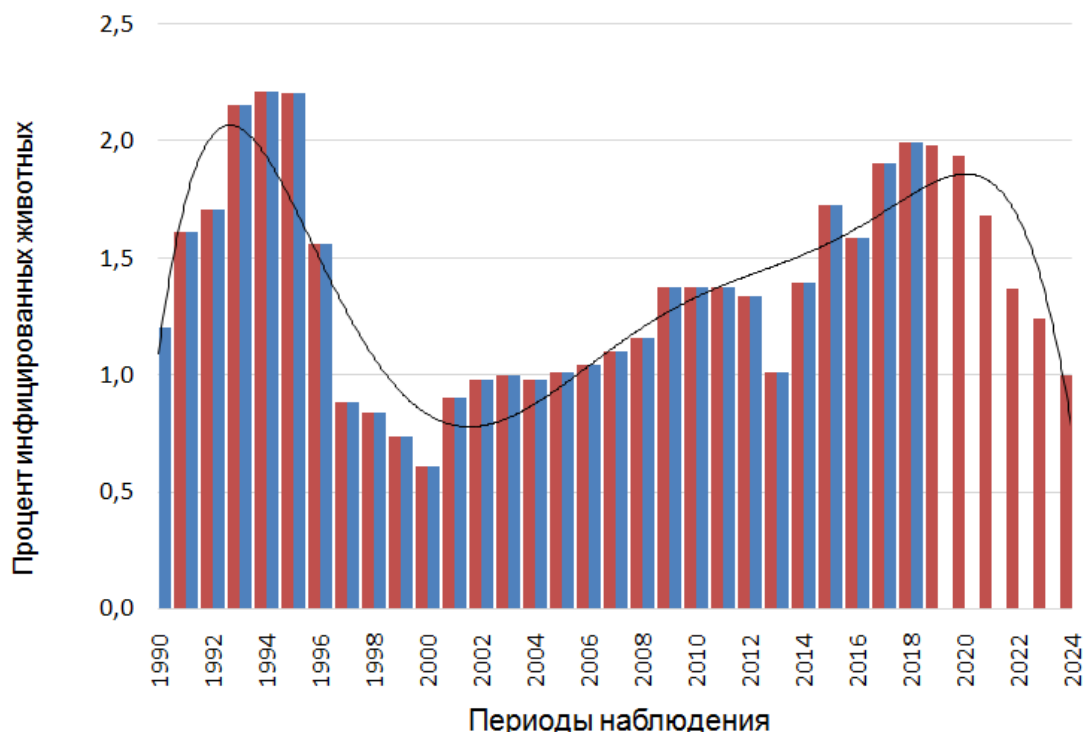


Рисунок 3 – Прогноз на 5 лет (красного цвета) количества инфицированного крупного рогатого скота в Западно-Казахстанской области по скорректированным данным с 1990 по 2018 гг. (синего цвета).

Коэффициент детерминации для линии тренда (черная линия) $R^2 = 0,88$

Данные прогнозирования заболеваемости в Западно-Казахстанской области, представленные на рисунке 3, указывают на то, что к концу 2023 года количество инфицированных животных (с 95% уровнем надежности) приблизится в среднем к $1,40 \pm 0,45\%$ от их общего числа.

Прогноз динамики заболеваемости бруцеллезом в Актюбинской области представлен на рисунке 4. На конец периода прогнозирования процент инфицированных животных в среднем составит $1,23 \pm 0,38\%$.

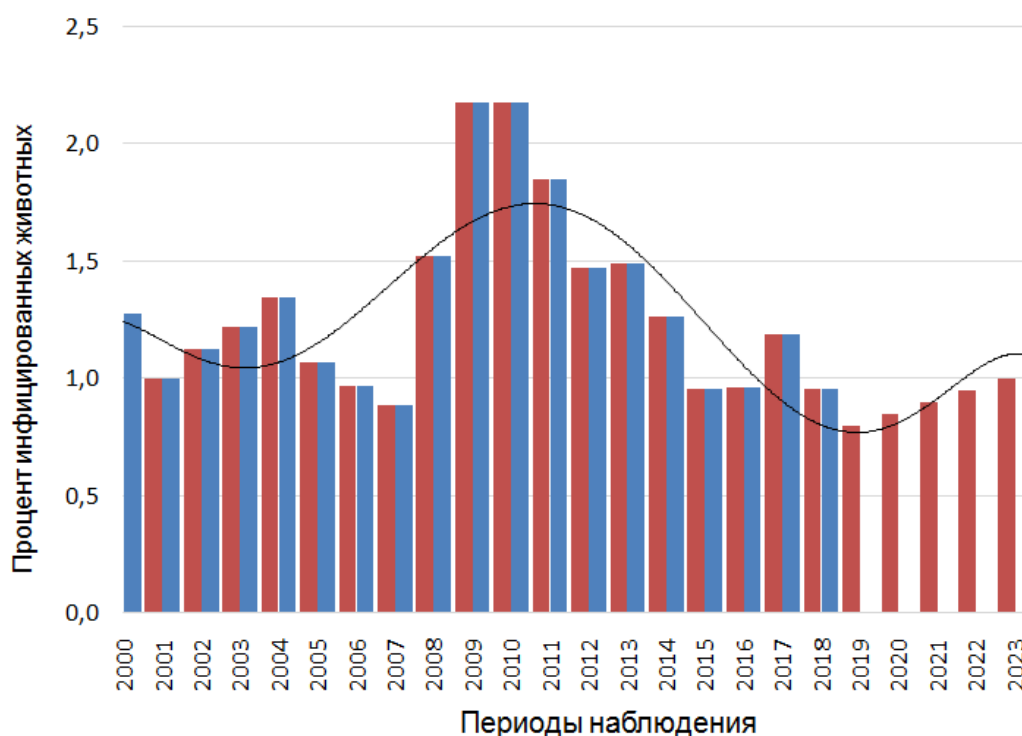


Рисунок 4 – Процент зараженного крупного рогатого скота в Актюбинской области по скорректированным данным с 2000 по 2018 гг.
Коэффициент детерминации линии тренда $R^2 = 0,68$

Прогноз динамики заболеваемости бруцеллезом в Оренбургской области представлен на рисунке 4. На конец периода прогнозирования процент инфицированных животных в среднем составит $0,81 \pm 0,45\%$.

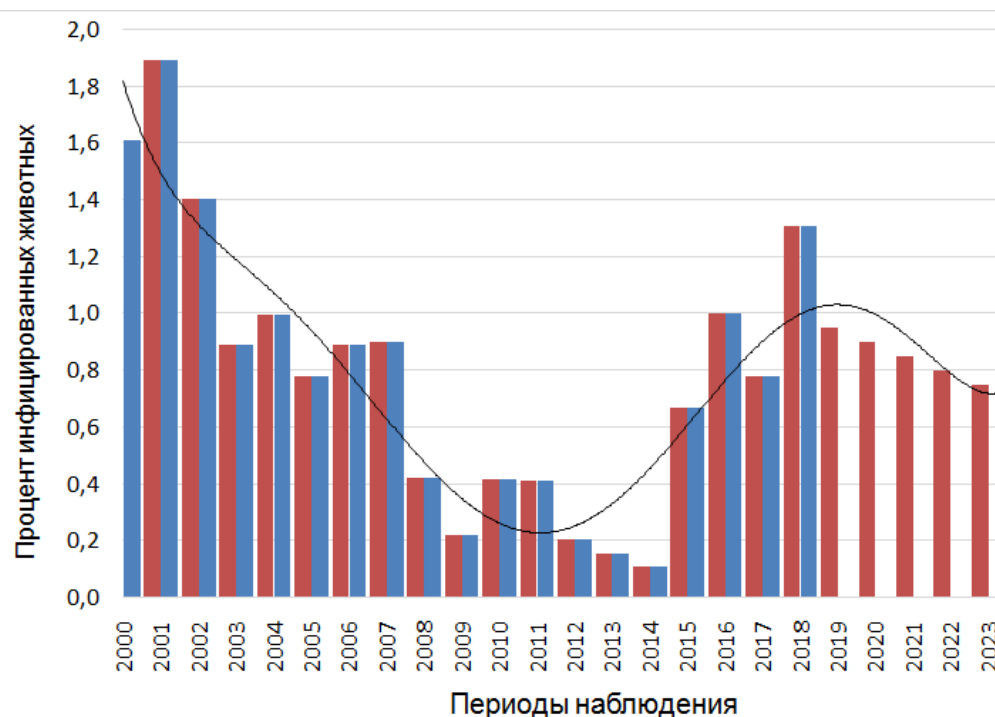


Рисунок 4 – Процент зараженного крупного рогатого скота в Оренбургской области по скорректированным данным с 1990 по 2018 гг.
Коэффициент детерминации $R^2 = 0,80$

Динамика заболеваемости бруцеллезом в Саратовской области представлена на рисунке 6. Прогноз по Саратовской области на ближайшие 5 лет: уровень инфицированности КРС в среднем составит $0,33 \pm 0,12\%$.

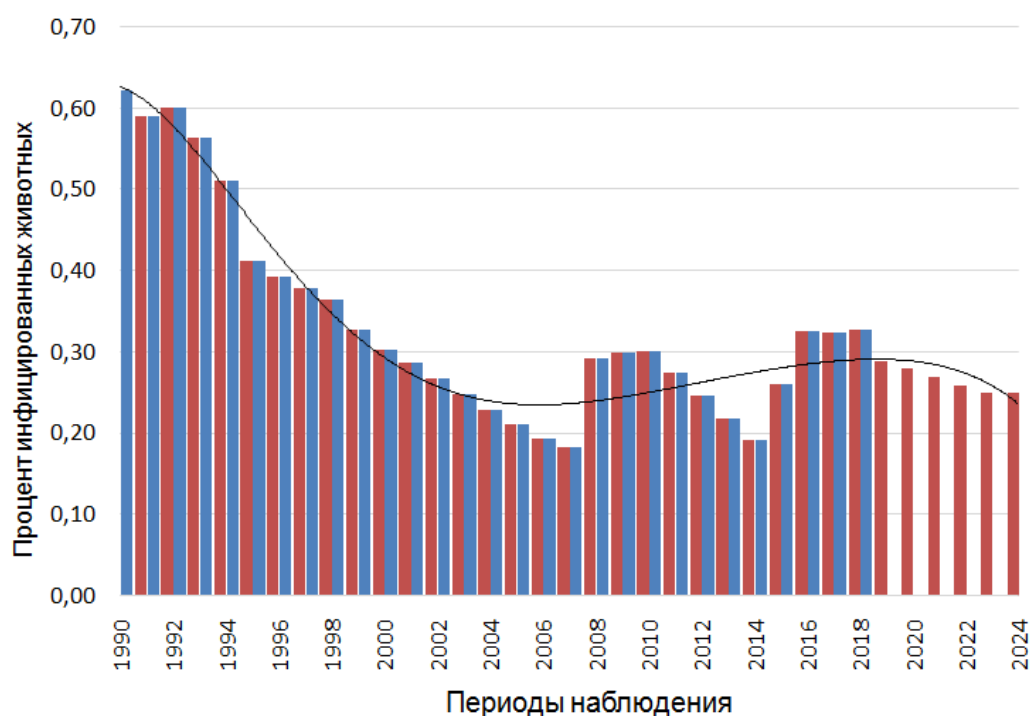


Рисунок 6 – Прогноз степени зараженности крупного рогатого скота в Саратовской области по скорректированным данным с 1990 по 2018 гг.
Коэффициент детерминации для регрессионной кривой $R^2 = 0,93$

Выводы. Прогноз зараженности бруцеллёзом крупного рогатого скота в Саратовской и Оренбургской областях на период до конца 2023 года в целом благоприятный. В Саратовской области процент зараженных животных в среднем достигнет величины порядка $0,33 \pm 0,12\%$, в Оренбургской области – в среднем $0,81 \pm 0,45\%$.

В Актюбинской и в Западно-Казахстанской областях Казахстана прогнозируется более высокие значения процента зараженности бруцеллезом крупного рогатого скота. В Актюбинской области прогнозируется заболеваемость в среднем $1,23 \pm 0,38\%$, в Западно-Казахстанской области – в среднем $1,40 \pm 0,45\%$, что, вероятно, связано с тем, что на этих территориях в меньшей степени применяются вакцины против бруцеллеза.

Опираясь на прогнозы заболеваемости сельскохозяйственных животных, формируемые средствами современных цифровых информационных технологий big data и data mining, ветеринарные службы могут заранее готовить необходимые объемы вакцины, инвентаря, техники, людей, что может потребоваться в случае возникновения вспышки бруцеллеза в хозяйствах различных правовых форм собственности.

Список источников

1. Абсатиров Г.Г., Веселовский С.Ю. Всегда ли вакцинация может быть панацей от бруцеллеза? // Научная жизнь. 2019. Том 14, выпуск 9. С. 1441-1449.
2. Рябоконт Н.А., Меленина А.В. Прогнозирование и планирование, как функция управления // Аллея науки. 2017. Т. 3, № 15. С. 389-392.
3. Западно-Казахстанская и Актюбинская областные территориальные инспекции Комитетов ветеринарного контроля и надзора Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан. – URL: <https://www.gov.kz/memleket/entities/vetcontrol?lang=ru>, <https://zko-inspekciya.kz/ru>.
4. Управления ветеринарии Правительств Саратовской и Оренбургской областей. – URL: <http://manvet.saratov.gov.ru>, <https://www.rusprofile.ru/id/8539893>.
5. Карлсберг К. Регрессионный анализ в Microsoft Excel. М.: Диалектика, 2019. 400 с.
6. Хампель Ф., Рончетти Э., Рауссеу П., Штаэль В. Робастность в статистике. Подход на основе функций влияния. М.: Мир, 1989. 512 с.
7. Huber P.J., Ronchetti E.M. Robust statistics. Wiley, 2009. 380 p.
8. Hindman R., Koehler A.B., Ord J.K., Snyder R.D. Forecasting with Exponential Smoothing: The State Space Approach. Springer-Verlag., Berlin, Heidelberg. 2008. p. 125.

ПРОФИЛАКТИКА И ТЕРАПИЯ МАСТИТА КОРОВ БИОПРЕПАРАТАМИ СЕРИИ PREVENTION

Лузова А.В., Семенов В.Г.

Чувашский государственный аграрный университет, Чебоксары

Аннотация. В работе приводятся результаты исследований по профилактике и лечению клинического мастита коров с использованием биопрепаратов на основе полисахаридного комплекса дрожжевых клеток, разработанных учеными ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ: Prevention-N-E и Prevention-N-B-S, а также лекарственного препарата Мاستинол.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, мастит, иммуностропные средства, профилактика, лечение.

Введение. Мастит крупного рогатого скота следует рассматривать как одну из наиболее важных и серьезных проблем в молочном скотоводстве, которая связана со снижением производства молока, качества молочных продуктов, затратами на лекарства и выбраковкой животных [1, 4]. В течение года до 68% коров стада могут переболеть маститом, а некоторые животные – два и более раз. Чаще всего мастит наблюдается у высокопродуктивных коров, которые во время болезни и после выздоровления снижают надой молока в среднем на 10-15% [3, 5].

Антибиотикотерапия традиционно считается наиболее эффективным методом лечения, однако, несмотря на быстрый наблюдаемый эффект после лечения, часто возникают рецидивы [2, 6]. Поиск новых методов лечения и профилактики мастита чрезвычайно актуален и необходим для успешного развития животноводства.

Цель настоящей работы – определить целесообразность применения иммуностропных средств при профилактике и лечении мастита коров.

Материалы и методы. Экспериментальная часть исследовательской работы проводилась в ООО «Победа» Яльчикского района Чувашской Республики, материалы обрабатывались на кафедре морфологии, акушерства и терапии факультета ветеринарной медицины и зоотехнии Чувашского государственного аграрного университета.

Объектами исследования были сухостойные (за 45 дней до отела) и новотельные (через 3-5 дней после отела) коровы черно-пестрой породы. В научно-хозяйственном эксперименте четыре группы коров, по 10 животных в каждой, были отобраны по принципу групп-аналогов с учетом клинико-физиологического состояния, возраста и живой массы.

С целью профилактики клинического мастита мы использовали биопрепараты, разработанные учеными Чувашского ГАУ: Prevention-N-E и Prevention-N-B-S, а также Мاستинол – лекарственный препарат для лечения мастита в

форме раствора для инъекций. Схема профилактики мастита приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема профилактики

Группа, n=10	Наименование препарата	Кратность введения и доза
1 опытная	Prevention-N-E	10 мл трехкратно за 45-40, 25-20 и 15-10 суток до отела, внутримышечно
2 опытная	Prevention-N-B-S	10 мл трехкратно за 45-40, 25-20 и 15-10 суток до отела, внутримышечно
3 опытная	Мастинол	5 мл трехкратно с интервалом 24 часа на 1-3 сутки после отела, внутримышечно
Контрольная	Препараты не применялись	

Аналогичные препараты применяли для лечения клинического мастита, диагностированного у коров в исследуемых группах после отела. Клиническая схема лечения мастита приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Схема лечения

Группа, n=10	Наименование препарата	Кратность введения и доза
1 опытная	Prevention-N-E	40 мл трехкратно с интервалом 72 часа, внутримышечно
2 опытная	Prevention-N-B-S	40 мл трехкратно с интервалом 72 часа, внутримышечно
3 опытная	Мастинол	5 мл трехкратно с интервалом 24 часа, внутримышечно

Prevention-N-E и Prevention-N-B-S – биопрепараты на основе комплекса полисахаридов *Saccharomyces cerevisiae*, иммобилизованные в агаровом геле с добавлением производного бензимидазола и других компонентов (патенты РФ на изобретения № 2602687 и 2737399).

Мастинол – лекарственный препарат для лечения мастита, содержащий в себе следующие активные компоненты: красавка обыкновенная, переступень белый, лаконос американский и другие.

Результаты и обсуждение. При изучении микроклимата в коровнике и родильном отделении мы установили, что показатели соответствовали зоогигиеническим нормам.

В первом этапе научно-хозяйственного опыта по профилактике мастита коров нами проведены исследования гематологических показателей для выявления уровня неспецифической резистентности организма на фоне применения биопрепаратов, а также их профилактического эффекта.

Установлено, что содержание эритроцитов в крови коров опытных групп было выше по сравнению с контрольной: за 35-30 дней до отела – на 1,0%, за 15-10 дней до отела – на 3,3%, за 10-5 дней до отела – на 4,3%, через 3-5 дней после отела – на 10,2% соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Гематологические показатели коров

Группа животных	Сроки наблюдения, сут		Эритроциты, $10^{12}/л$	Гемоглобин, г/л	Лейкоциты, $10^9/л$
	до отела	после отела			
Контрольная	35 – 30	3 – 5	5,74±0,17	105,2±1,39	7,18±0,14
	15 – 10		5,98±0,17	104,4±1,08	7,15±0,19
	10 – 5		5,98±0,15	103,8±1,24	7,30±0,28
			6,08±0,22	104,0±1,00	7,36±0,28
1 опытная	35 – 30	3 – 5	5,76±0,14	106,0±0,84	7,12±0,23
	15 – 10		6,08±0,07	107,2±0,73	7,36±0,25
	10 – 5		6,28±0,18	107,6±1,36	7,76±0,16
			6,64±0,13	108,4±1,25*	7,62±0,23
2 опытная	35 – 30	3 – 5	5,80±0,17	105,0±0,71	7,14±0,35
	15 – 10		6,18±0,11	106,6±0,93	7,48±0,30
	10 – 5		6,24±0,14	108,2±1,36*	7,80±0,25
			6,70±0,09*	110,4±1,12**	7,78±0,16
3 опытная	35 – 30	3 – 5	5,84±0,10	106,2±1,58	7,16±0,20
	15 – 10		6,08±0,17	105,4±1,08	7,14±0,93
	10 – 5		5,96±0,15	104,8±1,24	7,30±0,25
			6,10±0,22	104,0±1,05	7,37±0,28

*P<0,05; **P<0,01.

Уровень гемоглобина в крови коров опытных групп также оказался выше, чем в контрольной группе. Так, у коров 1-й и 2-й опытных групп за 15-10 дней до отела концентрация гемоглобина в крови была выше на 2,7 и 2,1% ($P>0,05$), за 10-5 дней до отела – на 3,7 и 4,2% ($P<0,05$), а на 3-5-е сутки после отела – на 4,2 и 6,1% ($P<0,05-0,01$) соответственно, нежели в контроле.

Таким образом, увеличение количества эритроцитов и концентрации гемоглобина в крови животных опытных групп свидетельствует об улучшении их кроветворения под воздействием биопрепаратов Prevention-N-E и Prevention-N-B-S. Препарат Мاستиол, использованный в 3-й опытной группе, такими свойствами не обладает.

Если количество лейкоцитов в крови коров контрольной и 3-й опытной групп через 3-5 суток после отела повышалось на $0,06 \times 10^9/л$ (т.е. на 0,8%) и $0,07 \times 10^9/л$ (т.е. на 1,0%), то в 1-й и 2-й опытных группах, наоборот, уменьшалось на $0,14 \times 10^9/л$ (т.е. на 1,8%) и на $0,02 \times 10^9/л$ (или на 0,3%) соответственно. При этом животные 1-й и 2-й опытных групп по указанному параметру превосходили как 3-ю опытную, так и контрольную.

Устойчивая динамика количества лейкоцитов в крови коров на фоне внутримышечных инъекций биопрепаратов свидетельствует об активации клеточных факторов неспецифической защиты организма. Наиболее очевидный соответствующий эффект продемонстрировал Prevention-N-B-S нежели Prevention-N-E ($P>0,05$).

Подобная закономерность нами прослеживалась и в динамике как клеточных (фагоцитарная активность и фагоцитарный индекс), так и гуморальных

(лизоцимная активность плазмы и бактерицидная активность сыворотки крови) факторов неспецифической резистентности организма.

Следовательно, профилактика мастита коров 2-й опытной группы биопрепаратом Prevention-N-B-S оказалась более эффективной, чем в 1-й и 3-й опытных группах.

Во втором этапе научно-хозяйственного опыта мы определяли терапевтическую эффективность апробированных биопрепаратов на тех коровах подопытных групп, у которых зафиксировали клиническое течение мастита.

Диагностика мастита основывалась на данных анамнеза и клинического исследования. Следует особо отметить, что во 2-й опытной группе клинический мастит не был диагностирован, в 1-й опытной группе диагностирован у одной коровы, в 3-й опытной группе – у двух коров, в контрольной группе – у трех коров.

Терапия больных маститом коров показала, что выздоровление коровы 1-й опытной группы, лечение которой проводилось Prevention-N-E, произошло через $4 \pm 0,08$ дня, что на $7 \pm 0,52$ дней меньше, чем в 3-й опытной группе, где применялся Мاستинол. Атрофия доли вымени наблюдалась у одной коровы в 3-й опытной группе. Следовательно, лечение мастита коров биопрепаратом Prevention-N-E было эффективнее, чем гомеопатическим препаратом Мاستинол.

Заключение. Обобщая вышеизложенное, мы пришли к выводу, что применение иммуностропных средств в профилактике и лечении мастита коров целесообразно. Изученные биопрепараты не влияли на физиологическое состояние животных, но активировали клеточные факторы неспецифической защиты организма. При профилактике мастита коров наиболее выраженный соответствующий эффект из числа испытанных биопрепаратов продемонстрировал Prevention-N-B-S, а при лечении мастита – Prevention-N-E.

Список источников

1. Иванова Т.Н., Семенов В.Г. Профилактика болезней послеродового периода и реализация репродуктивных качеств коров на фоне иммунотропной коррекции // Молодежь и инновации: мат. XV всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. Чебоксары, 2019. С. 167-172.
2. Семенов В.Г., Никитин Д.А., Герасимова Н.И., Васильев В.А. Реализация воспроизводительных качеств коров и продуктивного потенциала телят биопрепаратами // Известия Международной академии аграрного образования. 2017. № 33. С. 172-175.
3. Симурзина Е.П., Семенов В.Г. Способ повышения молочной продуктивности и качества молока коров // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Чебоксары, 2020. С. 142-148.
4. Степанова, А.В. К проблеме профилактики и терапии мастита коров // Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: мат. всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Чебоксары, 2020. С. 183-190.

5. Carvalho-Sombra T.C.F., Fernandes D.D., Bezerra B.M.O., Nunes-Pinheiro D.C.S. Systemic inflammatory biomarkers and somatic cell count in dairy cows with subclinical mastitis // Veterinary and Animal Science. 2021. Volume 11. URL: <https://doi.org/10.1016/j.vas.2021.100165>.
6. Kondruchina S., Semenov V., Tyurin V., Kuznetsov A., Leontyev L., Laktionov G., Ivanova T., Tolstova S., Biryukova D., Stepanova A., Semenov A. Effect of immunoprophylaxis on reproduction function of highly productive cows // Мат. междунар. науч.-практ. конф. Чебоксары, 2021. С. 36.

УДК 636.3.033

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ВЫВОДИМОГО ТИПА ОВЕЦ КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ

^{1,2}Горлов И.Ф., ^{1,2}Сложенкина М.И., ¹Церенов И.В., ¹Князева С.А.,
¹Решетникова А.О., ³Юлдашбаев Ю.А.

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

²Волгоградский государственный технический университет

³Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва

Аннотация. В статье представлены данные по убойным показателям и морфологическому составу туш овец калмыцкой курдючной породы выводимого типа, которые характеризуют их мясную продуктивность. Актуальность проведенных исследований обоснована тем, что мясная продуктивность – это основной показатель эффективности селекционной работы. Помимо этого в стране отмечается рост спроса на качественную молодую баранину и ягнятину. Исследования проводились на двух группах баранчиков в возрасте 7 месяцев, выращенных в одинаковых условиях. Проведен анализ полученных данных, в результате которого сделаны выводы о мясной продуктивности выводимого внутривидового типа.

Ключевые слова: калмыцкая курдючная, баранчики, мясная продуктивность, коэффициент мясности, убойные показатели, морфологический состав

Введение. Как известно, первостепенной задачей овцеводства в России является использование генетического потенциала для создания новых селекционных достижений. Это необходимо для рационального использования имеющихся кормов и снижения использования трудовых и финансовых ресурсов [1].

Калмыцкая курдючная порода была выведена путем сложного воспроизводительного скрещивания. Базой для разведения овец служили племзавод «Кировский» и СПК «Харба». Селекционно-генетический метод, использовавшийся в племзаводе, позволил получить тип курдючной породы с усовершенствованными мясо-сальными показателями продуктивности, большим настригом белой шерсти, улучшенной биологической плодовитостью и хорошим иммунитетом [2].

В настоящее время сельскохозяйственный производственный кооператив «Харба» Юстинского района Республики Калмыкия ведет активную селекционную работу по выведению нового типа калмыцкой курдючной породы овец, по итогам которой уже был получен промежуточный результат. Названная организация на данный момент является одним из ведущих хозяйств по созданию и разведению овец калмыцкой породы [3].

Целью исследований являлось определение мясной продуктивности овец, как основного показателя эффективности селекционной работы. Данное направление исследований актуально и востребовано, так как на сегодняшний день спрос на молодую баранину и качественную ягнятину растет [4, 5].

Объекты и методы исследований. Объектами исследований являлись баранчики калмыцкой курдючной породы исходного и выводимого типов. Для постановки опыта по принципу аналогов были созданы две группы животных в возрасте 7 месяцев по 10 голов в каждой. В первую входили баранчики исходного типа (контрольная), во вторую – баранчики выводимого типа (опытная). Все животные были выращены в одинаковых условиях, где 70-80% рациона составила растительность естественных пастбищ, около 8-10% – концентрированные корма, около 11-17% – грубые корма.

Был произведен контрольный убой баранчиков после 24-часовой предубойной выдержки контрольной и опытной групп. Для оценки мясной продуктивности использовались визуальный, весовой и линейный измерительные методы. Определение убойных показателей баранчиков проводилось согласно требованиям действующих нормативных документов.

Результаты исследования. В ходе исследований были получены результаты по убойным показателям баранчиков, представленные в таблице 1. Одной из наиболее важных величин является живая масса баранчиков, так как она характеризует энергию роста животных и дает возможность провести прижизненную оценку мясной продуктивности.

Таблица 1 – Убойные показатели баранчиков калмыцкой курдючной породы

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг	38,77±0,26	39,61±0,30*
Убойная масса, кг	22,95±0,35	24,16±0,41*
Убойный выход, %	59,20	61,01
Масса парной туши, кг	17,33±0,19	18,38±0,26**
Масса жира, кг	3,79±0,03	3,97±0,05**
Выход жира, %	9,78	10,04

Примечание: здесь и далее сравниваются баранчики исходного типа с выводимым

* – $P \geq 0,95$; ** – $P \geq 0,99$; *** – $P \geq 0,999$.

При проведении анализа данных из таблицы 1 было выявлено, что баранчики выводимого типа превосходят своих сверстников исходного типа по показателям живой массы на 2,16%, убойной массы – на 5,27% ($P \geq 0,95$). Масса парной туши также выше у опытной группы на 6,05% ($P \geq 0,99$).

Характеризуя скороспелость скота, можно утверждать, что в организме растущего молодняка большие запасы жира не накапливаются, но при увеличении скороспелости такие качества могут проявиться. Выход жира у баранчиков выводимого типа незначительно выше, чем у аналогов исходного типа, – на 0,26%. По массе жира выводимый тип превосходит исходный на 2,65% ($P \geq 0,99$). Такие показатели говорят об увеличении скорости набора мышечной и жировой массы у баранчиков выводимого типа.

В целях детального исследования мясных показателей была проведена обвалка туш, в ходе которой нами были получены сведения о морфологическом составе. Данные приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Морфологический состав туш баранчиков калмыцкой курдючной породы

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Масса, кг: охлажденной туши	17,01±0,17	18,12±0,23***
мякоти с курдюком	11,99±0,20	13,08±0,32**
мякоти без курдюка	8,93±0,24	9,82±0,31*
костей	4,87±0,04	5,03±0,05*
Выход, %:		
мякоти	71,36	72,21
костей	28,64	27,79
Коэффициент мясности	2,46±0,01	2,60±0,03***

При охлаждении мясных туш произошли небольшие потери массы. В результате масса туш баранчиков выводимого типа устойчиво выше массы туш исходного аналога на 6,52% ($P \geq 0,999$). Оба вида баранчиков имеют достаточно высокий выход мякоти, у баранчиков опытной группы он выше на 1,19% (с учетом курдюка, $P \geq 0,99$) и на 9,96% (без учета курдюка, $P \geq 0,95$). Важным показателем является выход костей, так как он позволяет определить коэффициент мясности. У баранчиков опытной группы масса костей ниже, чем у баранчиков контрольной, на 2,96% ($P \geq 0,95$).

Ценными являются туши с высоким коэффициентом мясности, который увеличивается пропорционально мышечной массе. Наивысший коэффициент мясности в опытной группе и составляет 2,60, что на 5,69% выше, чем в контрольной группе ($P \geq 0,999$).

Заключение. Таким образом, выводимый тип калмыцких овец отличается более высокой скороспелостью и мясной продуктивностью, о чем свидетельствуют живая, убойная масса и масса жира. Помимо этого коэффициент мясности туш выводимого типа также указывает на эффективность проведенной в хо-

зяйстве селекционной работы и обосновывает перспективы дальнейшего разведения предполагаемого внутривидового типа курдючных калмыцких овец.

Благодарность: Работа выполнена в рамках гранта РНФ 22-16-00041, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Абонеев В.В., Колосов Ю.А. О проблемах сохранения племенных ресурсов овцеводства России // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 1. С. 43-45.
2. Юлдашбаев Ю.А., Арилов А.Н., Зулаев М.С., Гаряев Б.Е. Новая порода овец – калмыцкая курдючная // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2013. № 3. С. 109-113.
3. Церенов И.В. Продуктивность потомства баранов калмыцкой курдючной породы разных конституционно-продуктивных типов: автореф. ... дис. канд. с.-х. наук: 06.02.10 / Церенов Игорь Васильевич. Москва, 2013. 24 с.
4. Gorlov I.F., Shirokova N.V., Natyrov A.K., Kolosov Y.A., Slozhenkina M.I., Kolosov A.Y. et al. Growth hormone (gh) gene polymorphism and its association with meat productivity in two rough wool sheep breeds grown in russia's dry zone // Int. J. Agric. Biol. 2021. № 25 (1). P. 255-259.
5. Gorlov I.F., Kolosov Y.A., Shirokova N.V., Slozhenkina M.I., Mosolova N.I., Kolosov A.Y. et al. Comparative study of two sheep breeds grown in Russia: The FABP4 gene polymorphism and fat deposition // Int. J. Agric. Biol. 2020. № 24 (4). P. 794-798.

УДК 636.3.033

БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА ОВЕЦ ВЫВОДИМОГО ТИПА КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ

^{1,2}Горлов И.Ф., ^{1,2}Сложеникина М.И., ¹Решетникова А.О., ¹Церенов И.В.,
³Юлдашбаев Ю.А., ¹Князева С.А.

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

²Волгоградский государственный технический университет

³Российский государственный аграрный университет –
МСХА имени К.А. Тимирязева, Москва

Аннотация. В статье представлены результаты анализа химического и аминокислотного состава мяса. В целом мясо животных опытной группы было лучше по сумме всех незаменимых аминокислот на 1,02 г/100 г, или 11,12% по

сравнению с контрольным образцом, в результате чего животные опытной группы превосходили контрольный образец на 0,99 г/100 г, или 10,25% по содержанию заменимых аминокислот в мясе овец. Можно сделать вывод о положительном влиянии нового типа на живую массу, химический состав мяса и его биологическую ценность.

Ключевые слова: баранчики, калмыцкая курдючная, селекция, химический и аминокислотный состав, белково-качественный показатель

Введение. Для современных условий развития овцеводческой отрасли и повышения её конкурентоспособности наибольшую важность приобретает совершенствование мясной продуктивности. На производство баранины требуется наличие пород, отличающихся высокой мясной продуктивностью и скороспелостью [1, 2]. Селекционная работа в стране направлена на выведение пород овец, отличающихся высокой мясной, молочной продуктивностью и хорошей адаптивной способностью для того, чтобы появилась возможность рационально и в полной мере использовать имеющиеся ресурсы. Следует обратить внимание на сохранение и поддержку всех разводимых пород овец, уделяя особое внимание аборигенным породам. Этому требованию в полной мере отвечают овцы мясосального направления продуктивности [3, 6]. К представителям отечественных мясосальных овец, успешно разводимых в условиях России и, в частности, Республики Калмыкия, относится калмыцкая курдючная порода.

Для выведения овец калмыцкой курдючной породы применялись две популяции калмыцких маток, первая из которых завезена из Астраханской области, вторая – представлена местными курдючными овцами. При селекционной работе использовались бараны-производители торгудской породы, которые отличались достаточно крепким костяком, хорошо развитой мускулатурой. Матки данной породы достигают живой массы 62-65 кг, бараны – 82-90 кг [7].

Бараны торгудской породы использовались на курдючных матках двух популяций до получения гибридов третьего поколения. В последующем помесей желательного типа с кровностью 1/2 торгудской, 1/4 астраханской популяции, 1/4 местной популяции разводили в «себе» [8].

Завершающий период создания калмыцкой курдючной породы овец основан на использовании только баранов-производителей желательного типа нового генотипа калмыцкой курдючной породы, полученных от разведения «в себе» [5].

Целью исследований явилось изучение химического и аминокислотного состава мяса выводимого типа овец калмыцкой курдючной породы, как одного из главных показателей качества и ценности мясного сырья.

Материал и методы исследований. Исследования были проведены в условиях СПК «Харба» Юстинского района Республики Калмыкия. Для проведения исследований было сформировано две подопытные группы баранчиков в возрасте 7 месяцев, которые были выращены в одинаковых условиях. В контрольную группу входили баранчики исходного типа, в опытную – баранчики нового внутривидового типа. Объектом исследований выступили животные калмыцкой курдючной породы.

Химический состав баранины определяли по средней пробе 0,5 кг. Содержание жира, белка, влаги, золы определяли, пользуясь нормативными документами: ГОСТ 23042-2015, ГОСТ 25011-2017, ГОСТ 33319-2015, ГОСТ 31727-2012 соответственно.

Для исследования аминокислотного состава от каждой туши были взяты образцы из длиннейшей части спины, средняя проба составляла 0,2 кг. Исследования проводились по нормативным документам ГОСТ 34132-2017 с применением хроматографического метода.

Белково-качественный показатель рассчитывали соотношением триптофана к оксипролину.

Результаты исследования. При проведении контрольного убоя фактическая живая масса подопытного молодняка колебалась в значительно. Так, у баранчиков контрольной группы она составляла $34,6 \pm 0,29$ кг, а у животных опытной группы – $41,15 \pm 0,31$ кг, разница между группами – 6,55 кг, или 15,92%. Такая значительная разница между подопытными группами объясняется их генетическими особенностями.

Анализ химического состава туш подопытного молодняка показал, что животные опытной группы превосходили аналогов контрольной группы (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты химического состава мякоти туш подопытного молодняка в возрасте 7 месяцев (n=3)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Влага, %	$62,84 \pm 0,24$	$62,76 \pm 0,27$
Сухое вещество, %	$37,16 \pm 0,08$	$37,24 \pm 0,11$
Белок, %	$16,40 \pm 0,11$	$16,80 \pm 0,14^*$
Жир, %	$19,81 \pm 0,31$	$20,44 \pm 0,26$
Зола, %	$0,95 \pm 0,02$	$0,94 \pm 0,01$

Как видно из результатов, представленных в таблице 1, в мясе животных опытной группы содержалось больше сухого вещества на 0,08%, белка – на 0,40% ($P > 0,95$), жира – на 0,63%. Однако влаги в мясе было больше в образцах, полученных от баранчиков контрольной группы, на 0,08%, а золы – на 0,01%.

Такую разницу в химическом составе мы объясняем эффектом гетерозиса, полученным у животных опытной группы. Так как баранчики выводимого типа превосходят своих сверстников исходного типа, это оказало значительное влияние на формирование в мясе сухого вещества и жира.

Качество любого мясного сырья неразрывно связано с его аминокислотным составом. Генетически так сложилось, что мясо баранчиков незначительно уступает говядине по содержанию белка, но превосходит свинину.

Изучение аминокислотного состава мяса баранчиков показало, что по незаменимым аминокислотам мясо животных опытной группы превосходит образец контрольной группы: аргинину – на 0,18 г/100 г, или 13,33% ($P > 0,95$); валину – на 0,12 г/100 г, или 13,04% ($P > 0,95$); гистидину – на 0,13 г/100 г, или 20,0% ($P > 0,95$); лейцину – на 0,04 г/100 г, или 2,82%; лизину – на 0,22 г/100 г, или 11,0% ($P > 0,95$); метионину – на 0,03 г/100 г, или 6,98%; треонину – на 0,08

г/100 г, или 10,0%, фенилаланину – на 0,23 г/100 г, или 30,26% соответственно. Остальных незаменимых аминокислот содержалось больше в мясе баранчиков контрольной группы.

Для более полной картины качества получаемой баранины от животных разных генотипов изучили белково-качественный показатель мяса. По содержанию в мясе баранчиков триптофана животные опытной группы превосходят аналогов контрольной на 13,21% ($P>0,95$), оксипролину – на 2,73% соответственно.

Анализ аминокислотного состава баранины представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ аминокислотного состава баранины, г/100 г

№ п/п	Наименование аминокислоты	Группа	
		контрольная	опытная
Незаменимые			
1	Аргинин	1,17±0,03	1,35±0,08*
2	Валин	0,80±0,03	0,92±0,04*
3	Гистидин	0,52±0,02	0,65±0,04*
4	Изолейцин	0,85±0,11	0,84±0,06
5	Лейцин	1,38±0,08	1,42±0,16
6	Лизин	1,78±0,04	2,00±0,06*
7	Метионин	0,40±0,09	0,43±0,12
8	Треонин	0,72±0,10	0,80±0,15
9	Фенилаланин	0,53±0,02	0,76±0,10*
Сумма		8,15±0,12	9,17±0,14**
Заменимые			
10	Аланин	1,05±0,05	1,2±0,03*
11	Аспарагиновая кислота	1,30±0,02	1,38±0,03*
12	Глицин	0,88±0,02	1,00±0,05*
13	Глутаминовая кислота	3,00±0,09	3,40±0,10**
14	Пролин	0,80±0,04	0,97±0,06*
15	Серин	0,68±0,02	0,75±0,01*
16	Тирозин	0,60±0,05	0,58±0,03
17	Цистеин	0,36±0,07	0,38±0,08
Сумма		8,67±0,15	9,66±0,18**

Примечание: здесь и далее сравниваются баранчики опытной группы с баранчиками контрольной * – $P\geq 0,95$; ** – $P\geq 0,99$

Расчет показал, что по белково-качественному показателю мясо баранчиков опытной группы превосходит аналогов контрольной на 0,04%.

Заключение. Ценность аминокислот определяется в первую очередь возможностью их синтеза в организме. Анализируя полученные нами данные, можно прийти к заключению, что выводимый тип оказал положительное влияние на живую массу подопытного молодняка, химический состав мяса и его биологическую ценность. Мясо овец выводимого типа богато полноценным белком, а также имеет в своем составе повышенное содержание аминокислот, в том числе незаменимых.

Таким образом, такое скрещивание может быть эффективным для увеличения производства баранины и получения высокопродуктивных животных нового выводимого типа калмыцкой курдючной породы. Потребление такой ба-

ранины окажет положительное влияние на рост и развитие детей, а также на поддержание общего здоровья взрослого населения.

Список источников

1. Абонеев В.В., Колосов Ю.А. О проблемах сохранения племенных ресурсов овцеводства России // Овцы, козы, шерстяное дело. 2020. № 1. С. 43-45.
2. Горлов И.Ф., Федотова Г.В., Сложенкина М.И., Куликовский А.В., Мосолова Д.А. Современные тенденции производства мяса в России и его потребление населением // Аграрно-пищевые инновации. 2018. № 3 (3). С. 25-30.
3. Ерохин А.И., Карасев Е.А., Ерохин С.А. Состояние, динамика и тенденции в развитии овцеводства в мире и в России // Овцы, козы, шерстяное дело. 2019. № 3. С. 3-6.
4. Пихтирева А.В. Аминокислотный состав мяса овец // Животноводство и ветеринарная медицина. 2016. № 3. С. 41-43.
5. Туников Г.М., Коровушкин А.А. Разведение животных с основами частной зоотехнии. СПб.: Лань, 2017. 744 с.
6. Филатов А.С., Мельников А.Г., Мороз Н.Н. Интенсивность роста баранчиков различных генотипов // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 1, № 9. С. 223-226.
7. Шендаков А.И. Основы селекции сельскохозяйственных животных: учебное пособие. 1-е изд. СПб.: Лань, 2020. 240 с.
8. Юлдашбаев Ю.А., Арилов А.Н., Зулаев М.С., Гаряев Б.Е. Новая порода овец – калмыцкая курдючная // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2013. № 3. С. 109-113.

УДК 338.43

ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ КАРТЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЮГА РОССИИ

Федотова Г.В.

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

Аннотация. Представлены результаты исследования динамики производства молока в южных регионах России в условиях перехода на цифровые инструменты управления процессами содержания и эксплуатации животных. Обоснованы триггеры, формирующие угрозы для роста производства молока и снижающие конкурентоспособность российского молока. Проведена оценка уровня государственной поддержки молочной отрасли и ее перспектив будущего развития. На основе рейтинга ТОП-100 производителей молока России, по ито-

гам 2021 года, выбраны молочные комплексы Юга России и сформирована карта локализации молочного производства. Сделаны выводы о перспективах роста производительности молочного поголовья в условиях цифровой фермы.

Ключевые слова: молоко, цифровизация, ферма, контроль, карта

Рост народонаселения планеты диктует необходимость наращивания продовольственного сырья и обеспечения его экономической доступности максимально возможному количеству людей. Такая производственная задача сегодня поставлена перед мировыми производителями сельскохозяйственной продукции, которая усложняется нарушением хозяйственных связей и поставок вследствие карантинных ограничений, ухудшением агроэкологических условий и сокращением количества сельскохозяйственных животных и земель, пригодных для продовольственного производства. В данном исследовании мы подробно рассмотрели ситуацию, сложившуюся в молочной отрасли АПК России, которая в последние годы демонстрирует хорошую динамику производства молока в ситуации сокращения поголовья молочного скота. Расширение применения роботов на молочных комплексах позволило многим предприятиям при имеющихся производственных ресурсах максимизировать производительность животных и повысить качество получаемого сырого молока. По этой причине в работе была поставлена задача оценить темпы развития молочной отрасли в целом по стране и на Юге России, научно обосновать масштабы происходящей цифровой трансформации на примере производства молока в передовых предприятиях южного региона.

Сегодня Российская Федерация является одним из основных мировых производителей молока, объемы производства которого в мире растут примерно на 1,6% в год. По данным доклада Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО), в 2029 году рынок молока вырастет до 997 млн тонн по сравнению с 928 млн тонн в 2021 году. Рост прогнозируется во всех основных регионах-производителях молока (Азия, США, Европа) [1]. Россия также намерена наращивать темпы производства молока и добиваться его высокого качества.

Последние годы АПК России демонстрирует достаточно высокие результаты продуктивности в плане обеспечения национальной продовольственной безопасности. Фактически по всем индикаторам были достигнуты и превышены пороговые значения. Остаются такие индикаторы, как молоко, картофель и новые с 2020 года параметры (овощи и бахчевые, фрукты и ягоды). Тем не менее достигнутые темпы роста продукции АПК в 2021 году не были снижены, что позволило покрыть полноценно внутренние потребности страны в продовольственных ресурсах.

Основную роль в повышении продуктивности молочных хозяйств играют новые технологии содержания и эксплуатации молочного поголовья, основанные на принципиально новых цифровых подходах к производству молока. Для России новые цифровые подходы особенно актуальны, поскольку по некоторым производственным параметрам страна уступает производителям из других стран: сохраняются высокие затраты на корма, высокие трудозатраты и затраты электроэнергии, ниже в целом продуктивность. В этой ситуации цифровизация молочного производства позволит оптимизировать данные пробелы [2].

Цифровизация – это новый уровень организации молочного скотоводства, представляющий собой сложный многоступенчатый процесс организации производственного цикла молочного хозяйства. Цифровая платформа, формирующая основу работы такого комплекса, представляет собой единую экосистему умного управления всеми технологическими процессами содержания животных и производства молока [2]. Постоянный мониторинг состояния животных и условий их содержания, качества кормов и кормления, качества получаемого молока позволяет повысить эффективность и молочную продуктивность животных до 20%. Цифровые фермы обладают более высокой продуктивностью и производят высококачественное молоко, но высокие затраты на закупку оборудования не дают возможность российским предприятиям масштабно переводить производство на роботов.

Тем не менее практика доказывает, что роботы очень эффективны и будут в будущем популярны. В России лидером по роботизации молочного производства является Калужская область, где с 2015 года работает программа «Создание 100 роботизированных ферм». Благодаря данной программе в 2021 году в области работало 37 ферм-роботов. Другие регионы существенно отстают от данного показателя – по 10 ферм-роботов работают в Республике Татарстан, Республике Удмуртия, Свердловской области. Если рассматривать Юг России, то тут можно отметить, что 6 ферм-роботов запущено в Краснодарском крае, 1 ферма-робот работает в Волгоградской области. По темпам роботизации молочного производства Россия все еще сильно отстает от европейских стран, где на 10000 работников приходится 113 роботов, в России – по 6-8 на 10000 сотрудников. Основными сдерживающими факторами являются высокие затраты на оборудование, длительный период окупаемости, отсутствие квалифицированных IT-специалистов в регионах.

Оценим основных производителей молока на Юге России, попавших в рейтинг 2021 года ТОП-100 крупных производителей молока [3] (рисунок 1).



Рисунок 1 – Визуальная карта расположения производителей Юга России по данным рейтинга 2021 года ТОП-100

По данным рейтинга ТОП-100 наиболее крупных производителей молока в России, выстраивается достаточно интересная картина специализации южных регионов. Фактически основные производители молока сосредоточились в Краснодарском крае, на долю которого в суммарном выражении приходится около 759432 тонны произведенного молока.

Интерактивная Карта локализации молочного скотоводства на территории Южного федерального округа, представленная Центром изучения молочного рынка (Dairy Intelligence Agency, DIA) совместно с компанией DeLaval, также обозначает высокую концентрацию молочного поголовья на территории Краснодарского края в составе других регионов Южного федерального округа (рисунок 2).

На «тепловой карте» при помощи цвета обозначено распределение молочных коров в российских регионах. Тепловая карта позволяет видеть потенциальные точки напряжения и работать в двух направлениях: 1) по возможности учитывать и этот аспект при планировании новых ферм, 2) работать над эффективностью ферм, стремиться к увеличению надоев не только за счет роста поголовья, ведь именно размер стада влияет на выбросы CO₂ и метана. Тепловая карта поголовья – индикатор, показывающий концентрацию дойного стада на фермах. Градация – от светло-зеленого с низкой концентрацией до темно-красного с высокой.

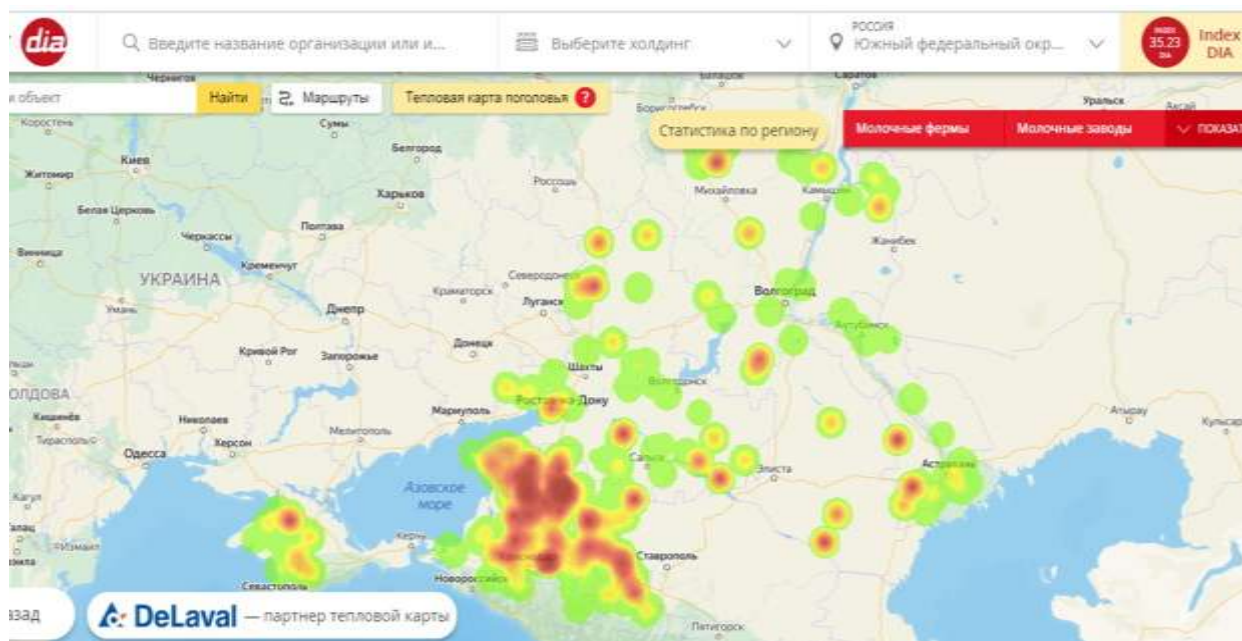


Рисунок 2 – Интерактивная «Тепловая» карта молочного поголовья на территории ЮФО

Сегодня российские сельскохозяйственные производители ориентированы на экспорт продовольственного сырья, которое будет конкурентоспособно на мировом продовольственном рынке только в случае соответствия высоким мировым стандартам качества. Поэтому цифровизация в отраслях АПК неиз-

бежна и позволит вывести российских аграриев на принципиально другой уровень организации, управления и производства. Накопленный опыт работы цифровых молочных комплексов в различных регионах России доказывает высокую эффективность и качество доения роботами, высокую продуктивность животных при обслуживании роботами. Положительные качества роботизации – высокое качество доения, постоянный оперативный мониторинг и контроль основных технологических процессов работы цифровой фермы, бережное отношение и санация состояния здоровья животных, получаемое качественное молоко в соответствии с самыми высокими стандартами, – все эти преимущества будут способствовать популяризации цифровых ферм.

***Благодарность:** Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта РФФ 22-26-00138, ГНУ НИИММП.*

Список источников

1. Slozhenkina M.I., Fedotova G.V. et al. New algorithms for providing safe food raw materials: lessons from the pandemic // IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science. 2021. 848:012195.
2. Иванов Ю.А., Скоркин В.К., Гриднев П.И. и Ларкин Д.К. Интеллектуальная система управления и обеспечения эффективного производства продукции молочного скотоводства умной фермы // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2019;20(1):57-67. DOI: 10.30766/2072-9081.20.1.57-67.
3. Топ-100 крупнейших производителей молока России 2021. URL: <https://www.dairynews.ru/news/100-krupneyshikh-proizvoditeley-moloka.html>.

УДК 637.12.04/.07

ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, СОСТАВ И СВОЙСТВА МОЛОЗИВА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

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

Аннотация. В статье представлены состав и иммунобиологические свойства молозива коров и значение для новорожденных телят. Синдесмохориальная (синепителиохориальная) структура плаценты коров препятствует передаче материнских иммуноглобулинов плоду и поэтому телята рождаются без иммуноглобулинов в сыворотке крови. Для формирования пассивного иммунитета новорожденные телята получают материнские имму-

ноглобулины из молозива, которые обеспечивают защиту против патогенов в ранний постнатальный период. Молозиво коров содержит высокий уровень иммуноглобулинов и биологически активных веществ, концентрация которых быстро снижается в течение первых 24 часов. Процесс абсорбции иммуноглобулинов молозива из кишечника новорожденных телят происходит в первые 24-36 часов после рождения и прекращается в результате «закрытия» желудочно-кишечного тракта. Поэтому важным фактором защиты от болезней новорожденных телят является адекватная по количеству абсорбция IgG молозива в этот период.

Ключевые слова: телята, молозиво, иммуноглобулины, иммунные компоненты, абсорбция, пассивный иммунитет

Введение. Молозиво (colostrum), являясь секретом молочных желез, образуется в поздний период беременности и потребляется новорожденными в первые часы жизни. Состав, физико-химические и иммунобиологические свойства молозива коров высоко динамичны и переменчивы. Оно имеет высокую биологическую ценность и играет важную роль в питании новорожденных телят и в приспособлении к внеутробному существованию [23]. Качество молозива является основным параметром, характеризующим состояние здоровья коровы после отела. Поэтому в сухостойный период необходимо создавать для животных такие условия, которые бы обеспечивали более высокий выход молозива с содержанием иммуноглобулинов, обладающих широкой противомикробной специфичностью. Количественные и качественные показатели молозива отражают спектр специфических и неспецифических факторов, содержащихся в нем, которые передаются новорожденным телятам при потреблении молозива, создавая тем самым определенный иммунный статус и устойчивость против инфекционных болезней в ранний постнатальный период. Концентрация иммуноглобулинов – важнейший иммунобиологический показатель качества молозива, 85-90% из которых относятся к IgG-изотипу. В период колострогенеза высокая концентрация IgG переходит из крови в молочную железу через рецепторы на альвеолярных эпителиальных клетках в неизмененном виде, и это касается прежде всего селективного переноса IgG1, который является преобладающим изотипом в молозиве коров [5]. Синдесмохориальная (синепителиохориальная) структура плаценты коров препятствует передаче материнских иммуноглобулинов плоду и поэтому телята рождаются без иммуноглобулинов в сыворотке крови. Именно иммуноглобулины, полученные с молозивом, обеспечивают формирование пассивного иммунитета и играют решающую роль в предотвращении инфекционных заболеваний в ранний постнатальный период, а их концентрация в сыворотке крови телят является наиболее объективным показателем иммунного статуса организма, от которого зависят заболеваемость и смертность в этот период. Определение уровня IgG в сыворотке крови в первые недели жизни телят имеет прогностический характер как в отношении устойчивости организма к заболеваниям, так и в оценке эффективности иммунопрофилактики с использованием вакцин [4, 10, 17, 24, 26, 29].

Уровень IgG в сыворотке крови новорожденных телят определяет их иммунный статус и степень защиты против патогенов и неблагоприятных факторов окружающей среды. Содержание IgG в сыворотке крови телят в суточном возрасте является критерием оценки пассивного иммунитета. Стандартный критерий оценки эффективной передачи пассивного иммунитета или нарушения пассивной передачи основан на определении концентрации IgG в сыворотке крови телят: $\geq 10,0$ и $< 10,0$ мг/мл соответственно. Нарушение пассивной передачи иммуноглобулинов с молозивом, обусловленное несвоевременным и неадекватным получением полноценного в иммунобиологическом отношении молозива после рождения, регистрируется у телят при содержании IgG в сыворотке крови в суточном возрасте $< 10,0$ мг/мл, что обуславливает высокую заболеваемость и смертность телят в ранний постнатальный период. Состояние иммунологической незащищенности телят изменяется после получения молозива, которое является единственным источником защитных антител для новорожденного. Процесс, посредством которого коровы передают иммуноглобулины новорожденным телятам через молозиво, называется пассивной передачей иммунитета (колостральный иммунитет) [1, 12, 20, 22, 30].

Молозиво: характеристика, состав и свойства. Молозиво представляет собой важнейший фактор выживания новорожденных в раннем постнатальном периоде, а его роль против возбудителей инфекционных болезней ассоциируется с содержанием в нем защитных белков – иммуноглобулинов (IgG, IgM, IgA), которые осуществляют иммунологическую защиту. Концентрация иммуноглобулинов – важнейший иммунобиологический показатель качества молозива. IgG – преобладающий изотип (класс) в молозиве коров: он составляет 85...90% общего количества Ig и является универсальным носителем пассивного иммунитета. Другие изотипы иммуноглобулинов (IgM, IgA) в молозиве содержатся в значительно меньших количествах (7 и 5% соответственно), которые в основном продуцируются плазматическими клетками молочной железы. SIgA молозива защищает поверхность слизистой оболочки кишечника новорожденных телят, нейтрализует патогены, препятствуя прикреплению их к поверхности клеток. IgM является первичным защитным механизмом против септицемии, фиксирует комплемент и является главными агглютинирующими антителами. Средняя концентрация IgG в молозиве варьирует от 50 до 75 мг/мл. По данным разных авторов, уровень IgG в молозиве первого удоя составляет 73,4-122,2 мг/мл, содержание IgM и IgA – соответственно 6,0 и 8,0 мг/мл с некоторыми колебаниями в количественном отношении. Качество молозива определяется содержанием IgG. Приняты следующие стандарты качества молозива: $< 20,0$ мг/мл – низкое качество; 20,0 мг/мл – умеренное качество; и $> 50,0$ мг/мл – высокое качество [8, 23, 25].

Кроме иммуноглобулинов молозиво содержит клеточные факторы иммунитета и является источником углеводов, липидов, белков, минеральных веществ и витаминов, которые находятся в легко усвояемой форме. Молозиво коров содержит активированные нейтрофилы и макрофаги, а также до 106 лимфоцитов в мл, способные сохранять жизнедеятельность в кишечнике новорожденных телят в течение 36 ч. Установлена способность лейкоцитов молозива

транспортироваться в кровь, оказывая влияние на антиген-презентирующую способность лейкоцитов новорожденных телят. Кроме того, установлено, что переданные иммунокомпетентные клетки с молозивом повышают пролиферативную активность лейкоцитов новорожденных телят к тем антигенам, против которых их матери имели предварительный иммунный ответ, и участвуют в иммунорегуляции у новорожденных [23, 31, 34].

Молозиво содержит более высокий уровень белка, витаминов и минералов, чем молоко, которые иницируют метаболизм, влияют на эндокринную систему, способствуют развитию и функционированию пищеварительной системы у новорожденных телят [7, 10]. Среди минералов отмечается высокое содержание кальция и фосфора, присутствуют цинк, железо, медь, магний, калий, натрий, сера. Молозиво содержит значительное число ингибиторов ферментов, которые играют важную роль в механизме абсорбции иммунных компонентов молозива новорожденным теленком, защищая иммуноглобулины от протеолитического расщепления. В дополнение молозиво содержит факторы роста, среди которых главными являются: инсулин-подобный ростовой фактор I и II, эпидермальный ростовой фактор, трансформирующий ростовой фактор – β I и β II, фибробластный ростовой фактор I и II, а также цитокины: IL-1 β , IL6, TNF- α , IFN- γ , способствующие развитию иммунной системы телят в постнатальный период, ферменты и гормоны (кортизол, тироксин, инсулин, пролактин), полиамины и нуклеотиды. Антимикробные субстанции представлены лизоцимом и лактоферрином, которые играют роль неспецифических факторов защиты новорожденных против инфекции в ранний постнатальный период формирования пассивного и активного иммунитета. Железосодержащий белок лактоферрин в молозиве содержится в концентрации 0,80 мг/мл, выполняя ряд важных функций, включая антибактериальное, антигрибковое, антивирусное, антипаразитарное, противоопухолевое и иммуномодулирующее действие, а также препятствует прикреплению патогенов к эпителиальным клеткам кишечника новорожденных телят. Цитокины, иммуноглобулины, ростовые факторы, антимикробные компоненты и материнские иммунные клетки, которые передаются новорожденным телятам с молозивом, обеспечивают формирование неонатального иммунитета [18, 22, 30, 33].

Сегодня молозиву коров уделяется большое внимание медицины, как источнику легко усвояемых белков и других важных компонентов для профилактики и терапии широкого спектра заболеваний новорожденных детей и взрослых [2, 3, 11, 15].

Для оценки эффективности передачи пассивного иммунитета используется широкий спектр различных качественных и количественных методов определения концентрации IgG в сыворотке крови телят в течение 24-48 часов после рождения. Своевременная диагностика иммунодефицитных состояний у новорожденных телят, обусловленных несвоевременным и неадекватным получением молозива после рождения, является решающим фактором снижения риска заболеваемости и смертности телят. Наиболее информативными и специфическими методами количественной оценки содержания IgG в сыворотке крови и

иммунного статуса новорожденных телят являются радиальная иммунодиффузия («золотой стандарт»), ИФА (непрямой и «сэндвич»-варианты), реакция латекс-агглютинации (по IgG-изотипу). Для оценки иммунного статуса телят и диагностики нарушений пассивной передачи в производственных условиях, наряду с указанными иммунологическими методами, находят применение непрямые методы, такие как пробирочный тест с сульфитом натрия (наиболее простой и информативный), турбидиметрический тест с сульфатом цинка, глутаральдегидовый тест, оценка активности гамма-глутамилтрансферазы сыворотки крови, которые выявляют общий уровень иммуноглобулинов [14, 19, 21, 27, 28].

Абсорбция иммуноглобулинов молозива. Период, в течение которого эпителий кишечника теленка способен абсорбировать иммуноглобулины молозива без предварительной деструкции за счет минимальной активности ферментов, составляет 24-36 часов после рождения. 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 телят 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. Прекращение процесса абсорбции определяется, как «закрытие кишечника», когда происходит замена энтероцитов более зрелой популяцией эпителиальных клеток кишечника и происходит истощение пиноцитической активности энтероцитов кишечника. У телят закрытие происходит через 24 часа после рождения, но если процесс потребления молозива продолжается, процесс закрытия может продолжаться до 36 часов. 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. Оптимальная абсорбция иммуноглобулинов происходит в первые 4 часа после рождения и начинает быстро снижаться в течение первых 12 часов. Телята, получившее молозиво в первые часы после рождения, будут иметь значительно выше концентрацию IgG в сыворотке крови по сравнению с теми, которые получили молозиво в более поздние сроки. Поэтому продолжительность времени между рождением и первым получением молозива является фундаментальным для приобретения пассивного иммунитета [32, 33]. Для создания высокого иммунологического статуса необходимо, чтобы теленок получил в течение первых двух часов жизни не менее 2 л молозива с содержанием иммуноглобулинов не менее 50 мг/мл, а всего за 12 часов 4 литра молозива. Последние рекомендации включают потребление 3-4 л молозива в течение первых 6 часов после рождения с содержанием IgG >50 мг/мл и <100.000 КОЕ бактерий/мл. Высокое содержание бактерий в молозиве отрицательно влияет на процесс абсорбции

IgG за счет связывания и блокирования его в тонком кишечнике микроорганизмами. Нередко происходит контаминация молозива патогенными бактериями, которые передаются от коровы теленку через молозиво и вызывают желудочно-кишечные заболевания, сопровождающиеся диареей. Патогены, которые могут передаваться телятам с молозивом, включают: *Mycobacterium avium* supsp.paratuberculosis, *Salmonella* spp., *Mycoplasma* spp., *Listeria monocytogenes*, *Campylobacter* spp., *Mycobacterium bovis* и *Escherichia coli*. Минимизация содержания бактерий в молозиве достигается пастеризацией его при 600°C в течение часа. Пастеризация в таком режиме не влияет на концентрацию IgG и вязкость молозива и не снижает его иммунобиологические свойства. Бактерии, контаминирующие молозиво до тепловой обработки, не обнаруживаются после процедуры пастеризации с сохранением высокой концентрации IgG и последующей эффективности абсорбции у новорожденных телят [6, 9, 13, 16].

Для определения иммунобиологической полноценности молозива коров, связанной с содержанием в нем иммуноглобулинов, применяются как физические (по удельной плотности), так и иммунологические методы оценки: радиальная иммунодиффузия (РИД) – «золотой стандарт», различные варианты иммуноферментного анализа (ИФА), а также в качестве экспресс-метода может рассматриваться реакция латекс-агглютинации (РЛА). Эти тесты направлены на определение уровня IgG – основного изотипа иммуноглобулинов в молозиве, обладающего выраженными защитными функциями.

Заключение. Сохранение новорожденных телят в ранний постнатальный период остается актуальной проблемой в современном промышленном животноводстве. При рождении телята не имеют иммунной защиты, поскольку собственная иммунная система является незрелой, а материнские иммуноглобулины (антитела) не передаются через плаценту. Пассивная иммунная защита у телят 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 телят, индикатором эффективности передачи иммуноглобулинов через молозиво. Наиболее эффективным средством сохранения молодняка в ранний постнатальный период, предотвращения инфекционных болезней у новорожденных телят остается пассивный колостральный иммунитет, который формируется после рождения с получением молозива, содержащего высокий уровень иммуноглобулинов, обладающих широким спектром иммунобиологической активности.

Список источников

1. Фёдоров Ю.Н., Клюкина В.И., Богомолова О.А., Романенко М.Н. Колостральный иммунитет и иммунопрофилактика болезней новорожденных телят // Ветеринария. 2016. № 5. С. 3-7.

2. Arslan A., Kaplan M., Duman H. et al. Bovine colostrum and its potential for human health and nutrition // *Frontiers in Nutrition*. 2021. № 8. P. 1-12.
3. Bagwe S., Leo J., Tharappel P., Kaur G., Buttar H.S. Bovine colostrum: An emerging nutraceutical // *Complementary and Integrative Medicine*. 2015. № 12. P. 175-185.
4. Baintner K. Transmission of antibodies from mother to young: Evolutionary strategies in a proteolytic environment // *Vet. Immunol. Immunopathol.* 2007;117(3-4):153-161.
5. Baumrucker C.R., Bruckmaier R.M. Colostrogenesis: IgG(1) transcytosis mechanisms // *J. Mammary Gland Biol. Neoplasia*. 2014. № 19. P. 103-117.
6. Beam A.L., Lombard J.E., Koprak C.A. et al. Prevalence of passive transfer of immunity in newborn heifer calves and associated management practices on dairy operations // *Dairy Sci.* 2009. Vol. 92, № 8. P. 3973-3980.
7. Blum J.W., Hammon H.M. Colostrum effects on the gastrointestinal tract, and on nutritional, endocrine and metabolic parameters on neonatal calves // *Livest. Prod. Sci.* 2000. Vol. 66, № 2. P. 151-159.
8. Butler J.E. Synthesis and Distribution of Immunoglobulins // *J. Amer. Vet. Med. Ass.* 1973. Vol. 163, № 7. P. 795-798.
9. Elizondo-Salazar J.A., Jayarao B.M., Heinrichs A.J. Effect of heat treatment of bovine colostrum on bacterial counts, viscosity, and immunoglobulin G concentration // *Dairy Sci.* 2010. Vol. 93. P. 961-967.
10. Furman-Fratczak K., Rzasas K.A., Stefaniak T.J. The influence of colostrum immunoglobulin concentration in heifer calves serum on their health and growth // *Dairy Sci.* 2011. Vol. 94. P. 5536-5543.
11. Godhia M.L., Patel N. Colostrum – its composition, benefits as a nutraceutical: a review // *Curr. Res. Nutr. Food Sci.* 2013. № 1. P. 34-37.
12. Goodden S., Lombard J.E., Woolums A.R. Colostrum management for dairy calves // *Vet. Clin. North Am. Food. Animal Pract.* 2019. Vol. 35. P. 535-556.
13. Heinrichs A.J., Elizondo-Salazar J.A. Reducing failure of Passive Immunoglobulin Transfer in Dairy calves // *Revue Med. Vet.* 2009. № 8-9. P. 436-440.
14. Hogan I., Doherty M.J., Fagan J. et al. Optimisation of the zinc sulphate turbidity test for the determination of immune status // *Vet. Rec.* 2016. Vol. 178. P. 169.
15. Hurley W.L., Theil P.K. Perspectives on immunoglobulins in colostrum and milk // *Nutrients*. 2011. № 3. P. 442-474.
16. Jonson J.L., Gooden S.M., Molitor T., Ames T., Hagman D. Effects of feeding heat-treated colostrum on passive transfer of immune and nutritional parameters in neonatal dairy calves // *Dairy Sci.* 2007. Vol. 90. P. 5189-5198.
17. Kaskous S., Fadlilmoula A. Immunoglobulin in colostrum and health of newborn calves // *Sci. J. Rev.* 2015. № 4 (12). P. 242-249.
18. Krol J., Litwinczuk Z., Brodziak A., Barolowska J. Lactoferrin, lysozyme and immunoglobulin G content in milk of four breeds of cows managed under intensive production system // *Polish J. Vet. Sci.* 2010. Vol. 13, № 2. P. 357-361.

19. Lee S.H., Jaekal J., Bae C.S., Chung B.H. et al. Enzyme-linked immunosorbent assay, single radial immunodiffusion, and indirect methods for the detection of failure of transfer of passive immunity in dairy calves // *Vet. Intern. Med.* 2008. Vol. 22, № 1. P. 212-218.
20. Lombard J., Urie N., Garry F., Godden S. et al. Consensus recommendations on calf- and herd-level passive immunity in dairy calves in the United States // *Dairy Sci.* 2020. Vol. 103, № 8. P. 7611-7624.
21. Mancini G., Carbonara O. and Heremans J.E. Immunochemical quantitation of antigens by single radial immunodiffusion // *Immunochem.* 1965. № 2. P. 235-254.
22. McGee M., Earley B. Review: passive immunity in beef-suckler calves // *Animal.* 2018. № 13 (4). P. 1-6.
23. McGrath B.A., Fox P.E., Sweeney Paul L.H., Kelly A.L. Composition and properties of bovine colostrum: a review // *Dairy Sci. & Technol.* 2016. Vol. 96. P. 133-158.
24. McGuire T.C., Pfeiffer N.E., Weikel J.M. and Bartsch R.C. Failure of colostral immunoglobulin transfer in calves dying from infectious disease // *J. Amer. Vet. Med. Ass.* 1976. Vol. 169. P. 713-718.
25. McGuirk S.M. Colostrum: quality and quantity // *Cattle Practice.* 1998. Vol. 6, № 1. P. 63-66.
26. Peter A.T. Bovine placenta: A review on morphology, components, and defects from terminology and clinical perspectives // *Theriogenology.* 2013. Vol. 80. P. 693-705.
27. Pfeiffer N.E., McGuire T.C. A sodium sulfite-precipitation test for assessment of colostral immunoglobulin transfer to calves // *J. Amer. Vet. Med. Ass.* 1977. Vol. 170 (8). P. 809-811.
28. Pekcan M., Fidanci U.R., Yuceer B., Ozbeyaz C. Estimation of passive immunity in newborn calves with routine clinical chemistry measurements // *Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg.* 2013. Vol. 60. P. 85-88.
29. Pithua P.P., Aly S.S. A cohort study of the association between serum immunoglobulin G concentration and preweaning health, growth, and survival in holsten calves // *Intern. J. Appl. Res. Vet. Med.* 2013. Vol. 11, № 1. P. 77-83.
30. Singh A.K., Pandita S., Vaidya M.M. et al. Bovine colostrum and neonate immunity – A Review // *Agri. Review.* 2011. Vol. 32, № 2. P. 79-90.
31. Stelwagen K., Carpenter E., Haigh B., Hodgkinson A., Wheeler T.T. Immune components of bovine colostrum and milk // *Animal Science.* 2009. Vol. 87. P. 3-9.
32. Stott G.H., Marx D.V., Menefee B.E. and Nightengale G.T. Colostral immunoglobulin transfer in calves. Amount of absorption // *Dairy Sci.* 1979. Vol. 62. PP. 1632-1638; 1766-1773; 1902-1907.
33. Weaver D.M., Tyler J.W., Vanmetr D.C. et al. Passive transfer of colostral immunoglobulins in calves // *J. Vet. Intern. Med.* 2000. Vol. 14, № 6. P. 569-577.

34. Wheeler T.T., Hodgkinson A.J., Prosser C.G., Davis S.R. Immune components of colostrum and milk – a historical perspective // J. Mammary Gland Biol. Neoplasia. 2007. № 12. P. 237-247.

УДК636.2.034 : 614.91

ДРОЖЖЕВЫЕ КЛЕТКИ В КАЧЕСТВЕ ИММУНОСТИМУЛЯТОРА

Симурзина Е.П., Семенов В.Г.

Чувашский государственный аграрный университет», Чебоксары

Аннотация. В рамках научно-хозяйственного опыта нами были разработаны биопрепараты на основе дрожжевых клеток в сочетании с антимикробными препаратами и изучено их влияние на иммунный статус коров-матерей. Полученные результаты подтверждают эффективность *Saccharomyces cerevisiae* в системе профилактики заболеваний как незаразной, так и заразной этиологии.

Ключевые слова: биопрепарат, дрожжевые клетки, неспецифическая резистентность, иммунитет.

Введение. В настоящее время активное развитие сельского хозяйства во многом связано с использованием современных наукоемких технологий. Одним из таких направлений является биотехнологическое производство. С помощью методов биотехнологии можно решить проблему сбалансированного питания и иммунологической резистентности животных. Основываясь на этом подходе, актуальными остаются исследования влияния дрожжевых клеток на неспецифическую устойчивость организма животных [1].

Установлено, что для повышения активности неспецифических и специфических защитных реакций организма необязательно вводить в организм целые микробные клетки, а достаточно небольших доз полисахаридных комплексов, являющихся частью большинства микробных клеток. Компоненты клеточных стенок бактерий и дрожжевых грибов обладают выраженной иммуотропной активностью [4, 5, 6].

Полисахаридные комплексы *Saccharomyces cerevisiae* характеризуются выраженным корригирующим влиянием на Т- и В-лимфоцитарные звенья иммунной системы организма, обуславливая повышение уровня его сопротивляемости. Значительный интерес представляют полисахариды - β -D-глюканы. Было отмечено, что полисахариды – глюканы дрожжевых клеток – являются стимуляторами широкого спектра действия, повышающими резистентность организма к бактериальным, вирусным, грибковым, паразитарным инфекциям, новообразованиям, а также эффективными адъювантами при вакцинации. Глюканы разрушаются до глюкозы и воды, т.е. абсолютно безвредны для организма [2, 7, 8].

Целесообразно назначать животным иммуностимуляторы из натурального сырья в сочетании с антибактериальными препаратами. При таком применении по возбудителю наносится двойной удар: антибактериальный препарат подавляет функциональную активность возбудителя, повышая его чувствительность к фагоцитозу, а иммуностимулятор активизирует фагоцит, повышая его способность обезвреживать возбудителя [3].

Методика исследований. Научно-производственный эксперимент проведен на базе животноводческого комплекса Чувашской Республики. Мы изучали влияние биопрепаратов PS-2, Prevention-N-E и ПДЭ+Е-селен на клеточный и гуморальные факторы неспецифической резистентности организма. Для проведения научных исследований были подобраны 4 группы коров голштинизированной черно-пестрой породы сухостойного периода по 10 животных в каждой. Коровам 1-ой и 2-ой опытных групп применяли внутримышечно препараты PS-2 и Prevention-N-E в дозе 10,0 мл трижды за 40, 20 и 10 суток до отела, животным 3-ей опытной группы подкожно вводили тканевой препарат ПДЭ (плацента денатурированная эмульгированная) в дозе 20,0 мл и внутримышечно – комплексный минерально-витаминный препарат Е-селен в дозе 10,0 мл за 20 суток до отела.

ПДЭ – биогенный стимулятор из плаценты, в состав которого входят биологически активные вещества, в том числе аминокислоты, витамины, микро- и макроэлементы, липиды, белки и цитокины. Оказывает выраженное противовоспалительное действие, активизирует репаративные процессы, улучшает метаболизм, стимулирует функцию системы воспроизводства у животных, повышает неспецифические защитные силы организма. Организация-разработчик – ООО «Медицинский научно-производственный комплекс «Биотехиндустрия», г. Москва, Россия.

Е-селен – лекарственный ветеринарный препарат, представляет собой раствор для внутримышечных инъекций. Действующими веществами являются натрия селенит и ацетат токоферола, а в качестве вспомогательных компонентов – солютол HS 15, спирт и вода. Организация-разработчик – «ООО «Нита-Фарм», г. Саратов, Россия.

PS-2 и Prevention-N-E – это биопрепараты, которые представляют собой водные суспензии на основе полисахаридов дрожжевых клеток *Saccharomyces cerevisiae*, иммобилизованных в агаровом геле с добавлением производного бензимидазола, также для подавления жизнедеятельности бактерий в препарат Prevention-N-E включен макролидный антибиотик. Разработки относятся к области биотехнологии и ветеринарной медицины, конкретно – к способам получения препаратов для повышения неспецифической устойчивости организма, профилактики и лечения гинекологических заболеваний коров. Организация-разработчик – Чувашский государственный аграрный университет, г. Чебоксары, Россия.

Научно-исследовательскую работу выполняли с использованием следующих методик:

- ветеринарных – отбор проб крови производили из хвостовой вены при помощи двусторонней иглы и вакутейнера с коагулянтом для получения сыворотки и с антикоагулянтом – для выделения плазмы крови;
- гематологических – количество эритроцитов, концентрацию гемоглобина и количество лейкоцитов в крови коров определяли на автоматическом гематологическом анализаторе PCE 90 Vet;
- иммунобиологических – определяли фагоцитарную активность лейкоцитов с использованием суточной агаровой культуры *Staphylococcus aureus* по В.С. Гостеву, лизоцимную активность плазмы крови – с использованием суточной агаровой культуры *Micrococcus lysodeikticus* по В.Г. Дорофейчуку, бактерицидную активность сыворотки – с использованием суточной агаровой культуры *Escherichia coli* по О.В. Смирновой и соавт.

Обработку цифрового материала результатов исследований осуществляли методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей ($P < 0,05-0,001$) с использованием прикладного программного обеспечения Microsoft Office Excel.

Результаты исследований и обсуждение. Трехкратные инъекции биопрепаратов PS-2 и Prevention-N-E, а также однократные – ПДЭ и Е-селен, способствовали улучшению морфологических показателей крови опытных коров. Так, количество эритроцитов на завершающем этапе наблюдения (3-5 сутки после отела) у коров опытных групп было больше по сравнению с контролем на $0,54 \times 10^{12}/л$, $0,70$ и $0,41 \times 10^{12}/л$, концентрация гемоглобина – на $4,1$ г/л; $5,0$ и $3,4$ г/л, а число лейкоцитов – на $0,69 \times 10^9/л$, $1,14$ и $0,56 \times 10^9/л$ соответственно ($P < 0,05-0,01$). Увеличение количества эритроцитов и гемоглобина свидетельствует об оптимизации гемопоэза, а рост количества лейкоцитов в пределах референсных значений – об активизации клеточных факторов неспецифической резистентности.

Сравнительным анализом лейкоцитарной формулы установлено, что количество эозинофилов после отела было выше в опытных группах на $0,3$; $0,8$ и $0,5\%$ соответственно по сравнению с животными, которым биопрепараты не применялись.

На фоне применения биопрепаратов у коров зарегистрирован рост сегментоядерных нейтрофилов от первой инъекции до отела, что является доказательством сдвига нейтрофильного ядра вправо, т.е. произошла активизация клеточных факторов неспецифической резистентности организма, так как нейтрофилы отличаются выраженным фагоцитозом, содержат лизоцим, лактоферрин и антибиотические белки, разрушающие клетки микроорганизмов.

В динамике белковых фракций следует констатировать достоверное снижение γ -глобулинов в сыворотке крови животных после отела, что объясняется активной выработкой лактоглобулинов молозива, направленное на формирование колострального иммунитета у новорожденных телят. Повышение α - и β -глобулинов в сыворотке крови животных опытных групп свидетельствует об активизации гуморального звена неспецифической резистентности организма под влиянием биопрепаратов.

Кровь – это буферная система, которая является жидкой соединительной тканью внутренней среды организма и отражает особенности физиологического состояния организма на всех стадиях развития. Для более детальной оценки естественной резистентности в период стельности и после отела изучение лишь биохимических и морфологических показателей крови мы посчитали недостаточным, и провели исследование фагоцитарной, лизоцимной и бактерицидной активности крови, а также концентрации иммуноглобулинов за 35-30, 15-10, 10-5 суток до отела и на 3-5 сутки после отела.

На рисунке 1 видно, что фагоцитарная активность возрастала к завершению срока стельности. Так, в контрольной группе активность фагоцитов увеличилась с $49,1 \pm 1,95\%$ до $51,3 \pm 1,44\%$, в 1-й опытной – с $50,6 \pm 0,92$ до $52,8 \pm 1,32\%$, 2-й опытной – с $53,7 \pm 1,47$ до $55,7 \pm 1,25\%$ и в 3-й опытной группе – с $52,3 \pm 1,35$ до $53,0 \pm 1,12\%$. На 3-5 сутки после отела произошло значительное снижение исследуемого показателя неспецифической резистентности. Фагоцитарная активность крови коров в контроле после отела составила $49,0 \pm 1,69\%$, что ниже, чем в 1-й опытной группе, на 2,1%, во 2-й – на 4,3% и в 3-й – на 2,7% ($P < 0,05$). Следовательно, инъекции препаратов Prevention-N-E, PS-2 и ПДЭ+Е-селен оказали благоприятное воздействие на переваривающую способность лейкоцитов.

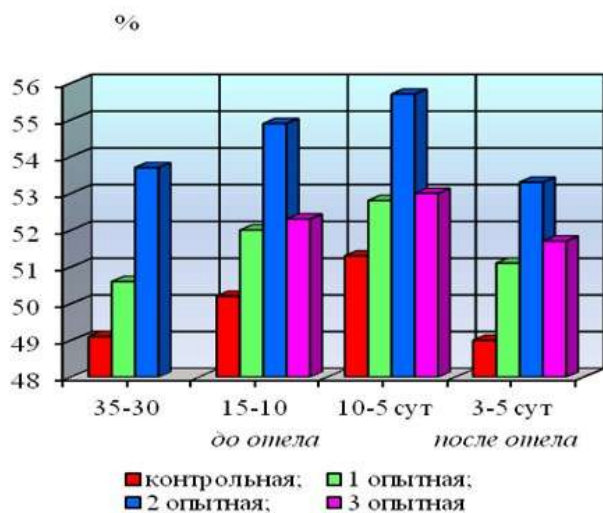


Рисунок 1 – Динамика фагоцитарной активности

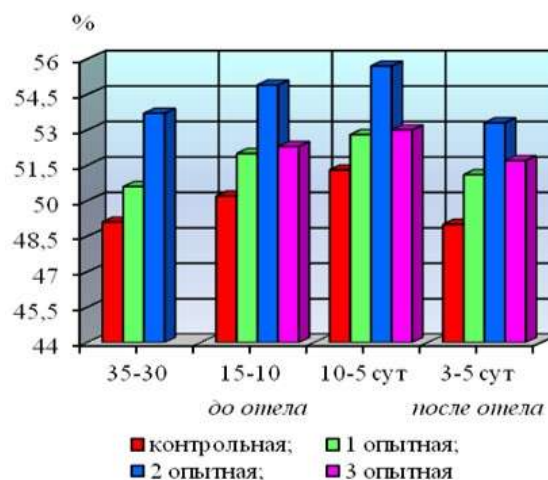


Рисунок 2 – Динамика бактерицидной активности

Установлено, что бактерицидная активность сыворотки крови коров, которым применялись биопрепараты, уже после первой инъекции превосходила контрольную группу (рисунок 2). После отела исследуемый показатель у коров контрольной группы был ниже, чем в 1-й, 2-й и 3-й опытных группах, на 3,9; 7,6 и 5,4% соответственно ($P < 0,05$). Тенденция к увеличению бактерицидной активности сыворотки крови коров подопытных групп на протяжении всего

наблюдения связана с биологической потребностью их организма в предродовой и послеродовой периоды в предотвращении инфицирования репродуктивных органов.

В нашем исследовании уровень иммуноглобулинов у подопытных коров варьировал в узком диапазоне (рисунок 3). До отела количество иммуноглобулинов в сыворотке крови всех животных непрерывно возрастало, но на 3-5 сутки после отела наблюдалось их снижение: в контрольной группе – на 0,2 мг/мл, в 1-й, 2-й и 3-й опытных группах – на 0,9; 0,7 и 0,8 мг/мл, по сравнению с предыдущими измерениями. Следует отметить, что после отела контрольные животные уступали по уровню иммуноглобулинов животным 1-й, 2-й и 3-й опытных групп на 0,5; 1,3 и 1,0 мг/мл или же на 2,5; 6,5 и 5% соответственно.

Лизоцимная активность плазмы крови – один из главных факторов, характеризующих неспецифическую резистентность организма. Такие клетки, как моноциты, нейтрофилы и тканевые макрофаги, способны вырабатывать фермент лизоцим при фагоцитозе. После отела исследуемый показатель снизился у всех животных, но превосходство опытных групп над контрольной было очевидным: 1-й опытной – на 1,6%, 2-й – на 2,8% и 3-й группы – на 1,6% ($P < 0,001$) (рисунок 4).

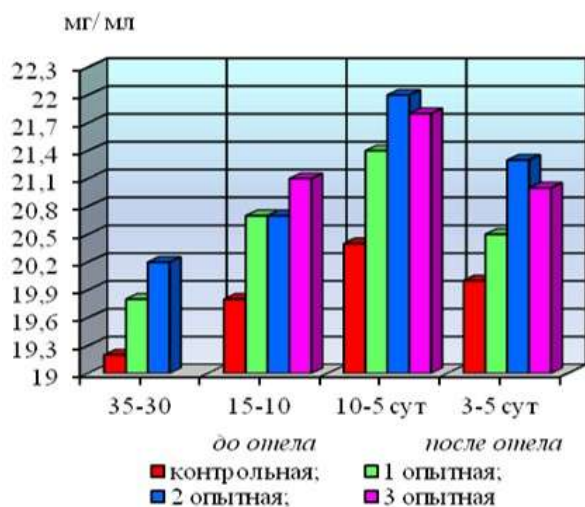


Рисунок 3 – Динамика концентрации иммуноглобулинов

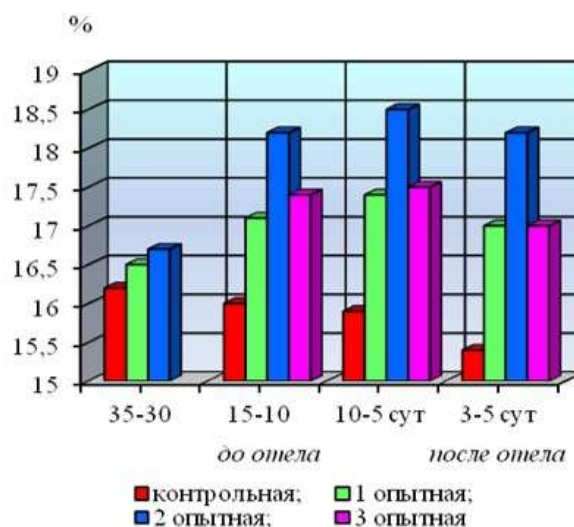


Рисунок 4 – Динамика лизоцимной активности

Заключение. Таким образом, на фоне применения биопрепаратов при помощи неспецифических адаптационных реакций организм сохраняет необходимое для жизни относительное постоянство внутренней среды – гомеостаз, и активно противостоит неблагоприятным воздействиям внешней среды, повышая защитные силы. Следовательно, биопрепараты на основе поли-

сахаридного комплекса дрожжевых клеток целесообразно использовать для формирования устойчивости организма к возбудителям инфекционных заболеваний, тем самым снизить риск возникновения и распространения зооантропонозов.

Список источников

1. Калюжин О.В., Гитлин И.Г., Калина Н.Г. Влияние композиции клеточных стенок *Bifidobacterium bifidum* и *Saccharomyces cerevisiae* на выживаемость мышей в условиях экспериментального сепсиса // Человек и его здоровье. 2012. № 3. С. 10-14.
2. Петрянкин Ф.П., Семенов В.Г., Яковлев С.Г., Анин А.Н., Петрова О.Ю. Влияние иммуностимуляторов на неспецифический и специфический иммунитет коров и телят // Наука и развитие села: мат. республ. науч.-практ. конф. Чебоксары: ЧГСХА, 2009. С. 126-130.
3. Семенов В.Г., Герасимова Н.И., Никитин Д.А., Васильев В.А. Реализация воспроизводительных качеств коров и продуктивного потенциала телят биопрепаратами // Известия Международной академии аграрного образования. 2017. № 33. С. 172-175.
4. Хаитов Р.М., Пинегин Б.В. Современные иммуномодуляторы. Классификация. Механизм действия. М.: Фармаруспринт, 2005. 27 с.
5. de Oliveira Matheus L.F., Risolia L.W., Ernandes M.C., de Souza J.M., Oba P.M., Vendramini T.H.A., Pedrinelli V., Henríquez L.B.F., de Oliveira Masoso C., Pontieri C.F.F., Brunetto M.A. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* cell wall addition on feed digestibility, fecal fermentation and microbiota and immunological parameters in adult cats // BMC VetRes. 2021 Nov 16;17(1):351. doi: 10.1186/s12917-021-03049-8. PMID: 34784923; PMCID: PMC8596940.
6. Klopp R.N., Yoon I., Eicher S., Boerman J.P. Effects of feeding *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products on the health of Holstein dairy calves following a lipopolysaccharide challenge // DairySci. 2022 Feb;105(2):1469-1479. doi: 10.3168/jds.2021-20341. Epub 2021 Nov 19. PMID: 34802742.
7. McDonald P.O., Schill C., Maina T.W., Samuel B., Porter M., Yoon I., McGill J.L. Feeding *Saccharomyces cerevisiae* fermentation products lessens the severity of a viral-bacterial coinfection in preweaned calves // Anim. Sci. 2021 Nov 1;99(11):skab300. doi: 10.1093/jas/skab300. PMID: 34673945; PMCID: PMC8599294.
8. Takemura K., Shingu H., Ikuta K., Sato S., Kushibiki S. Effects of *Saccharomyces cerevisiae* supplementation on growth performance, plasma metabolites and hormones, and rumen fermentation in Holstein calves during pre- and post-weaning periods // Anim. Sci. 2020 Jan-Dec;91(1):e13402. doi: 10.1111/asj.13402. PMID: 32512645.

ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

*Горлов И.Ф., Карпенко Е.В., Николаев Д.В., Суркова С.А.,
Сложенкина А.А., Мосолова Д.А.*

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

Аннотация. Благодаря современным технологиям в животноводстве повышается сохранность поголовья, увеличивается продуктивность, улучшаются качественные показатели сырья. В то же время ряд лекарственных компонентов современных премиксов в виде остаточных количеств и метаболитов может оказывать негативное влияние на организм потребителей.

Ключевые слова: продукты животноводства, антибактериальные препараты, аминокислоты, жирные кислоты, обмен веществ, пребиотики.

Введение. Ключевой проблемой современного общественного здравоохранения является растущее бремя неинфекционных заболеваний, таких как заболевания сердечно-сосудистой системы, астма, рак и диабет, развитию которых способствует глобальная гиподинамия, загрязнение окружающей среды химическими веществами, шумом и электромагнитным излучением и социально-экономические факторы [1, 2]. Особое значение в росте неинфекционной заболеваемости населения имеет пищевой фактор. Рядом исследований установлено, что рационы питания населения имеют недостаточное обеспечение по витаминам С, В₁, В₂, РР, Е, А, D, что связано с особенностями современных технологических процессов в пищевой промышленности, способствующих избыточной рафинации пищевого сырья [3, 4]. Установлены дефициты по таким микроэлементам, как йод, цинк, селен, марганец, железо, магний и др. [5, 6, 7]. К последствиям дефицита витаминов и микроэлементов можно отнести снижение умственной и физической работоспособности; нарушение процессов детоксикации чужеродных веществ в организме; нарушение функционирования иммунной системы (снижение сопротивляемости к инфекциям); замедление темпов физического и психического развития; предрасположенность к развитию различных патологических состояний, хронизации заболеваний [8, 9, 10].

Целью исследования стало изучение влияния на здоровье человека современных технологий в животноводстве.

Методика исследований. Обзор источников из ведущих наукометрических баз: eLibrary.Ru и PubMed.

Результаты исследования. В основе современного интенсивного животноводства лежит организация рационального, научно обоснованного кормления. В частности, широко используются премиксы, содержащие наборы витаминов, солей микроэлементов (металлов), ферментных препаратов, а также ле-

карственных препаратов (антибиотики, гормоны), антиоксидантов и других препаратов, вводимых в состав комбикормовой продукции с целью профилактики заболеваний, лечения, стимуляции роста и обеспечения генетически обусловленной продуктивности животных [11, 12]. Опасность применения кормовых и лекарственных антибиотиков обусловлена их способностью накапливаться в продуктах животноводства и индуцировать бактериальную устойчивость, особенно условно патогенных бактерий. В то же время высокий экономический эффект, сохранение кормовых ресурсов, понижение издержек производства продовольствия животного происхождения делают их применение необходимым [13, 14].

К положительным эффектам питательно-лекарственных премиксов можно отнести улучшение качества продукции животноводства – более высокое содержание незаменимых аминокислот (рисунок 1) и полиненасыщенных жирных кислот [15, 16].

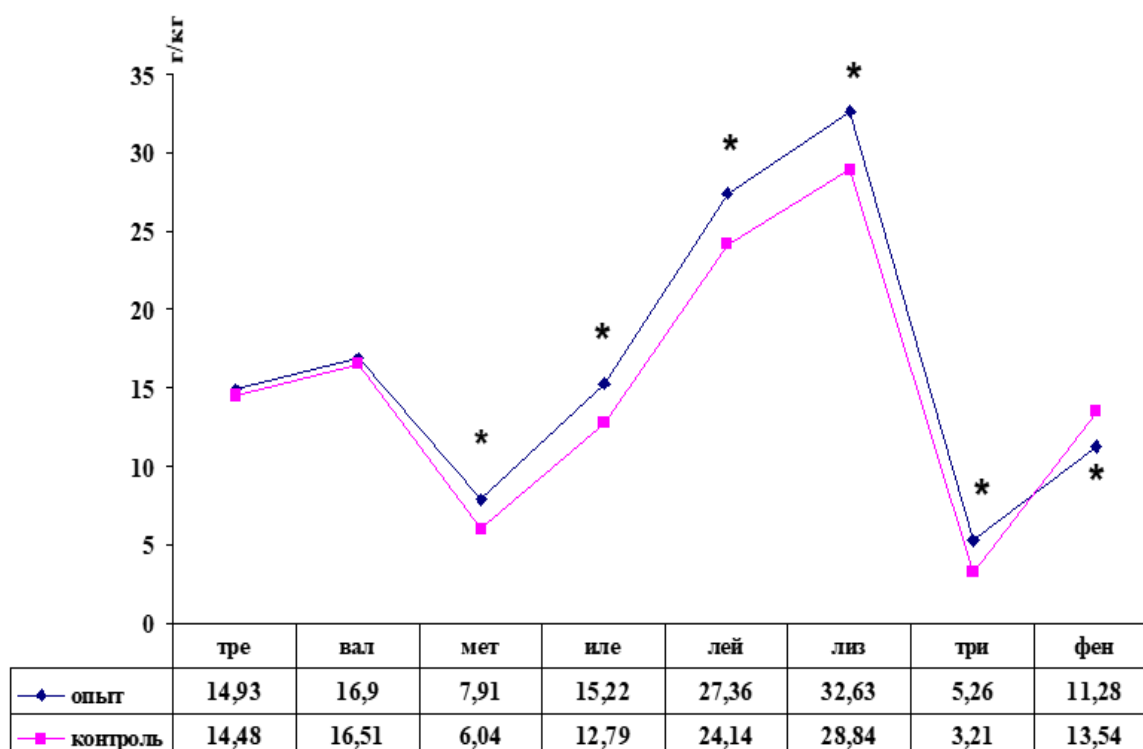


Рисунок 1 – Аминокислотный состав мышечной ткани свиней [15]

В соответствии с рисунком 1, при выращивании опытной группы использовался премикс, содержащий аминокислоты, витамины, микроэлементы и три вида антибиотиков. Авторами установлено, что как количественное содержание незаменимых аминокислот, так и их общая сумма в мышечной ткани опытной группы достоверно превысила таковую в контрольной [15]. Кроме этого наблюдалось увеличение содержания ненасыщенных жирных кислот в шпике свиней, в том числе линолевой, линоленовой и арахидоновой, имеющих особое значение в липидном обмене человека [16]. Подобно незаменимым аминокис-

лотам ПНЖК синтезируются ограничено или не синтезируются в животных организмах совсем и принимают активное участие в биорегуляции функций клеток, органов, тканей и организма в целом в физиологических условиях и при патологии, особенно при нарушениях липидного обмена и сердечно-сосудистых заболеваниях.

В то же время имеются сведения о негативных эффектах как самих премиксов, так и животного сырья, полученного с использованием кормовых добавок, содержащих антибактериальные препараты. В частности, установлено влияние мяса и шпика свиней, выращенных с использованием антибиотикосодержащей кормовой добавки, на обменные процессы в организме потребителей, проявляющееся в нарушениях белкового и липидного обменов [17, 18]. В опытах на белых крысах установлено токсическое действие премикса на слизистую тонкого кишечника, гистологическое исследование которого выявило дефекты покровного эпителия и ворсин, проявившиеся в виде укорочения ворсин, уменьшения количества бокаловидных клеток и нерезко выраженной гиперплазией кишечной ассоциированной лимфоидной ткани. Кроме этого выявлены микровезикулярная жировая трансформация большей части гепатоцитов и увеличение абсолютной и относительной массы печени, аналогичные изменения в печени, только менее выраженные, выявлены и у потребителей (белые крысы) шпика свиней, получавших его в качестве жирового компонента рациона питания [19, 20].

Заключение. Результаты нашего исследования свидетельствуют о том, что в настоящее время главным становится вопрос о минимизированном использовании антимикробных препаратов и их законодательной регламентации в животноводческой отрасли. Альтернативой антибиотикам в кормовых премиксах являются пробиотические препараты, антибактериальные и метаболические эффекты которых доказаны во многих исследованиях [21].

Благодарность: Исследования выполнены по гранту РНФ № 22-16-00041, ГНУ НИИММП

Список источников

1. ВОЗ. Здоровье в городах. URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/urban-health> (дата обращения: 12.05.2022).
2. Белик В.В., Моргуль А.Р., Долгов В.В., Колмакова Т.С., Ишонина О.Г., Контарева В.Ю. Влияние электромагнитных излучений сотовых телефонов на здоровье студенческой молодёжи // 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.
3. Моргуль А.Р., Косенко В.Б., Косенко Л.Б., Белик С.Н., Моргуль Е.В. Исследование витаминного состава рациона питания подростков // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы V межрегиональной научно-практической конференции. Волгоград, 2018. С. 60-64.

4. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Короткова А.А., Мосолова Н.И., Злобина Е.Ю., Храмова В.Н. Системные технологии в обеспечении качества продуктов питания. Волгоград, 2015.
5. Моргуль Е.В., Колмакова Т.С., Белик С.Н., Яловега Г.Э. Роль микроэлементов в патогенезе аллергических заболеваний // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения П.Е. Ладана. п. Персиановский, 2018. С. 76-80.
6. Моргуль А.Р., Михайлишин В.В., Моргуль Е.В., Белик С.Н., Аветисян З.Е. Содержание микроэлементов в рационе питания подростков, обучающихся в школе-интернате // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения П.Е. Ладана. п. Персиановский, 2018. С. 73-76.
7. Сапожников И.С., Шуварова Е.А., Белик С.Н., Крючкова В.В., Моргуль Е.В. Возможности использования кожного йодного теста для профилактики дефицита йода // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции. п. Персиановский, 2017. С. 73-78.
8. Моргуль Е.В., Колмакова Т.С., Аветисян З.Е., Белик С.Н., Моргуль А.Р. Преждевременное старение как фактор риска нарушения здоровья молодежи // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: Материалы IV межрегиональной научно-практической конференции. 2017. С. 52-56.
9. Белик С.Н., Свинтуховский О.А., Аветисян З.Е., Жукова Т.В., Харагургиева И.М. Оценка вегетативного статуса и показателей физической и функциональной подготовленности обучающихся военно-медицинским профессиям // В мире научных открытий. 2015. № 10-1 (70). С. 425-436.
10. Белик С.Н., Подгорный И.В., Жукова Т.В., Квасов А.Р., Аветисян З.Е. Медико-социальная характеристика юных девушек с различными клиническими формами предменструального синдрома // В мире научных открытий. 2015. № 10-1 (70). С. 414-424.
11. Белик С.Н., Горлов И.Ф., Крючкова В.В., Жукова Т.В., Харагургиева И.М. О выборе приоритетов: продовольственная безопасность или здоровье населения // Инновации в интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2015. С. 477-481.
12. Сложенкина М.И., Горлов И.Ф. Разработка технологии мясных изделий с использованием растительных белково-углеводных комплексов и биологически активных веществ: учебное пособие. Волгоград, 2015.

13. Горлов И.Ф., Ранделин А.В., Сложенкина М.И., Шлыков С.Н., Яковенко А.В., Суторма О.А. Формирование качественных показателей говядины при использовании в рационах молодняка новых кормовых добавок в органической форме // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2016. № 3. С. 70-72.
14. Белик С.Н., Колмакова Т.С. Влияние антибиотиков, используемых при производстве свинины, на здоровье потребителей второго порядка // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации: материалы XXIII заседания межвузовского координационного совета по свиноводству и международной научно-практической конференции. 2013. С. 102-106.
15. Клименко А.И., Свечников В.С., Белик С.Н. Влияние новой белково-витаминно-минеральной добавки на аминокислотный состав мышечной ткани свиней // Вестник ветеринарии. 2006. № 2 (37). С. 64-66.
16. Белик С.Н., Колмакова Т.С. Использование антибактериальных препаратов в интенсивном свиноводстве и их влияние на качество свинины // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации: материалы XXIII заседания межвузовского координационного совета по свиноводству и международной научно-практической конференции. 2013. С. 106-111.
17. Белик С.Н., Жукова Т.В., Харагургиева И.М., Аветисян З.Е., Крючкова В.В. Сравнительный анализ показателей липидного обмена у крыс при оценке качества и безопасности продуктов животноводства // Здоровье и образование в XXI веке. 2016. Т. 18, № 7. С. 90-93.
18. Белик С.Н., Горлов И.Ф., Крючкова В.В., Ранделин А.В., Мосолов А.А. Метаболические эффекты у крыс при введении в рацион кормовой добавки с антибактериальными компонентами // Международный вестник ветеринарии. 2015. № 2. С. 47-49.
19. Belik S.N., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Zlobina E.Y., Pavlenko A.S. Morpho-functional state of the liver of the rats fed the rations with meat of the pigs grown with antimicrobials // Pakistan Veterinary Journal. 2015. Т. 35, № 3. С. 325-328.
20. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Мосолова Н.И., Белик С.Н., Левахин В.И. Изменение структуры внутренних органов крыс, получавших кормовую добавку с антибактериальными компонентами // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2015. № 5. С. 38-42.
21. Белик С.Н., Горлов И.Ф., Жукова Т.В., Харагургиева И.М. Особенности морфометрических показателей у цыплят-бройлеров при использовании в рационах кормления нового пробиотического препарата // Экологические, генетические, биотехнологические проблемы и их решение при производстве и переработке продукции животноводства: материалы Международной научно-практической конференции (посвященная памяти академика РАН Сизенко Е.И.). 2017. С. 308-310.

ПОВЫШЕНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ БИОДОБАВОК В РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ

Княжеченко О.А., Горлов И.Ф., Мосолов А.А.

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

Аннотация. По-прежнему перед производителями сельхозпродукции остается задача достижения более высоких показателей продуктивности, поэтому добавление в рационы безопасных добавок, таких как пробиотики, пребиотики и синбиотики, может положительно влиять на здоровье и продуктивные качества животных. В статье приводятся результаты оценки преимуществ использования пребиотиков в качестве кормовых добавок и обсуждаются механизмы, с помощью которых пребиотики улучшают здоровье и показатели роста. Рассматривается роль пребиотиков в пищеварении с последующей модуляцией микробиома и физиологии подопытных животных.

Ключевые слова: лактулоза, микробиом, показатели роста

Введение. Последние 70 лет исследования в области животноводства и птицеводства в значительной степени были посвящены генетическому отбору и улучшению состава кормов [1]. Эта задача становится все более и более актуальной, так как, чтобы свести к минимуму вероятность заражения бактериальными инфекциями, во многих случаях производители по-прежнему добавляют в корма антибиотики [4]. Безответственное, нетерапевтическое использование антибиотиков в кормах для домашней птицы (и других животных) привело к быстрому росту видов бактерий, устойчивых к антибиотикам [4, 5].

После запрета антибиотиков в качестве возможных альтернатив были предложены пробиотики, пребиотики, синбиотики, фитобиотики, ферменты, эфирные масла и жирные кислоты [2, 3, 6, 7]. Как показывают современные исследования, например, пребиотики улучшают конверсию корма, морфологию кишечника, усиливают иммунный ответ и подавляют колонизацию желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) [1, 5]. У подопытных животных, получавших пребиотики растительного происхождения, были более высокие уровни лизоцима в сыворотке крови и более высокие реакции Т-лимфоцитов по сравнению с контрольными птицами [8].

Результаты этих исследований трудно сравнивать. Помимо недостаточных исследований, основанных на фактических данных, ни один из методов, используемых различными авторами, не был стандартизирован. Необходимо провести углубленные исследования влияния биологически активных компонентов и кормовых добавок, в частности, пребиотиков, в рационах на микро-

биом животных. В связи с этим актуальность выбранного направления обуславливается необходимостью следования Федеральной научно-технической программе развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. При этом увеличение производства сельскохозяйственной продукции и улучшение ее качества – важнейшие задачи обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации, решение которых невозможно без внедрения технологий, обеспечивающих рост производства продукции.

Цель исследований – проанализировать преимущества использования биологически активных добавок в качестве усилителей роста в кормах для повышения продуктивности, уменьшения количества кишечных патогенных бактерий и поддержания здоровья кишечника, усиления иммунного ответа, а также для повышения безопасности продуктов кролиководства для потребления человеком.

В ходе исследовательской работы были решены следующие задачи:

- проведена апробация новых кормовых добавок с различным содержанием лактулозы;
- изучена динамика роста и развития кроликов, их мясная продуктивность, физиологическое состояние и резистентность под действием изучаемых рационов.

Результаты и их обсуждение. В качестве объекта исследований выбраны кролики гибридной породы Калифорнийская Х Белый великан. Были сформированы 3 группы по 15 голов по принципу аналогов в возрасте 45 суток с учетом пола и живой массы. Кролики контрольной группы получали основной рацион (ОР), I опытной – ОР + Лактувет (0,40 г/кг живой массы), II опытной – ОР + Кумелакт (0,45 г/кг живой массы).

Состав микробиома слепых отростков кишечника определяли посредством современных молекулярно-генетических методов в международной лаборатории молекулярной генетики и геномики птицы (МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва).

Результаты опыта по применению лактулозосодержащих кормовых добавок и их влиянию на рост и развитие кроликов, а также состояние микробиома кишечника животных систематизированы в таблице и на рисунке 1.

Таблица – Показатели роста и развития подопытных кроликов, n=5

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Живая масса в возрасте, г: 40 дней (постановка опыта) 85 дней (конец опыта)	1090,0±8,50 2801,5±28,83	1160,4±10,24 2883,9±27,29**	1145,7±9,68 2941,8±27,3*
Абсолютный прирост живой массы за опытный период, г	1711,5±14,8	1723,5±16,9*	1766,1±18,8*
Среднесуточный прирост живой массы за опытный период, г	38,0±0,94	38,3±1,21	39,2±0,89
В % к контрольной группе	100,0	100,8	103,2
Сохранность, %	94	100	100

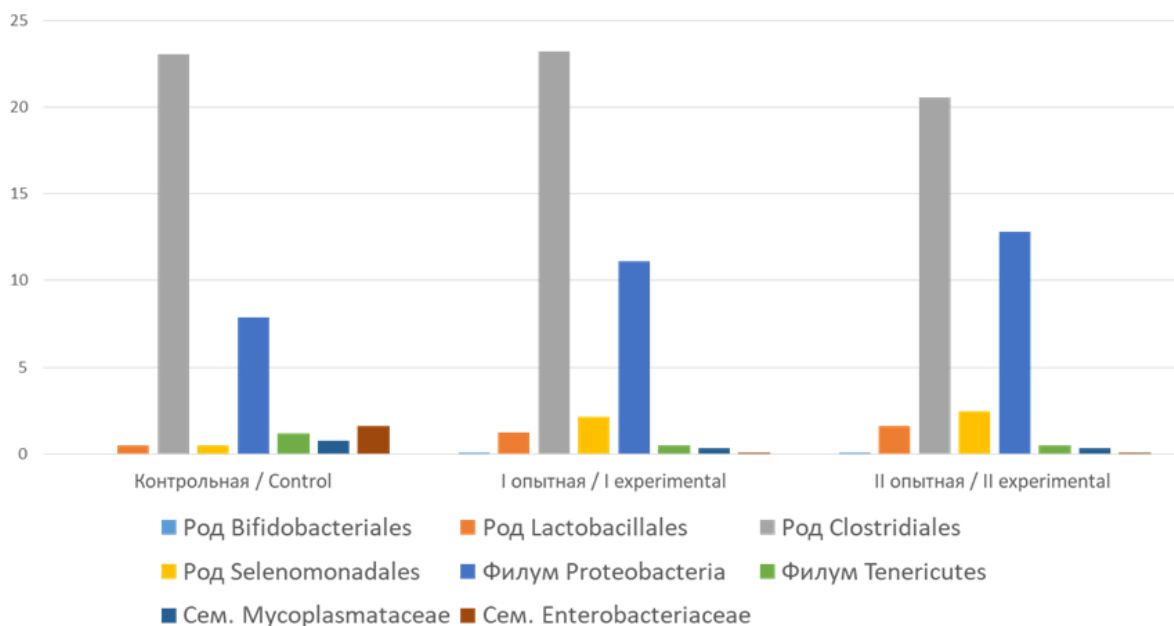


Рисунок 1 – Процентное соотношение таксонов в слепых отрезках кроликов опытных и контрольной групп

Закключение. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что использование в составе рациона кроликов лактулозосодержащих добавок оказало положительное влияние на их рост и развитие. Данные о состоянии микробиома кишечника, повышении продуктивного действия кормов были обусловлены воздействием лактулозосодержащих кормовых добавок, которые оказали стимулирующее и стабилизирующее влияние на качественный и количественный состав микробиома кишечника.

Благодарность: Исследования выполнены по гранту РНФ 22-16-00041, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Орлов М.М., Зайцев В.В., Сеитов М.С., Зайцева Л.М. Влияние антибиотиков на зоотехнические показатели кроликов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 5 (91). С. 177-182.
2. Лыткина Л.И., Шенцова Е.С., Востроилов А.В., Курчаева Е.Е. Влияние комбикормов, обогащенных пребиотическим комплексом А2, на продуктивные показатели кроликов // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2019. Т. 81. № 2 (80). С. 208-217.
3. Востроилов А.В., Курчаева Е.Е., Артемов Е.С. Повышение мясной продуктивности кроликов на основе комплексного подхода к использованию биодобавок в рационах кормления кроликов // Управление инновационным развитием аграрного сервиса России:

- материалы национальной научно-практической конференции. Воронеж, 2020. С. 281-286.
4. Востроилов А.В., Курчаева Е.Е., Артемов Е.С., Звягин Р.Н. Повышение продуктивности кроликов на основе применения полнорационных гранулированных комбикормов, корректирующих микробиоценоз желудочно-кишечного тракта кроликов // Теория и практика инновационных технологий в АПК: материалы национальной научно-практической конференции. Воронеж, 2021. С. 50-53.
 5. Горлов И.Ф., Княжеченко О.А., Мосолов А.А. Изучение эффективности лактулозосодержащих добавок в рационах кроликов // Кролиководство и звероводство. 2022. № 1. С. 23-29.
 6. Фролова В.Д., Зайцев В.В., Зайцева Л.М., Сеитов М.С. Эффективность введения суспензии хлореллы в рацион кроликов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 6 (80). С. 292-294.
 7. Neveling D.P., Dicks L.M. Probiotics: an Antibiotic Replacement Strategy for Healthy Broilers and Productive Rearing // Probiotics & Antimicro. Prot. 2021. № 13. P. 1-11.
 8. Arsène M.M.J., Davares A.K.L., Andreevna S.L., Marouf R., Khelifi I. The use of probiotics in animal feeding for safe production and as potential alternatives to antibiotics // Veterinary World. 2021. № 14 (2). P. 319-328.

УДК 663.4

РАЗРАБОТКА НОВЫХ РЕЦЕПТОВ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

¹Кобыляцкий П.С., ²Каратунов В.А., ³Мосолов А.А., ³Горлов И.Ф.

¹Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область

²Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина, Краснодар

³Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация. Разработана рецептура комбикорма с использованием солодовых ростков для кормления коров в период лактации. Изучен химический состав ростков солода, разработана рецептура комбикорма с использованием солодовых ростков и изучены качественные их показатели.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, лактирующие коровы, кормление коров, комбикорма для коров, солодовые ростки

Введение. Отходы пищевой промышленности при их полном и рациональном использовании становятся вторичными сырьевыми ресурсами, позво-

ляющими расширить ассортимент продукции пищевого, технического и кормового назначения. Побочные продукты пивоваренной промышленности – значительный резерв пополнения сырьевых ресурсов для производства комбикормов [1]. Наиболее важными пищевыми и кормовыми отходами пивоваренного производства, как по количеству, так и по питательным свойствам, являются пивная дробина, солодовые ростки и пивные дрожжи [2].

В состав солода входят протеин, сахара, витамины Е и группы В. Наличие в солодовых ростках бетаина и холина придает им горьковатый вкус, что является ограничительным фактором применения их на корм скоту. Но на сегодняшний день существуют способы удаления горьких веществ из них. В качестве недостатков солодовых ростков можно отметить их высокую гигроскопичность, приводящую к закисанию и порче. Количество получаемых ростков составляет 3,5-5% от массы готового солода при производстве светлого солода и доходит до 6% при изготовлении темного солода [3, 4].

Благодаря высокому содержанию питательных веществ солодовые ростки являются высокопродуктивным кормом. Употребляют их в смеси с грубыми кормами, так как из-за горького привкуса отдельно этот корм применять нельзя. 1 кг солодовых ростков по питательности равен 1 кормовой единице и содержит 138 г перевариваемого протеина. Коровам их скармливают в количестве 3 кг на голову в сутки [5, 6].

Целью работы является разработка рецептуры комбикорма для кормления коров в период лактации. Для достижения указанной цели решалась следующая задача – изучить химический состав ростков солода, разработать рецептуру комбикорма с использованием солодовых ростков и изучить качественные их показатели.

Основная часть. Научно-исследовательская работа проводилась в СПК-Колхоз им. С.Г. Шаумяна (с. Чалтырь Ростовской области), на базе ФГБУ «Ростовский референтный центр Россельхознадзора» (г. Ростов-на-Дону Ростовской области). Для создания рецептов комбикорма из отходов пивоварения были проанализированы на химический состав ростки солода, обладающие высоким содержанием сырого протеина, являющегося наиболее ценным показателем питательности сырья для производства комбикормов. Образцы отходов для изучения были получены с ростовского пивоваренного завода ООО «Гармаш» (г. Ростов-на-Дону, Ростовская область, Россия). В таблице 1 представлен их химический состав.

Как видно из представленных данных (таблица 1) содержание сырого протеина в солодовых ростках составляет 28,5%, что характеризует их как высокобелковый продукт, на который в комбикормовой промышленности существует дефицит.

Таблица 1 – биологическая ценность солодовых ростков (%)

Показатель	Значение	Показатель	Значение
Влажность	8,0	Зола	7,5
Сырой протеин	28,5	Кальций	0,574
Жир	2,0	Фосфор	0,646
Клетчатка	9,4	Калий	0,223

На основании анализа ростков солода была выявлена целесообразность разработки комбикорма, включающего в себя рассмотренный вид отхода, и предложена возможность замещения солодовыми ростками части подсолнечникового шрота. Нами составлен рецепт комбикорма для группы лактирующих коров в соответствии с ГОСТ 9268-2015. Рецепт приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав комбикорма для лактирующих коров по ГОСТ 9268-2015 и с использованием солодовых ростков

Сырье	Исходный рецепт по ГОСТ 9268-2015, %	Рецепт с добавлением ростков солода, %
Ячмень	60	60
Пшеница	18	18
Шрот подсолнечный	10	5
Горох	5	5
Шрот соевый	3	3
Известняковая мука	1	1
Ростки солода	-	5
Монокальцийфосфат	0,5	0,5
Мука мясокостная	1	1
Соль поваренная	0,5	0,5
Витаминно-минеральный комплекс для КРС, финишер, 1322П	1	1

Качественные показатели обоих рецептов, характеризующие питательную ценность корма, приведены в таблице 3.

Из представленных показателей питательности разработанной кормовой смеси с применением ростков солода (таблица 3) видно, что они содержат все необходимые питательные вещества.

Таблица 3 – Химический состав комбикормов для лактирующих коров

Показатель	Требования к качеству комбикорма	Исходный рецепт	Рецепт с применением солодовых ростков
Обменная энергия, Мдж/кг	Не менее	12,97	12,26
Сырой протеин, %	Не менее 14,00	14,28	14,00
Сухое вещество, %	-	86,00	86,04
Сырая клетчатка, %	Не более 6,0	5,5	5,5
Лизин, %	Не менее 0,6	0,64	0,65
Метионин+цистин, %	Не менее 0,36	0,46	0,44
Са, %	Не менее 0,6	0,8	0,8
Р, %	Не менее 0,5	0,56	0,50
Р усвояемый, %	-	0,35	0,30
NaCl, %	Не более 0,8	0,8	0,8
Нормативный документ	ГОСТ 9268-2015	-	-

Комбикорм с применением солодовых ростков соответствует требованиям стандарта и практически не уступает по качественным показателям исходному рецепту.

Заключение. Широкое внедрение комбикорма с использованием солодовых ростков, являющихся побочной продукцией пивоваренного производства, позволит извлечь дополнительную прибыль и обеспечить сельскохозяйственных животных полноценным кормом, обеспечив при этом утилизацию данного вида сырья.

Благодарность: Исследования выполнены по гранту РНФ 22-16-00041, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Алексеев А.Л., Кобыляцкий П.С., Капелист И.В., Каратунов В.А. К вопросу влияния на мясную продуктивность скота возраста его убоя // Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции факультета биотехнологии, товароведения и экспертизы товаров. 2014. С. 82-86.
2. Gorlov I.F., Shakhbazova O.P., Radzhabov R.G., Karatunov V.A., Mosolova N.I., Mishina O.Yu. Relationship between the natural resistance of cows of different genotypes and their dairy productivity // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation. 2021. С. 32061.
3. Bertoni G., Trevisi E. Use of the liver activity index and other metabolic variables in the assessment of metabolic health in dairy herds // Vet Clin North Am - Food Anim Pract. 2013. 13-31.
4. Steele M.A., Schiestel C., AlZahal O., Dionissopoulos L., Laarman A.H., Matthews J.C. et al. The periparturient period is associated with structural and transcriptomic adaptations of rumen papillae in dairy cattle // Dairy Sci. 2015;98:2583-95.
5. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. М., 2003. 458 с.
6. Кобыляцкий П.С., Каратунов В.А. К вопросу рентабельного молочного скотоводства в краснодарском крае // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2020. С. 197-200.

ВЛИЯНИЕ НА СОСТАВ МЯСА ИНДЕЙКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНЕ КОРМЛЕНИЯ ВИКИ ПОСЕВНОЙ

¹Сложеникина М.И., ²Кобыляцкий П.С.

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

²Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы изучения степени влияния вики посевной при добавлении ее в рацион кормления индейки тяжелого кросса BIG-6 на жирнокислотный состав мяса птицы. По содержанию полиненасыщенных жирных кислот в жире опытные животные превосходили контрольных в мясе с кожей на 2,31%, а в мясе без кожи – на 1,83%.

Ключевые слова: состав мяса индейки, вика посевная, кормление индейки, индейка породы BIG-6, рационы кормления индейки, жирные кислоты.

Введение. Одним из важнейших показателей качества мясных продуктов является жирнокислотный состав их жировых компонентов. Данные о жирнокислотном составе позволяют судить о пищевой ценности продуктов и биологической полноценности входящих в их состав жиров, возможных изменениях жировой части в процессе технологической обработки и хранении изделия и т.д. и на основании этого разрабатывать необходимые мероприятия, корректировать рецептуру, использовать антиоксиданты и т.п. [1, 2].

Полиненасыщенные жирные кислоты принимают участие в синтезе простагландинов, тромбоксанов и лейкотриенов – соединений, в очень низких концентрациях вызывающих ряд биологических эффектов в различных тканях и органах. Простагландины образуются во многих тканях, при этом выявляется определенная селективность в синтезе того или иного из них. Эти вещества действуют как локальные паракринные модуляторы клеточных функций. Они быстро метаболируются с потерей биологической активности.

Путем сбалансированного кормления индейки возможно добиться смещения жирнокислотного состава мяса в сторону увеличения фракции ненасыщенных, в т.ч. полиненасыщенных, жирных кислот [3, 4].

Целью работы являлось изучить степень влияния вики посевной при добавлении ее в рацион кормления индейки тяжелого кросса BIG-6 на жирнокислотный состав мяса птицы.

Основная часть. В рамках этих исследований проводили выращивание и откорм индеек (по 10 голов в опытной и контрольной группах) в течение 75 дней, используя различные по составу кормосмеси, изготовленные в ГК «Евродон» (Ростовская обл.).

Контрольную группу индеек кормили вышеуказанными кормами, а к суточному рациону опытной группы добавляли 10% вики посевной.

По окончании процесса откорма было отобрано по 3 головы индейки от контрольной и опытной групп, произведен их забой, обвалка тушек, составление средней пробы мяса и экстрагирование жира для изучения его жирнокислотного состава. Среднюю пробу составляли из обваленного мяса от 3 тушек, включая кожу, и от 3 тушек – без кожи.

Жирнокислотный состав вики посевной и мяса индейки определяли методом газожидкостной хроматографии (представлен в таблице 1).

Таблица 1 – Состав вики посевной и образцов мяса индейки

Наименование жирных кислот	Содержание жирных кислот, % от суммы жирных кислот				
	Вика посевная	Мясо индейки с кожей		Мясо индейки без кожи	
		контроль	опыт	контроль	опыт
Миристиновая C14:0	0,09	0,66	0,54	0,89	0,72
Пальмитиновая C16:0	10,8	22,03	20,63	22,15	21,30
Пальмитолеиновая C16:1	-	3,51	3,12	3,14	3,25
Маргариновая C17:0	-	0,22	0	0,43	0
Стеариновая C18:0	2,0	10,10	10,32	11,74	10,60
Олеиновая C18:1	22,85	35,91	35,53	35,34	36,14
Линолевая C18:2 ω6	59,81	26,14	28,37	24,04	26,54
γ - Линоленовая C18:3 ω6	-	0,01	0,02	0	0
Линоленовая C18:3 ω3	4,43	0,45	0,54	0,56	0,47
Гадолеиновая C20:1 ω9	-	0,32	0,32	0,43	0,30
Арахидоновая C20:4 ω6	-	0,65	0,63	1,27	0,69
Σ Насыщенных ЖК	12,89	33,01	31,50	35,20	32,60
Σ МНЖК	22,85	39,74	38,98	38,90	39,68
Σ ПНЖК	64,24	27,25	29,56	25,87	27,70
ω 3	4,43	0,45	0,54	0,56	0,47
ω 6	59,81	26,8	28,9	25,3	27,2
ω6/ω3	13,5	59,5	53,6	45,2	57,9

Заключение. По результатам проведенных исследований химического состава жира можно сделать следующие выводы:

1. По содержанию полиненасыщенных жирных кислот в жире опытные животные превосходили контрольных в мясе с кожей на 2,31%, а в мясе без кожи – на 1,83%.

2. Содержание полиненасыщенных жирных кислот в жире мяса с кожей превосходило аналогичный показатель в мясе без кожи в опыте на 1,86%, а в контроле – на 1,38%.

3. Отношение ω6/ω3 в жире мяса с кожей в опыте на 5,8 меньше, а жире мяса без кожи – на 12,7 больше по сравнению с контролем.

4. Отношение ω6/ω3 в жире опытного мяса без кожи больше, чем в жире опытного мяса с кожей, на 3,3, а в жире контрольного мяса – на 14,3 меньше соответственно.

Благодарность: Исследования выполнены по гранту РНФ 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2004. 571 с.
2. Горлов И.Ф., Нелепов Ю.Н., Сложенкина М.И. и др. Разработка новых функциональных продуктов на основе использования пророщенного нута //Все о мясе. 2014. № 1. С. 28-30.
3. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. Москва: Агропромиздат, 1985. 296 с.
4. Методические указания по расчету рецептов комбикормовой продукции. М.: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской федерации; ОАО Федеральная контрактная корпорация «Росхлебпродукт», 1998. 47 с.

УДК 636.2

ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ ГОЛШТИНСКИХ БЫЧКОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ИХ ГАЗООБМЕНА

¹Кобыляцкий П.С., ²Каратунов В.А., ³Карпенко Е.В., ³Горлов И.Ф.

¹Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область

²Кубанский государственный аграрный университет
имени И.Т. Трубилина, Краснодар

³Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы определения оптимального количества белков в рационах молодняка крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. При повышении содержания переваримого протеина в рационах бычков голштинской породы на 20% относительно норм кормления, за счет увеличения удельного веса высокобелковых кормов в структуре, у животных снижается вентиляция легких, потребление кислорода и выделение углекислого газа в расчете на единицу массы тела. При уменьшении теплопродукции на 10,0% увеличиваются среднесуточные приросты живой массы животных на 15%.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, газообмен молодняка крупного рогатого скота, голштинский скот, протеины в кормах крупного рогатого скота, рацион кормления скота

Введение. Удовлетворение потребностей населения в мясе является одной из актуальных проблем, решение которой невозможно без коренных изменений в системе производства говядины, которая в общем объеме производства

мяса в Российской Федерации традиционно занимает сравнительно невысокий удельный вес – менее 25% [1, 2]. Использование в сельскохозяйственных предприятиях России импортных и новых отечественных пород молочного скота дало возможность значительно увеличить производство говядины, улучшить ее качество. Однако недостаточно изученным остается определение потребности молодняка в энергии и питательных веществах, что не дает возможности эффективно использовать корма и генетический потенциал животных [3, 4].

Целью исследований было определение оптимального количества белков в рационах молодняка крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. Для достижения поставленной цели определили такие задачи: изучить условия кормления молодняка крупного рогатого скота; влияние разных уровней белка в рационах бычков на некоторые показатели газообмена; продуктивные качества животных.

Основная часть. В условиях СПК-Колхоз им. С.Г. Шаумяна (с. Чалтырь Ростовской области) провели научно-хозяйственный опыт на бычках голштинской породы. Для этого были сформированы четыре группы животных по 12 голов в каждой по общепринятым в зоотехнии методикам [5]. Первая группа служила контролем. В подготовительный период опыта, который длился 20 дней, животные всех групп получали основной рацион (ОР), а в опытный, длительностью 60 дней, – животным второй и третьей групп увеличивали содержание переваримого протеина на 10 и 20% соответственно по сравнению с нормами кормления [5] за счет изменения удельного веса белковых кормов, а четвертой группе повышали содержание переваримого протеина на 20% за счет мочевины.

Рационы молодняка состояли из кормов собственного производства хозяйства. Кормление животных контрольной группы соответствовало стандартным нормам [5]. Изменения в рационах бычков второй-четвертой групп не приводили к значительным отклонениям в обеспеченности животных основными компонентами питания, за исключением протеина. В целом содержание и соотношение между элементами питания рационов подопытных животных находились в пределах норм.

Наивысшей вентиляцией легких характеризовались животные первой и четвертой групп – 78,75-80,44 л/мин., что больше по отношению ко второй-третьей группам на 12,9-19,5. Аналогичная картина наблюдается в расчете на единицу массы тела животных (таблица 1). Животные второй-третьей групп достоверно меньше потребляли кислорода на 5,9-9,2% по сравнению с контролем при аналогичном снижении выделения углекислого газа. По дыхательному коэффициенту достоверной разницы между группами не установлено, но при повышении уровня протеинового питания у животных наблюдалось снижение частоты дыхания.

Теплопродукция у животных первой группы в абсолютном выражении была на уровне 62,21 кДж/мин., тогда как у аналогов второй – на 4,2%, третьей – на 8,0% меньше, а четвертой – на 0,9% больше. В расчете на 1 кг обменной массы тела теплопродукция у животных второй группы была меньше по отношению к контролю на 6,5%, третьей – на 8,5% при почти одинаковой с контролем и четвертой группой.

Таблица 1 – Показатели газообмена в подопытных животных

Показатель	Группы			
	1	2	3	4
Вентиляция легких, л/мин.	78,75±2,32	69,78±2,59*	67,34±2,01*	80,44±2,69
- л/ч/кг обменной массы	52,11±2,22	45,93±1,22*	44,21±1,12*	53,01±1,74
Количество употребленного O ₂ , л/мин.	3,06±0,03	2,88±0,02*	2,78±0,02*	3,08±0,02
- л/ч/кг обменной массы	2,03±0,02	1,89±0,03*	1,82±0,03*	2,03±0,01
Количество выделенного CO ₂ , л/мин.	2,58±0,15	2,42±0,07	2,50±0,10	2,63±0,01
- л/ч/кг обменной массы	1,70±0,10	1,59±0,06	1,64±0,07	1,73±0,03
Дыхательный коэффициент	0,84±0,04	0,84±0,02	0,90±0,04	0,86±0,01
Глубина дыхания	3,42±0,01	3,71±0,19	3,22±0,28	3,60±0,13
Частота дыхания	22,83±0,73	18,67±0,44*	20,83±1,33	22,17±0,44
Утилизация O ₂ , %	4,05±0,14	4,30±0,16*	4,24±0,17	3,99±0,13
Кислородный индекс крови	39,00±1,53	41,33±1,76	41,33±1,45	38,33±1,20
Теплопродукция, кДж/мин.	62,21±1,16	58,37±0,68*	57,25±0,49*	62,80±0,18
- кДж/ч/кг обменной массы	41,10±0,71	38,46±0,83*	37,61±0,72*	41,35±0,35

Как следствие, среднесуточные приросты живой массы за первый месяц опытного периода у животных контрольной группы составляли 733 г, а увеличение переваримого протеина в рационе бычков уже на 10% обусловило повышение приростов на 8,0% (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика продуктивности животных

Показатель	Группы			
	1	2	3	4
Живая масса на начало учетного периода, кг	360,4±4,39	360,8±2,79	359,3±3,25	358,1±4,50
Жива масса в конце первого месяца, кг	382,4±4,64	384,5±3,44	384,7±3,40	382,4±4,85
Среднесуточный прирост, г	733±21,13	792±30,46	847±19,8*	811±32,0*
Жива масса в конце второго месяца, кг	406,3±3,98	409,9±3,94	411,6±3,61	409,9±5,56
Среднесуточный прирост, г	897±35,34	847±26,20	897±21,69	917±51,91
Получено прироста за опытный период, кг	45,9±1,20	49,2±1,66	52,3±1,21*	51,8±2,42*
Среднесуточный прирост, г	765±19,92	819±27,65	872±20,1*	864±40,3*

Увеличение переваримого протеина на 20% обеспечило среднесуточные приросты на уровне 847 г, что на 15,6% больше по сравнению с контролем. С увеличением переваримого протеина на 20% за счет мочевины среднесуточные приросты составляли 811 г. Аналогичная картина наблюдалась во второй месяц опытного периода. В конце опыта наибольшая живая масса была у животных третьей группы и составляла 411,6 кг. Абсолютный прирост за опытный период у животных контрольной группы был на уровне 46,1 кг при среднесуточных приростах 768 г. Наивысшие среднесуточные приросты имели животные, в рационах которых переваримого протеина было на 20% больше по сравнению с ОР (872 г), что на 13,5% больше, чем у животных первой группы, и на 6,9% выше, чем у животных второй группы. У животных четвертой группы, в которой увеличение содержания переваримого протеина на 20% проходило за счет мочевины, среднесуточные приросты составляли 868 г, что на 12,5% выше от контроля и на 5,9% – от аналогов второй группы, но на 1,0% меньше по сравнению с третьей группой.

Заключение. При повышении содержания переваримого протеина в рационах бычков голштинской породы на 20% относительно норм кормления, за счет увеличения удельного веса высокобелковых кормов в структуре, у животных снижается вентиляция легких, потребление кислорода и выделение углекислого газа в расчете на единицу массы тела. При уменьшении теплопродукции на 10,0% увеличиваются среднесуточные приросты живой массы животных на 15%. В перспективе позволяет установить оптимальную концентрацию протеина в рационах молодняка молочных пород в течение всего периода выращивания и откорма.

Благодарность: Исследования выполнены по гранту РНФ 22-16-00041, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Алексеев А.Л., Кобыляцкий П.С., Капелист И.В., Каратунов В.А. К вопросу влияния на мясную продуктивность скота возраста его убоя // Современные технологии производства продуктов питания: состояние, проблемы и перспективы развития: материалы Международной научно-практической конференции факультета биотехнологии, товароведения и экспертизы товаров. 2014. С. 82-86.
2. Gorlov I.F., Shakhbazova O.P., Radzhabov R.G., Karatunov V.A., Mosolova N.I., Mishina O.Yu. Relationship between the natural resistance of cows of different genotypes and their dairy productivity // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 32061.
3. Bertoni G., Trevisi E. Use of the liver activity index and other metabolic variables in the assessment of metabolic health in dairy herds // Vet Clin North Am - Food Anim Pract. 2013. P. 13-31.
4. Steele M.A., Schiestel C., AlZahal O., Dionissopoulos L., Laarman A.H., Matthews J.C. et al. The periparturient period is associated with structural and transcriptomic adaptations of rumen papillae in dairy cattle // Dairy Sci. 2015;98:2583-95.
5. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеглов В.В., Клейменов Н.И. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. М., 2003. 458 с.

УДК 636.6

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА СОЛВИМИН® СЕЛЕН В КОРМЛЕНИИ ИНДЕЙКИ

*Кобыляцкий П.С., Поминарнев А.И.,
Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область*

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы изучения влияния препарата Солвими́н®Селен в разных дозах на химический состав мяса индейки кросса

BIG-6. Препарат Солвимин®Селен представляет собой комплекс селена с различными витаминами. Солвимин®Селен оказал положительное влияние на накопление протеина в мясе индейки. Так, в первой опытной группе показатель был выше, чем в контрольной, на 0,9%, во второй опытной группе – на 6,5%. Содержание жира у птицы второй группы не отличалось от контрольного уровня, а в первой опытной группе оно было выше на 1,6%. Количество золы у индеек первой опытной группы увеличилось на 5,2%, а во второй опытной, напротив, снизилось на 5,3%. Представленные результаты исследований свидетельствуют о целесообразности включения в рацион индеек препарата Солвимин®Селен. Доза 300 г/т корма оказывает более благоприятное воздействие на химический состав мяса птицы.

Ключевые слова: Солвимин®Селен, селеносодержащие препараты, кормление индейки, индейка кросса BIG-6, химический состав мяса индейки, рационы кормления

Введение. В настоящее время в связи с дефицитом белков животного происхождения, необходимостью обеспечения населения диетической продукцией, а также биологическими особенностями индейки индейководство стало одним из самых перспективных направлений птицеводства в России [1, 2], в том числе и в Ростовской области [3, 4].

Целью работы являлось изучить влияние препарата Солвимин®Селен в разных дозах на химический состав мяса индейки кросса BIG-6. Препарат Солвимин®Селен представляет собой комплекс селена с различными витаминами.

Основная часть. Было сформировано 3 группы индейки в ГК «Евродон» (Ростовская обл.) в возрасте 10 суток. Птица контрольной группы получала основной рацион, в первой опытной группе применяли препарат Солвимин®Селен в дозе 150 г/т корма, птице второй опытной группы количество препарата увеличили до 300 г/т корма.

В возрасте 75 дней проводили убой птицы. В мышечной ткани определяли содержание влаги, протеина, жира, золы по общепринятым методикам. Результаты опытов представлены в таблице 1.

Под действием селеносодержащего препарата у индеек первой опытной группы наблюдалось незначительное снижение содержания влаги в мышечной ткани и повышение на 0,5% сухого вещества. Более значительные изменения установлены у птицы второй опытной группы. Содержание влаги уменьшилось на 2% относительно контрольных значений, а содержание сухого вещества увеличилось на 4,7%.

Таблица 1 – Химический состав мяса индейки

Показатель	Группа		
	контроль	опытная 1	опытная 2
Влага, %	71,05±3,12	70,90±2,95	69,70±2,94
Сухое вещество, %	28,95±1,97	29,10±1,87	30,30±1,73
Протеин, %	21,5±1,14	21,7±1,18	22,9±1,19
Жир, %	6,5±0,27	6,4±0,21	6,5±0,19
Зола, %	0,95±0,03	1,00±0,05	0,90±0,02

Солвимин®Селен оказал положительное влияние на накопление протеина в мясе индейки. Так, в первой опытной группе показатель был выше, чем в контрольной, на 0,9%, во второй опытной группе – на 6,5%.

Содержание жира у птицы второй группы не отличалось от контрольного уровня, а в первой опытной группе оно было выше на 1,6%.

Количество золы у индеек первой опытной группы увеличилось на 5,2%, а во второй опытной, напротив, снизилось на 5,3%.

Заключение. Представленные результаты исследований свидетельствуют о целесообразности включения в рацион индеек препарата Солвимин®Селен. Доза 300 г/т корма оказывает более благоприятное воздействие на химический состав мяса птицы.

Список источников

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2004. 571 с.
2. Горлов И.Ф., Нелепов Ю.Н., Сложенкина М.И. и др. Разработка новых функциональных продуктов на основе использования пророщенного нута // Все о мясе. 2014. № 1. С. 28-30.
3. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. Москва: Агропромиздат, 1985. 296 с.
4. Методические указания по расчету рецептов комбикормовой продукции. М.: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской Федерации; ОАО Федеральная контрактная корпорация «Росхлебопродукт», 1998. 47 с.

УДК 636.6

ВЫЯВЛЕНИЕ БАКТЕРИИ КАМПИЛОБАКТЕРИОЗА В МЯСЕ И ПРОДУКТАХ УБОЯ ИНДЕЙКИ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*Кобыляцкий П.С., Бондаренко А.А.
Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область*

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы изучения ареала распространения кампилобактериоза на площадках по выращиванию и откорму индейки в ООО ГК «Евродон» Ростовской области. Кишечный кампилобактериоз встречается в единичных случаях на площадках по откорму и выращиванию индейки ГК «Евродон» Ростовской области. Кишечный кампилобактериоз влияет на качественные показатели мяса индейки, ухудшая их.

Ключевые слова: кампилобактериоз, *Campylobacter jejuni* и *coli*, корм-

ление индейки, болезни индейки, химический состав мяса индейки, рационы кормления

Введение. Рост производства и продаж мясной продукции из мяса птицы очевиден и неизбежен, поскольку связан с динамичным развитием птицеперерабатывающей отрасли. Это подтверждает и мировая практика. Кроме того, продукция из мяса птицы отражает приоритеты питания всех конфессиональных групп населения, что также немаловажно. Необходимо подчеркнуть, что с ростом производства мяса птицы будет увеличиваться и производство колбасных изделий, полуфабрикатов и продуктов быстрого приготовления непосредственно на птицефабриках [1].

Несмотря на высокие результаты, достигнутые в технологии переработки птицы и птицепродуктов, задачу масштабного разведения существенно осложняют различные заболевания птиц, в особенности острые кишечные инфекции (ОКИ), а в условиях тесного контакта между собой большого количества птиц на птицефабриках инцидентность заболевания резко возрастает. К числу важных заболеваний относят кампилобактериоз, наносящий значительный экономический ущерб народному хозяйству.

Кампилобактериоз — это острая инфекционная болезнь, вызываемая патогенными для человека видами бактерий рода *Campylobacter*, характеризующаяся симптомами интоксикации, преимущественным поражением желудочно-кишечного тракта, а у маленьких детей и у ослабленных людей нередко протекающая в виде генерализованного (септического) процесса [2].

Кишечный кампилобактериоз наносит значительный экономический ущерб птицеводству из-за: снижения яйценоскости и живой массы, падежа птиц и молодняка, затрат на ликвидационные мероприятия.

В неблагополучных подразделениях падеж молодняка индейки в возрасте до 1 месяца колеблется в пределах 2,7-15%, 20-17% индейки на откорме снижают привес.

Решение проблемы распространения кишечного кампилобактериоза среди сельскохозяйственных животных и птицы занимает важное место во многих странах нашей планеты. Диагностика кишечных заболеваний людей в этих странах показала, что большинство инфекций вызвано кампилобактерами. Опрос заболевших кампилобактериозом показал, что основным источником заражения являлось мясо птицы [3].

Целью работы являлось изучить распространение кампилобактериоза на площадках по выращиванию и откорму индейки в ООО ГК «Евродон».

Основная часть. На территории России образцы фекалий редко исследуются на наличие кампилобактерий. Сведения о распространенности кампилобактериоза среди птицы в Ростовской области отсутствуют.

При анализе данных литературы становится очевидно, как важна роль мяса птицы и других продуктов птицеводства в распространении кампилобактеров среди потребителей, особенно среди детского населения.

В виду большой актуальности проблемы кампилобактериоза птиц и не изученности этой проблемы в 2021 году была предпринята попытка обследо-

вать площадки по выращиванию и откорму в ООО ГК «Евродон» Ростовской области на наличие возбудителей этого заболевания *Campylobacter jejuni* и *coli*.

Обследовали 3 площадки Ростовской области. Было исследовано около 120 проб, из них изолировано 2 штамма *Campylobacter jejuni* и 1 штамм *Campylobacter coli*.

Практически все количество проб было получено от санитарного убоя. При этом отмечалось снижение массы тела у индейки, полное или частичное отсутствие яйценоскости, поражение печени, желудков и других органов.

Заключение. Исходя из вышеизложенного материала, можно сделать следующие заключения: кишечный кампилобактериоз встречается в единичных случаях на площадках по откорму и выращиванию индейки ГК «Евродон» Ростовской области; кишечный кампилобактериоз влияет на качественные показатели мяса индейки, ухудшая их.

Список источников

1. Колычев Н.М., Госманов Р.Г. Ветеринарная микробиология и иммунология. 3-е изд., перераб. доп. М.: КолосС. 2003. С. 324-328.
2. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. Москва: Агропромиздат, 1985. 296 с.
3. Методические указания по расчету рецептов комбикормовой продукции. М.: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Российской федерации; ОАО Федеральная контрактная корпорация «Росхлебпродукт», 1998. 47 с.

УДК 615.015.35

ОЦЕНКА ОСТРОЙ ПЕРОРАЛЬНОЙ ТОКСИЧНОСТИ И СПЕЦИФИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСА ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ АЦИДОПУЛ L

^{1,2}Балышев А.В., ¹Головин В.В., ¹Тихонова Е.А., ²Сложенкина М.И.

¹Международный научно-исследовательский центр охраны здоровья человека, животных и окружающей среды, Москва

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

Аннотация. В статье приведены данные по оценке острой пероральной токсичности и специфического действия кормовой добавки Ацидопул L на основе комплекса органических кислот (муравьиной, пропионовой, молочной, уксусной, лимонной). Установлен диапазон доз, в котором находится LD₅₀, кормовой добавки при однократном пероральном введении лабораторным животным. Для крыс значение среднесмертельной дозы находится в диапазоне >300-

2 000 мг/кг. Представлены результаты исследований антибактериального действия кормовой добавки Ацидопул L на патогенные микроорганизмы, находящиеся в кормах и кормовом сырье, воде, предназначенных для кормления и поения свиней, цыплят-бройлеров, кур-несушек. Установлено, что изученная кормовая добавка обладает выраженным антибактериальным действием на патогенные микроорганизмы, находящиеся в кормах и кормовом сырье, воде для поения свиней и сельскохозяйственной птицы.

Ключевые слова: кормовая добавка, Ацидопул L, органические кислоты, острая токсичность, крысы, специфическое действие, свиньи, цыплята-бройлеры, куры-несушки.

Введение. В условиях промышленного производства продукции животноводства и птицеводства одной из важнейших задач является борьба с возбудителями инфекционных заболеваний сельскохозяйственных животных и птицы. Особенно актуальной эта проблема становится в условиях необходимости сокращения применения антибиотиков в сельскохозяйственном производстве для предотвращения развития у патогенных микроорганизмов резистентности к противомикробным препаратам.

Кормовая добавка Ацидопул L была разработана для снижения уровня патогенной микрофлоры в кормах и воде для поения животных и птицы. Изучение острой пероральной токсичности является необходимым этапом для оценки возможных рисков для жизни и здоровья при применении кормовой добавки целевым видам животных. Исследования специфического действия в лабораторных условиях необходимы для понимания того, насколько кормовая добавка окажется эффективной в условиях практического применения.

Цели исследований:

- определить токсикологические параметры кормовой добавки с установлением класса опасности;
- изучить специфическое действие Ацидопул L на патогенную микрофлору в кормах, кормовом сырье и воде для поения сельскохозяйственных животных и птицы.

Для достижения поставленных целей были решены следующие задачи:

- определены параметры острой пероральной токсичности;
- изучено влияние кормовой добавки Ацидопул L на снижение уровня патогенной микрофлоры в кормах и кормовом сырье для свиней и сельскохозяйственной птицы;
- изучено влияние кормовой добавки Ацидопул L на снижение уровня патогенной микрофлоры в воде для поения свиней и сельскохозяйственной птицы.

Методы исследований. Острую токсичность кормовой добавки Ацидопул L определяли на 12 белых аутбредных крысах-самках в возрасте 10-12 недель массой 182-196 г. Изучение острой пероральной токсичности осуществляли в 4 этапа с использованием на каждом этапе по 1 группе, состоящей из 3 животных. На животных были испытаны дозы кормовой добавки 300 и 2000 мг/кг [1].

Изучение специфического действия кормовой добавки Ацидопул L осуществляли в 2 этапа. На первом этапе проводили изучение влияния кормовой

добавки Ацидопул L на снижение уровня патогенной микрофлоры в кормах, кормовом сырье. Для этого были взяты пробы комбикорма для сельскохозяйственной птицы с установленным наличием в них *Escherichia coli* и *Enterobacter* spp. и ОМЧ, равным $3,2 \times 10^5$ КОЕ/г; пробы комбикорма для свиней с установленным наличием в них *Escherichia coli* и *Citrobacter* spp. и ОМЧ, равным $2,5 \times 10^4$ КОЕ/г; пробы мясо-костной муки с установленным наличием в них *Escherichia coli* и *Proteus* spp. и ОМЧ, равным $5,6 \times 10^5$ КОЕ/г. Определение подавления роста патогенной микрофлоры, находящейся в комбикорме и кормовом сырье, проводилось при следующих соотношениях кормовой добавки к комбикорму или кормовому сырью:

0,1 мл кормовой добавки + 100 г комбикорма или кормового сырья;

0,2 мл кормовой добавки + 100 г комбикорма или кормового сырья.

На втором этапе изучали влияние кормовой добавки Ацидопул L на снижение уровня патогенной микрофлоры в воде для поения. Для этого использовали пробы воды, обсемененной паспортизированными штаммами *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Escherichia coli* ATCC 25922, *Salmonella abony* ГИСК 103/39. Определение снижения уровня патогенной микрофлоры, находящейся в воде для поения, проводилось при смешивании 1 л воды с 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 мл кормовой добавки.

Результаты исследований.

1. Результаты исследований острой пероральной токсичности кормовой добавки Ацидопул L на крысах.

Для изучения параметров острой пероральной токсичности кормовой добавки Ацидопул L была выбрана начальная доза 300 мг/кг. Для её испытания сформировали группу из 3 крыс (опытная группа № 1). Испытанная доза 300 мг/кг не привела к смерти животных. Так как введение начальной дозы не вызвало гибели крыс опытной группы № 1, осуществили повторное внутрижелудочное введение дозы 300 мг/кг трем животным опытной группы № 2. Повторное введение дозы 300 мг/кг также не вызвало смерти крыс.

В соответствии с методикой проведения эксперимента [1], для дальнейшего изучения острой пероральной токсичности была испытана доза 2000 мг/кг. Для этого была сформирована новая группа из 3 животных (опытная группа № 3). На вторые сутки эксперимента была зафиксирована гибель крысы № 3. Согласно схеме исследования острой пероральной токсичности [1], в таком случае необходимо осуществить повторное введение дозы 2000 мг/кг еще одной группе животных. Для повторного испытания дозы 2000 мг/кг была сформирована новая группа крыс из 3 голов (опытная группа № 4). На вторые сутки после внутрижелудочного введения кормовой добавки животным четвертой экспериментальной группы в дозе 2000 мг/кг была зафиксирована гибель крыс № 1 и 2. Исходя из полученных результатов, кормовая добавка Ацидопул L относится к 4 классу опасности и её LD₅₀ находится в диапазоне >300-2000 мг/кг [1].

2. Результаты изучения специфического действия кормовой добавки Ацидопул L.

2.1. Изучение влияния кормовой добавки Ацидопул L на снижение уровня патогенной микрофлоры в кормах, кормовом сырье.

После недельной экспозиции смеси корма или кормового сырья с кормовой добавкой проводился повторный посев проб на наличие установленного в них ранее патогена.

Посев проб проводился согласно действующей методике [2].

При повторном исследовании комбикорма для сельскохозяйственной птицы во всех пробах рост культуры *Escherichia coli* и *Enterobacter spp.* не фиксировался. Помутнение среды Кесслера через 24 часа после внесения в среду разведения навески (кормовая добавка + комбикорм) не выявили. При посевах на твердые питательные среды (Эндо, ВСА, Левина) рост культуры не фиксировался. ОМЧ при соотношении 0,1 мл кормовой добавки + 100 г комбикорма составил $1,3 \times 10^3$ КОЕ/г; при соотношении 0,2 мл кормовой добавки + 100 г комбикорма или кормового сырья составил $7,4 \times 10^2$ КОЕ/г.

При повторном исследовании комбикорма для свиней во всех пробах рост культуры *Escherichia coli* и *Citrobacter spp.* не фиксировался. Помутнение среды Кесслера через 24 часа после внесения в среду разведения навески (кормовая добавка + комбикорм) не выявили. При посевах на твердые питательные среды (Эндо, ВСА, Левина) рост культуры не фиксировался. ОМЧ при соотношении 0,1 мл кормовой добавки + 100 г комбикорма составил $7,5 \times 10^3$ КОЕ/г; при соотношении 0,2 мл кормовой добавки + 100 г комбикорма или кормового сырья – $2,9 \times 10^3$ КОЕ/г.

При повторном исследовании мясо-костной муки во всех пробах рост культуры *Escherichia coli* и *Proteus spp.* не наблюдали. Помутнение среды Кесслера через 24 часа после внесения в среду разведения навески (кормовая добавка + комбикорм) не выявили. При посевах на твердые питательные среды (Эндо, ВСА, Левина) рост культуры не фиксировался. ОМЧ при соотношении 0,1 г кормовой добавки + 100 мл кормового сырья составил $3,0 \times 10^3$ КОЕ/г; при соотношении 0,2 мл кормовой добавки + 100 г комбикорма или кормового сырья – $2,6 \times 10^2$ КОЕ/г.

2.2. Изучение влияния кормовой добавки Ацидопул L на снижение уровня патогенной микрофлоры в воде для поения.

Проводили посев воды контаминированной патогенной микрофлорой до внесения кормовой добавки и после её внесения, с целью определения ОМЧ. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты определения ОМЧ до и после внесения кормовой добавки

Показатель	Общее микробное число				
	до внесения кормовой добавки	0,5 мл кормовой добавки	1,0 мл кормовой добавки	1,5 мл кормовой добавки	2,0 мл кормовой добавки
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	$8,4 \times 10^6$	$9,2 \times 10^4$	$2,6 \times 10^4$	$6,8 \times 10^3$	$2,5 \times 10^3$
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	$7,8 \times 10^6$	$8,5 \times 10^4$	$1,3 \times 10^4$	$7,6 \times 10^3$	$3,3 \times 10^3$
<i>Salmonella abony</i> ГИСК 103/39	$9,3 \times 10^6$	$5,1 \times 10^5$	$3,7 \times 10^4$	$8,1 \times 10^3$	$4,2 \times 10^3$

Заключение. В результате проведенных исследований установлено, что LD₅₀ кормовой добавки Ацидопул L находится в диапазоне >300-2 000 мг/кг, что соответствует 4 классу токсичности согласно СГС [1].

При изучении специфического действия кормовой добавки установили, что она обладает выраженным антибактериальным действием на патогенные микроорганизмы, находящиеся в кормах и кормовом сырье, в дозировках от 1 до 2 л кормовой добавки на тонну комбикорма и кормового сырья. Кроме того, Ацидопул L обладает выраженным антибактериальным действием на патогенные микроорганизмы, находящиеся в воде для поения, в дозировках от 0,5 до 2 л кормовой добавки на 1000 л воды для поения.

Благодарность: Исследования выполнены по гранту РНФ 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. ГОСТ 32644-2014 «Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Острая пероральная токсичность – метод определения класса острой токсичности».
2. Правила бактериологического исследования кормов. Утверждены Главным управлением ветеринарии МСХ СССР 10 июня 1975 г.

УДК 615.015.35/38

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ АЛЬБЕНДАЗОЛА И ТРИКЛАБЕНДАЗОЛА ПРЕПАРАТА АЛТРИК-ЭКСТРА НА ЛАБОРАТОРНЫХ АУТБРЕДНЫХ КРЫСАХ

^{1,2}Балышев А.В., ¹Головин В.В., ³Лазерева Е.В.

¹Международный научно-исследовательский центр охраны здоровья человека, животных и окружающей среды, Москва

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

³Всероссийский научно-исследовательский институт фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений – филиал ФНЦ «Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии имени К.И. Скрябина и Я.Р. Коваленко Российской академии наук», Москва

Аннотация. Целью данного исследования было изучение острой и субхронической пероральной токсичности нового лекарственного препарата для ветеринарного применения Алтрик-Экстра. Для изучения острой пероральной

токсичности были сформированы 4 опытных и 1 контрольная группы аутбредных крыс-самцов по 6 голов в каждой. Исследование субхронической токсичности проводили на 30 лабораторных крысах, которые были разделены на 2 экспериментальные и 1 контрольную группы по 10 особей. В результате изучения острой пероральной токсичности препарата Алтрик-Экстра на крысах была рассчитана его среднесмертельная доза методом Кербера, которая составила 3 213,7 мг/кг. В субхроническом эксперименте длительностью 6 суток были испытаны дозы препарата Алтрик-Экстра 325 и 650 мг/кг. В результате изучения субхронической пероральной токсичности было показано, что препарат способен оказывать негативное влияние на органы кроветворения (селезенка, тимус), выделительную и гепатобилиарную системы лабораторных крыс, что подтверждается результатами общего клинического анализа крови животных и наблюдавшимися патолого-анатомическими изменениями у крыс экспериментальных групп.

Ключевые слова: Алтрик-Экстра, порошок, альбендазол, триклабендазол, острая токсичность, субхроническая токсичность, внутрижелудочное введение, крысы.

Введение. Паразитарные заболевания, вызванные гельминтами, наносят значительный экономический ущерб животноводству по всему миру. По этой причине не теряет своей актуальности разработка новых эффективных препаратов для лечения гельминтозов, которые обладают широким спектром действия.

Для этих целей во Всероссийском научно-исследовательском институте фундаментальной и прикладной паразитологии животных и растений был разработан супрамолекулярный комплекс на основе альбендазола и триклабендазола с полимерным наполнителем поливинилпирролидоном – Алтрик-Экстра.

Внедрение в ветеринарную практику новых лекарственных препаратов невозможно без предварительной оценки их токсикологических свойств на лабораторных животных [1].

Цель исследования – дать токсикологическую характеристику нового препарата Алтрик-Экстра.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- определены параметры острой пероральной токсичности;
- изучена субхроническая пероральная токсичность препарата.

Методика исследований. Острую токсичность препарата Алтрик-Экстра определяли на 30 белых аутбредных крысах-самцах массой 150-196 г. Животные были разделены на 4 экспериментальные и 1 контрольную группы по 6 особей в каждой. На крысах были испытаны дозы 4 580,2; 3 846,2; 3 088,8; 1 577,9 мг/кг [1].

Субхроническую токсичность препарата Алтрик-Экстра изучали на 30 белых аутбредных крысах-самцах массой 206-232 г, из которых были сформированы две экспериментальные и одна опытная группы животных по 10 голов в каждой. Для изучения субхронической пероральной токсичности были выбраны дозы 325 мг/кг (опытная группа № 1) и 650 мг/кг (опытная группа № 2). Животные получали исследуемый препарат в течение 6 суток [1].

Содержание лабораторных крыс проводилось согласно принятым правилам и нормам [2, 3].

Результаты исследований.

1. Результаты исследований острой пероральной токсичности препарата Алтрик-Экстра на крысах.

Доза 4 580,2 мг/кг оказалась абсолютно смертельной, она вызвала смерть всех животных в экспериментальной группе № 1. Доза 3 846,2 мг/кг вызвала гибель пяти крыс из опытной группы № 2. Испытание дозы 3 088,8 мг/кг вызвало гибель 2 животных из третьей опытной группы. Внутривенное введение крысам дозы 1 577,9 мг/кг не вызвало гибели экспериментальных животных, таким образом, эта доза оказалась максимально переносимой.

На основании полученных данных была рассчитана величина LD₅₀ методом Кербера [4], которая составила 3 213,7 мг/кг.

2. Результаты исследований субхронической пероральной токсичности препарата Алтрик-Экстра на крысах.

Введение крысам препарата в дозе 325 мг/кг в течение 6 суток не вызвало гибели животных в течение эксперимента.

Введение препарата Алтрик Экстра в дозе 650 мг/кг крысам второй опытной группы вызвало гибель 2 животных в течение эксперимента. Первое животное пало через 12 часов после последнего введения препарата. На 4 сутки после завершения применения Алтрик-Экстра пало второе животное.

На первые сутки после последнего введения препарата (7 сутки эксперимента) половина крыс из каждой опытной группы (по 5 животных) была эвтаназирована с последующим макроскопическим исследованием органов. При патологоанатомическом исследовании было отмечено резкое уменьшение размеров тимуса у животных, получавших препарат Алтрик-Экстра в дозах 325 и 650 мг/кг массы тела.

На 10 сутки после завершения применения испытуемого препарата (16 сутки эксперимента) была эвтаназирована вторая половина животных. Результаты наружного осмотра и макроскопического исследования органов крыс контрольной, первой и второй экспериментальной групп были аналогичны результатам, полученным при первом убое. У одного животного из группы № 2 зафиксировали спленомегалию – массовый коэффициент селезенки составил 1,19 против среднего значения контрольных животных 0,4.

Оценка токсических свойств в формате настоящего эксперимента включала проведение общего клинического анализа крови крыс.

На первые сутки после завершения применения препарата были выявлены статистически достоверные изменения показателей крови у животных всех опытных групп:

- снижение количества лейкоцитов у экспериментальных животных обеих групп в сравнении с аналогичным показателем контрольных особей ($3,23 \pm 1,75 \times 10^9/\text{л}$ и $3,82 \pm 1,81 \times 10^9/\text{л}$ против $15,53 \pm 2,64 \times 10^9/\text{л}$);
- повышение количества тромбоцитов у крыс первой и второй опытных групп по сравнению с соответствующим показателем крыс контрольной группы ($881,4 \pm 185,44 \times 10^9/\text{л}$ и $956,8 \pm 207,13 \times 10^9/\text{л}$ против $701,4 \pm 42,57 \times 10^9/\text{л}$);
- понижение количества сегментоядерных нейтрофилов у животных пер-

вой и второй опытных групп по сравнению с контрольными аналогами ($4,2 \pm 4,33\%$ и $4,4 \pm 2,26\%$ против $30,8 \pm 13,36\%$);

- повышение количества лимфоцитов у крыс первой и второй опытных групп по сравнению с показателем животных контрольной группы ($92,6 \pm 5,6\%$ и $92,8 \pm 3,96\%$ против $66,0 \pm 13,54\%$).

Увеличение количества тромбоцитов у животных из опытных групп № 1 и 2 свидетельствует о возможном влиянии исследуемого препарата на процессы тромбопоэза. Резкое снижение количества лейкоцитов у крыс обеих опытных групп свидетельствует об угнетающем действии препарата Алтрик-Экстра на лейкопоэз. При этом наблюдали изменение лейкоформулы у подопытных животных – значительное снижение количества сегментоядерных нейтрофилов с одновременным повышением уровня лимфоцитов.

Таким образом, результаты общего клинического анализа крови экспериментальных животных, полученные на следующие сутки после завершения применения препарата Алтрик-Экстра, свидетельствуют о возможном влиянии исследуемого препарата на процессы тромбо- и лейкопоэза. Подтверждением этому явились наблюдавшиеся макроскопические изменения в органах, ответственных за гемопоэз – тимусе и селезенке.

При статистической обработке результатов общего клинического анализа крови животных, полученных на десятые сутки после завершения применения препарата, зафиксировали увеличение содержания сегментоядерных нейтрофилов и уменьшение количества лимфоцитов (сдвиг лейкоформулы вправо).

При изучении субхронической токсичности Алтрик-Экстра также проводили биохимическое исследование сыворотки крови крыс. На первые сутки после завершения применения препарата были зафиксированы статистически значимые отличия следующих показателей биохимического анализа сыворотки крови экспериментальных животных от контрольных аналогов: повышение уровней общего и прямого билирубинов у крыс обеих опытных групп; увеличение концентрации АСТ у животных второй экспериментальной группы; уменьшение уровня АЛТ у крыс обеих экспериментальных групп; снижение концентрации мочевины у особей из группы № 1; повышение уровня креатинина у крыс опытных групп; уменьшение концентрации щелочной фосфатазы у всех экспериментальных животных; снижение уровня глюкозы в крови крыс второй опытной группы. На 10 сутки после завершения применения препарата Алтрик-Экстра часть показателей биохимического анализа крови вернулась к норме, однако некоторые значения, полученные у крыс опытной группы № 2, были достоверно больше аналогичных показателей животных контрольной группы:

- общий билирубин ($2,43 \pm 2,01$ мкмоль/л против $1,32 \pm 0,29$ мкмоль/л);
- прямой билирубин ($0,37 \pm 0,3$ мкмоль/л против $0,14 \pm 0,06$ мкмоль/л);
- креатинин ($47,0 \pm 7,45$ ммоль/л против $44,2 \pm 2,83$ ммоль/л);
- общий белок ($67,33 \pm 5,17$ г/л против $63,2 \pm 3,33$ г/л);
- щелочная фосфатаза ($525,0 \pm 237,99$ Ед/л против $188,0 \pm 76,31$ Ед/л).

Статистически достоверные отличия между результатами биохимического анализа крови крыс экспериментальных и контрольной групп свидетельст-

вуют о том, что исследуемый препарат способен вызывать функциональные нарушения в деятельности многих органов и систем организма (выделительной и гепатобилиарной) при применении в повышенных дозах в течение длительного времени. Данный эффект сохранялся у животных, получавших дозу 650 мг/кг, по прошествии отмывочного периода длительностью 10 суток.

Заключение. В проведенных экспериментах были изучены токсикологические параметры нового противопаразитарного препарата для ветеринарного применения Алтрик-Экстра. В результате опыта по изучению острой пероральной токсичности определили среднесмертельную дозу препарата, которая составила 3 213,7 мг/кг при расчете методом Кербера. Полученные данные позволяют отнести изученный препарат к 3 классу опасности (вещества умеренно опасные) в соответствии с классификацией ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности». По международной классификации (СГС), препарат Алтрик-Экстра относится к 5 классу опасности (в соответствии с документом OECD Test N 423:2001 «Острая пероральная токсичность – метод определения класса острой токсичности»).

При изучении субхронической токсичности было показано, что дозы препарата 325 и 650 мг/кг массы тела при внутрижелудочном введении в течении 6 суток являются токсичными – они способны приводить к смерти лабораторных крыс, поражать органы кроветворения, негативно влиять на выделительную и гепатобилиарную системы лабораторных животных.

Необходимо отметить, что для изучения субхронической токсичности препарата Алтрик-Экстра были испытаны дозы, в разы превышающие те, которые в дальнейшем будут использовать в клинической практике. Это было сделано преднамеренно для выявления симптомов хронической передозировки препаратом и оценки влияния препарата Алтрик-Экстра на различные органы и системы организма животных. Соответственно, соблюдение режима дозирования и порядка применения препарата целевым видам животных позволит предупредить развитие побочных эффектов при использовании исследуемого препарата для терапии животных.

Список источников

1. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / Под общей редакцией доктора медицинских наук Миронова А.Н. М.: Гриф и К, 2012. Часть первая. 944 с.
2. ГОСТ 33215-2014 «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила оборудования помещений и организации процедур».
3. ГОСТ 33216-2014 «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными. Правила содержания и ухода за лабораторными грызунами и кроликами».
4. Рецкий М.И., Каверин Н.Н., Аргунов М.Н. Токсикология. Учебное пособие для вузов. Воронеж, 2006. Часть 1. 55 с.

ЭТНОКОНФЕССИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛИЭТНИЧЕСКИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ

Разин А.С.

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

Аннотация. В статье анализируются этноконфессиональные аспекты регуляции трудовых и межличностных отношений в полиэтнических предприятиях, занятых в животноводстве. Определяется место этноконфессиональных регулятивов в структуре управления предприятиями и корпоративной культуры. Исследуется ценностный потенциал этноконфессионального фактора в решении демографических проблем современности.

Ключевые слова: идентификационный кризис; традиционное общество; животноводческие предприятия; неотчуждаемые ценности; корпоративная культура; управление, этноконфессиональные регулятивы; демографический кризис

Этнокультурное многообразие является онтологизирующей чертой российского социума. Каждый этнос, каждая религия имеют свои отличия, особенности, в ходе взаимодействия также происходит влияние их друг на друга. Современная хозяйственная реальность характеризуется тем, что нормы и принципы, рожденные в системе культуры, превращаются в социальные критерии процессов, имеющие нормативный, институциональный статус.

Вопрос этноконфессионального фактора в регулировании трудовых, межличностных и других отношений внутри коллектива в современной экономической науке становится достаточно актуальным [1, 2].

Цель нашего исследования показать, что этноконфессиональный фактор как фактор регуляции может стать источником эффективного управления полиэтническими животноводческими предприятиями. Указанная цель обусловила постановку и решение следующих задач:

- анализ ценностной составляющей этноконфессиональных особенностей, регулирующих межличностные отношения внутри коллектива;
- определить место этноконфессионального фактора в управленческих решениях и хозяйственно-трудовых отношениях в полиэтнических предприятиях.

Теоретико-методологические основы исследования включают в себя использование общепhilosophических методов исследования и принципов постнеклассической науки, предполагающих междисциплинарность. Широко используются следующие подходы философско-мировоззренческой аналитики: аксиологический, социокультурный, диалектический, системно-структурный и другие.

Экономический детерминизм, сталкиваясь с идентификационным кризисом современного человека, пытается разрешить его, отказывая человеку в его социокультурной и этноконфессиональной идентичности, заменив их, в лучшем случае, мультикультурной идентификацией. В худшем случае, отдельные особенности той или иной культуры должны раствориться в «плавильном котле» усредненной «глобализационной» идентичности. Уничтожение традиционных идентификационных признаков в эпоху глобализма происходит за счет усреднения мотивов и целей. Так, например, в Европейском Союзе классическая этноконфессиональная идентичность подменяется искусственной единоевропейской сверхидентичностью, которая нивелирует само этнонациональное строение Европы. Этноконфессиональная идентичность содержится прежде всего в осознанном принятии личностью религиозно-этических и культурных норм, идеалов поведения и сознания. Неотъемлемым аспектом этноконфессиональной идентичности является самоотождествление себя и лояльное отношение с той системой ценностей и с тем культурным кодом, которые характерны для данного общества.

В традиционном обществе культура органично встраивалась в бинарную пару «храм-рынок», т.е. была дуалистична. Культура опиралась на нерыночный фонд ценностей, который был нормативно защищен от «рынка» и исключен из торгово-финансовой сферы обмена. Экономический детерминизм в лице своих главных бенефициаров транснациональных корпораций ТНК и либерально настроенных экономистов, которые, по мысли А. Панарина, «с болезненной ревностью относятся к этим непродávаемым и неотчуждаемым ценностям» [3]. Примером может служить конфликт в Украине, в центре которого закон о продаже земли сельхозназначения. Открытие рынка земли было ключевым условием для предоставления Украине Международным валютным фондом очередного транша финансовой помощи. Правительство Украины, повинаясь этим требованиям, по сути, пытаются разрушить древний этноконфессиональный архетип «мать-земля», подменив его политически окрашенным символом «батьковщина». Вот почему все то, что не имеет цены и не является товаром, признается атавизмами традиционной культуры. Главная цель либеральной стратегии развития на традиционные этноконфессиональные ценности, которые не подлежат отчуждению в рамках рынка, повесить, желательно, самый дешевый ценник.

В России традиционные этноконфессиональные ценности не просто поддерживаются и пропагандируются. В рамках национальной цели развития «Возможности для самореализации и развития талантов» прямо прописывается, что воспитание гармонично развитой и социально ответственной личности возможно только на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций [4].

Анализируя влияние вероисповедания в России на экономический рост в общем и инновационную составляющую (количество патентов) в частности, немецкий экономист Дж. К. Перрет пришел к выводу, что значительная доля атеистов отрицательно коррелирует и с уровнем валового регионального про-

дукта, и с уровнем валового регионального продукта на душу населения [5]. Это связано с более низким уровнем доверия и отсутствием чувства общности у атеистов по сравнению с представителями конфессиональных общин. Кроме того, атеизм в России порождает правовой нигилизм, который в свою очередь в этноконфессиональных общностях нивелируется дисциплинирующей функцией религии.

Этнические и конфессиональные общности представляют собой общности культурно-специфические. При этом они не равнозначны ни содержательно, ни хронологически. Этнические различия, как и традиционные различия в религиях, по мысли американского антрополога Роджера Брубейкера, универсальны для человечества в исторический период его существования [6].

Отечественный исследователь-религиовед В.И. Корнев считает, что: «Религия не только придает специфику социокультурному пространству, но и формирует психологию сообщества данного пространства, иначе говоря, именно религия создает психосоциокультурное пространство-время, которое способно вместить многие народы и этносы» [7].

«Этноконфессиональная идентичность и связанные с нею ценностные установки, по мысли И.Ю. Климова, представляют собой устойчивые константы поведения индивида, независимо от того, осознает он это или нет» [8].

Российский социолог С.С. Бразевич считает, что человек является не только высшей ценностью, но и главной целью ценностного регулирования организационной культуры [9]. Этноконфессиональная идентичность сама по себе является ценностью, так как содержит «высшие и должные» начала, которые невозможно откинуть или забыть.

Веберовский подход к человеческому поведению убеждает нас в том, что оно становится осознанным действием только тогда, когда человек наделяет свое действие (например, работу или творчество) личными субъективными смыслами, которые соотносятся с универсальными ценностями.

Коллектив полиэтнических животноводческих предприятий – это система, находящаяся в постоянном развитии. Этноконфессиональные регулятивы могут стать основой воспитательной системы в коллективе, то есть обеспечить внутреннее интегрированное единство содержания детальности, организационных и корпоративных отношений, приемов межкультурной коммуникации, принятых в коллективе. Регулятивы, как воспитательный принцип, представляют собой систему норм, правил, принципов, которые следует и необходимо внедрить в жизнь коллектива. Регулятивы направлены на формирование разумных, позитивных межнациональных отношений не только с точки зрения должного, но и как морально-религиозных принципов, характерных для доминантной группы членов коллектива (прежде всего для руководителей).

Этноконфессиональные регулятивы обеспечивают нормальные отношения внутри коллектива как корпорации, формирующей специфическое социокультурное пространство. Данные регулятивы не только помогают сформировать и правильно сориентировать личность, но и через привнесение традиций и

социального опыта формируют ценностно здоровое профессиональное сообщество.

Одна из самых сложных проблем современности, неразрешимая «строгой» экономикой, – это демографическая проблема. Демографы и социологи прогнозируют резкое уменьшение сельских жителей. Мы считаем, что эта проблема распадается на две крупные, но взаимосвязанные проблемы:

1. Нежелание людей с высоким уровнем жизни создавать многодетные семьи, связанное с отсутствием или неприятием семейных ценностей в индивидуалистических установках рынка;

2. Невозможность безконфликтной аккультурации трудовых мигрантов.

Решение этих проблем нельзя отложить на более дальний срок. На наш взгляд, такое решение лежит не столько в области классического «экономика», сколько в области идеологически детерминированной «философии хозяйства»:

1. Экономически детерминированное или «тактическое» решение первой проблемы – это финансовое стимулирование рождаемости. Но так называемый «материнский капитал» дает, к сожалению, кратковременный эффект. Только ценностно детерминированный переход от крайнего индивидуализма и сверхпотребления к традиционным семейным ценностям может стать «стратегическим» или долговременным решением проблемы рождаемости;

2. Абсорбация (аккультурация) трудовых мигрантов, без которых невозможно представить современную аграрную сферу, возможна только через язык, культуру и ценностные регулятивы, которые являются нормативной основой этноконфессиональных отношений.

Подводя итоги нашего исследования, необходимо признать, что опыт управления корпоративными процессами в полиэтнических животноводческих предприятиях с учетом накопленных в политэкономике, социологии культуры и «философии хозяйства» знаний о конкурентном потенциале этноконфессиональных регулятивов может быть востребован:

- 1) для совершенствования внутриорганизационных отношений в полиэтнических животноводческих и других аграрных предприятиях;

- 2) для решения проблем, связанных с серьезной опасностью недооценки негативных последствий идентификационного кризиса, вызванного изменением ментальной и духовно-ценностной сфер.

Определяющим фактором, влияющим на весь объем отношений (трудовых, межличностных) в животноводческих полиэтнических предприятиях, является позиция руководства по этим непростым вопросам, так как ни в одном документе, регулирующем работу аграрных предприятий (должностные инструкции, должностные обязанности), не содержится пунктов, предусматривающих учет в служебной деятельности этноконфессионального компонента. Не правовых, не этических норм в уставных документах и в этических кодексах нет.

Аграрные предприятия чаще всего являются основными «градообразующими» на селе. На них лежит не только утилитарная функция уплаты налогов государству и региону, но и более стратегическая – функция социальной ответ-

ственности. Кроме того, аграрные предприятия должны соотносить свою деятельность со справедливыми запросами местных элит (здесь чаще всего речь идет о социально-демографическом составе работников и этноконфессиональных социокультурных аспектах, которые серьезно перекраивают стратегию и тактику управленческих решений). Следовательно, в работе полиэтнических животноводческих предприятий необходимо сочетать закономерные и неявные процессы, разумные методы и умение управлять сложными, разумно не постижимыми элементами, без учета которых нельзя создать рациональную и жизнеспособную модель управления [10].

Проведенный анализ показал, что в российском обществе в течение долгого времени культура и религия в своей этноконфессиональной совокупности были и по сей день остаются системообразующими элементами организации социума, формируя правила функционирования государства, оказывают влияние на разные стороны жизни как отдельного человека, его семьи, так и на трудовые коллективы [11]. Поэтому во избежание конфликтных ситуаций для работников животноводческой отрасли важно знание основ религиозных, культурных особенностей и этноконфессиональных ценностей народов, населяющих регионы России.

Список источников

1. Фомина М.Р. История философии хозяйства: католический и протестантский менеджмент // Философия хозяйства. 2016. № 2(104). С. 62-72.
2. Четырчинская О.С. Межконфессиональные различия личностных характеристик и их влияние на активность в сфере бизнеса // Социологический журнал. 2009. № 3. С. 79-95.
3. Панарин А.С. Искушение глобализмом. М.: ЭКСМО, 2002. 415 с.
4. Единый план по достижению национальных целей развития Российской Федерации на период до 2024 года и на плановый период до 2030 года (утв. распоряжением Правительства РФ от 01.10.2021 N 2765-р) (с изм. от 24.12.2021).
5. Perret J.K. Religion, growth and innovation in contemporary Russia: Schumpeter discussion paper / Schumpeter school of business and economics. University of Wuppertal. 2014. 26 p. URL: <http://elpub.bib.uni-wuppertal.de/edocs/dokumente/fbb/wirtschaftswissenschaft/sdp/sdp14/sdp14006.pdf>.
6. Brubaker R., Loveman M., Stamatov P. Ethnicity as cognition // Theory a society. Dordrecht, 2004. N 33. P. 31-64.
7. Корнев В.И. Феномен религии // Азия и Африка сегодня. 1994. № 1. С. 33.
8. Климов И.Ю., Мануильский М.А. Этноконфессиональные регулятивы в структуре корпоративных отношений // Мониторинг общественного мнения: экономические и социальные перемены. 2012. № 6 (112). С. 016-022.

9. Бразевич С.С. Ценностно-ориентированное регулирование этноконфессиональных отношений в корпоративной культуре коммерческой организации // Научная мысль. 2016. № 2 (20). С. 25-29.
10. Лонский Я.А. Поликонфессиональный подход в деятельности транспортной отрасли современной России // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Философские науки. 2021. № 1. С. 65-74. DOI: 10.18384/2310-7227-2021-1-65-74.
11. Razin A.S., Navrotskii B.A., Dushko O.V., Churakov A.A. Normative regulation of economic activity // European Proceedings of Social and Behavioural Sciences EpSBS, Грозный, 22-25 октября 2020 года. Грозный: European Publisher, 2021. P. 1334-1341. DOI: 10.15405/epsbs.2021.05.176.

ПЕРЕРАБОТКА

УДК 637

ПРИМЕНЕНИЕ ПАЖИТНИКА В КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ

Контарева В.Ю.

*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. Анализ литературных источников свидетельствует о том, что пажитник, в частности, его семена, отвечают требованиям, предъявляемым к функциональным ингредиентам: полезны для организма, натуральны, содержат большое количество витаминов и нутриентов, пищевые волокна, ускоряют обмен веществ, нормализуют артериальное давление, способствуют выведению шлаков и токсинов, снижению уровня холестерина; обладают антиоксидантным действием и т.д. Таким образом, семена пажитника могут быть использованы в качестве функционального компонента при разработке пищевых продуктов функциональной направленности.

Ключевые слова: семена пажитника, функциональный компонент, пищевые продукты.

Введение. Постоянно развивающейся отраслью народного хозяйства является пищевая промышленность. Движущая сила которой – конкуренция, стимулирующая производителей постоянно совершенствовать систему качества, разрабатывать и внедрять продуктовые, процессные, технические, экономические и другие виды инноваций. В стратегии инновационного развития пищевой промышленности перспективным направлением является поиск уникальных продуктов и сырья, новых технологий и критериев и иных факторов уникальности [1, 2, 3].

Глобальное распространение получили инновационные пищевые продукты функционального и специализированного назначения [4, 5, 6], имеющие в своем составе биологически активные добавки (витамины, минеральные вещества, аминокислоты, жирные кислоты, пищевые волокна и т.д.) и имеющие высокую антиоксидантную активность, иммуностимулирующее действие, бифидогенные свойства и т.д. [7, 8]. Рациональным и эффективным способом придания продукту вышеперечисленных свойств и достойных качественных показателей является его обогащение функциональными компонентами, в том числе растительного происхождения, содержащими незаменимые нутриенты, а именно: витамины, минеральные вещества, пищевые во-

локна и т.д. Особую актуальность приобретает расширение ассортимента пищевых продуктов за счет применения нетрадиционных сырьевых ингредиентов, обладающих функционально-технологическими свойствами. Одним из таких ингредиентов, пользующихся популярностью среди приверженцев здорового питания, является пажитник.

Цель и задачи исследования: изучить основные характеристики и свойства пажитника с целью применения в пищевой промышленности.

Методика исследования: изучение, анализ и обобщение литературных источников по рассматриваемой тематике.

Результаты исследований. Пажитник – это однолетнее травянистое растение с сильным характерным запахом. В кулинарии и медицине применяются корень, стебли и листья растения. Благоприятное влияние на организм человека объясняется его насыщенным составом: витаминами, минеральными веществами, эфирными и жирными маслами, рутинами и энзимами, целлюлозой и лигнином, алкалоидами и антиоксидантами и т.д. Содержание и численный показатель перечисленных веществ варьируются в зависимости от сорта и места произрастания культуры. Усредненная пищевая ценность и химический состав семян пажитника приведены в таблице 1 [9, 10], в которой приводятся рекомендуемые суточные потребности взрослого человека (на примере женщины с энергозатратами 2000 ккал/сутки), в соответствии с принятыми у нормами физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации.

Таблица 1 – Пищевая ценность и химический состав пажитника, в 100 г

Нутриент	Количество	Средние нормы для взрослого человека	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал
Калорийность	323 кКал	1684 кКал	19,2%	5,9%
Белки	23 г	76 г	30,3%	9,4%
Жиры	6,41 г	56 г	11,4%	3,5%
Углеводы	33,75 г	219 г	15,4%	4,8%
Пищевые волокна	24,6 г	20 г	123%	38,1%
Вода	8,84 г	2273 г	0,4%	0,1%
Зола	3,4 г	-	-	-
Витамины				
Витамин А, РЭ	3 мкг	900 мкг	0,3%	0,1%
Витамин В ₁ , тиамин	0,322 мг	1,5 мг	21,5%	6,7%
Витамин В ₂ , рибофлавин	0,366 мг	1,8 мг	20,3%	6,3%
Витамин В ₆ , пиридоксин	0,6 мг	2 мг	30%	9,3%
Витамин В ₉ , фолаты	57 мкг	400 мкг	14,3%	4,4%
Витамин С, аскорбиновая	3 мг	90 мг	3,3%	1%
Витамин РР, НЭ	1,64 мг	20 мг	8,2%	2,5%
Макроэлементы				
Калий, К	770 мг	2500 мг	30,8%	9,5%
Кальций, Са	176 мг	1000 мг	17,6%	5,4%
Магний, Mg	191 мг	400 мг	47,8%	14,8%

Нутриент	Количество	Средние нормы для взрослого человека	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал
Натрий, Na	67 мг	1300 мг	5,2%	1,6%
Фосфор, Ph	296 мг	800 мг	37%	11,5%
Сера, S	230 мг	1000 мг	23%	7,1%
Микроэлементы				
Железо, Fe	33,53 мг	18 мг	186,3%	57,7%
Марганец, Mn	1,228 мг	2 мг	61,4%	19%
Медь, Cu	1110 мкг	1000 мкг	111%	34,4%
Селен, Se	6,3 мкг	55 мкг	11,5%	3,6%
Цинк, Zn	2,5 мг	12 мг	20,8%	6,4%

Семена пажитника богаты витамином В₁ – 21,5%, витамином В₂ – 20,3%, витамином В₆ – 30%, витамином В₉ – 14,3%, калием – 30,8%, кальцием – 17,6%, магнием – 47,8%, фосфором – 37%, железом – 186,3%, марганцем – 61,4%, медью – 111%, селеном – 11,5%, цинком – 20,8%.

В таблице 2 отражен состав аминокислот, стеролов и насыщенных жирных кислот [9, 10].

Таблица 2 – Содержание аминокислот, стеролов и насыщенных жирных кислот в семенах пажитника, в 100 г

Нутриент	Количество
Незаменимые аминокислоты	
Аргинин	2,465 г
Валин	1,102 г
Гистидин	0,668 г
Изолейцин	1,241 г
Лейцин	1,757 г
Лизин	1,684 г
Метионин	0,338 г
Треонин	0,898 г
Триптофан	0,391 г
Фенилаланин	1,089 г
Заменимые аминокислоты	
Аланин	1,02 г
Аспарагиновая кислота	2,708 г
Глицин	1,306 г
Глутаминовая кислота	3,988 г
Пролин	1,198 г
Серин	1,215 г
Тирозин	0,764 г
Цистеин	0,369 г
Стероиды (стерины)	
Фитостеролы	140 мг
Насыщенные жирные кислоты	
Насыщенные жирные кислоты	1,46 г

Благодаря богатому химическому составу пажитник обладает гипогликемическими, противомикробными, противовоспалительными, анаболическими, антикоагулянтными свойствами [11].

В таблице 3 приведены органолептические показатели семян пажитника.

Таблица 3 – Органолептические показатели семян пажитника

Наименование показателя	Характеристика
Внешний вид	Семена ромбовидной формы, размером не более 4 мм
Вкус и запах	Горьковатые с сильными нотками клена, ореха, бобовых
Цвет	Желтый, желто-бурый, коричневато-желтый

В пажитнике содержится множество растворимой клетчатки, которая улучшает работу сердца, а содержание калия стабилизирует и нормализует кровяное давление. Пажитник также восстанавливает микрофлору кишечника, помогает очистить кишечник от гельминтов [12].

Препараты из семян пажитника находят широкое применение в лечении многих заболеваний: усиливают обмен веществ и защитные свойства организма, обладают анаболическим, седативным действием; укрепляют нервную систему, нормализуют артериальное давление, снижают уровень холестерина в плазме крови, тонизируют сердечную мышцу [13].

Зарубежные исследователи выявили антиоксидантные, гипогликемические, гиполипидемические, антидиабетические, гепатопротективные, антиульцерогенные, гипотироидальные, седативные, нейропротективные, противоопухолевые и другие свойства растения [14].

Пажитник эффективен при авитаминозах, бронхиальной астме, простудных заболеваниях, туберкулезе, сахарном диабете, при острой лучевой болезни. Пажитник используется в качестве мочегонного растения (при отеках), ускоряет регенерацию костных тканей (полезен при переломах костных тканей) [13].

Пажитник как лекарственное растение положительно влияет на работу нервной системы, улучшает настроение и эмоциональное состояние, сохраняет память и внимание; улучшает состояние сердечно-сосудистой системы; нормализует жировой обмен; обеспечивает профилактику и защиту от заболеваний суставов; предупреждает развитие сахарного диабета; повышает иммунитет; усиливает регенеративные способности органов; нейтрализует токсины, защищает клетки; насыщает клетки кислородом и нормализует водный баланс; обладает антиоксидантным действием; очищает от токсинов и шлаков, выводит тяжёлые металлы, стабилизирует работу клеток; предотвращает появление сахарного диабета [14].

В настоящее время пажитник используется в технологиях пищевых продуктов, в том числе и функционального назначения, например, в хлебобулочных, мясных, молочных и т.д. Разработчики рецептур пищевых продуктов с пажитником отмечают улучшение органолептических показателей, функционально-технологических свойств, увеличение выхода готовых продуктов, повышение биологической и пищевой ценности и т.д., а также рекомендуют се-

мена пажитника к медико-биологической апробации как функциональный компонент [11, 12, 15].

Заключение. На основании вышеизложенного установлено, что семена пажитника имеют богатый витаминно-минеральный и аминокислотный состав, благоприятно воздействуют на состояние организма человека. Таким образом, широкое использование пажитника в функциональном питании 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 [16].

Список источников

1. Контарева В.Ю. Систематизация факторов, влияющих на конкурентоспособность молочной продукции // Техника и технология пищевых производств. 2015. Т. 39, № 4. С. 157-161.
2. Контарева В.Ю. К вопросу об инновациях в пищевой промышленности // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. 2019. С. 242-247.
3. Глаголева Л.Э., Иванова О.В. Коррекция углеводного состава продуктов специализированного назначения // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2017. Т. 79, по 1. С. 138-144.
4. Крючкова В.В., Контарева В.Ю. Современное состояние и перспективы расширения ассортимента продуктов функционального питания // 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., Евдокимов И.А., Контарева В.Ю. Разработка концепции и методологических принципов создания обогащенных молочных биопродуктов // Проблемы и тенденции инновационного развития агропромышленного комплекса и аграрного образования России: материалы Международной научно-практической конференции. 2012. С. 44-47.
6. Крючкова В.В., Телепень М.А., Скрипин П.В., Контарева В.Ю., Белик С.Н. Показатели безопасности кисломолочного продукта с антиоксидантными свойствами // 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., Евдокимов И.А., Контарева В.Ю. Функциональные продукты – питание будущего // 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: 05.18.04 / Контарева Валентина Юрьевна. пос. Персиановский, 2011. 170 с.
9. Калорийность. Пажитник, семена. Химический состав и пищевая ценность [Электронный ресурс]. Мой здоровый рацион. – URL: https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/14003.php
10. Пищевая ценность, химический состав и калорийность. Специи, семена пажитника [Электронный ресурс]. Intelmeal. – URL: <http://www.intelmeal.ru/nutrition/foodinfo-spices-fenugreek-seed.php>
11. Альхамова Г.К., Андросова Н.В., Акулова Е.А., Боган В.И. Хлебобулочные изделия специального назначения с использованием семян пажитника, чёрного тмина и стевиозида // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2018. Т. 6, № 4. С. 34-31.
12. Айрапетян А.А., Манжесов В.И., Чурикова С.Ю. Разработка технологии мясного хлеба функционального назначения // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2020. № 4. С. 142-146.
13. Абрамчук А.В. Фенологические особенности пажитника греческого (*trigonellafoenum-graecum*l.) // Аграрное образование и наука. 2019. № 2. С. 24.
14. Кароматов И.Д., Каххорова С.И. Забытое лекарственное растение – пажитник сенный // Биология и интегративная медицина. 2018. № 2. С. 215-231.
15. Ряполов Р.П., Афанасенко М.А., Лещуков К.А. Изменение функционально-технологических свойств варено-копченых колбасных изделий при внесении в рецептуру растительных наполнителей // Биология в сельском хозяйстве. 2019. № 1 (22). С. 31-35.
16. Контарева В.Ю., Крючкова В.В. Некоторые аспекты планирования качества функциональных кисломолочных продуктов // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2017. № 2-1 (24). С. 142-148.

УДК 664

ТЕХНОЛОГИИ ИНКАПСУЛИРОВАНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Контарева В.Ю.

*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В рамках работы приведены направления использования технологий инкапсулирования в пищевой промышленности, рассмотрены наи-

более популярные технологии и стадии их реализации. Более подробно отражена технология инкапсулирования методом вибрации. В заключении отражена возможность применения технологий инкапсулирования с целью создания функциональных ингредиентов в виде своеобразных комплексов предназначенных для обогащения пищевых продуктов.

Ключевые слова: пищевая промышленность, инкапсуляция, технологии инкапсулирования.

Введение. Растущая конкурентная среда и конкуренция отечественных производителей пищевых продуктов и продукции пищевой промышленности приводят не только к совершенствованию, но и к постоянной разработке инновационных технологий производства, современных направлений в области обеспечения процессов хранения, способов транспортирования, видов и способов упаковки и т.д. [1, 2]. В настоящее время широко распространены процессные инновации, к которым относятся технологии инкапсулирования [3, 4].

Цель и задачи исследования: изучить основные технологии инкапсуляции в пищевой промышленности.

Методика исследования: обзор и теоретический анализ литературных источников, обобщение данных.

Результаты исследований. Инкапсуляция – процесс включения одного материала в другой, при котором образуются частицы размером от нескольких микрометров до нескольких миллиметров. В этой связи выделяют виды инкапсуляции: макроинкапсулирование (частицы размером более 5000 мкм); микроинкапсулирование (частицы размером 0,2-5000 мкм); наноинкапсулирование (частицы размером менее 0,2 мкм).

Инкапсуляция подразумевает включение активных компонентов: пищевых ингредиентов, ферментов, клеток, лекарственных веществ, ароматизаторов, витаминов, масел, микроорганизмов или других материалов в небольшие капсулы. Материал, заключенный в капсулу, представляет собой «активный компонент» или «внутреннюю фазу». Капсулирующий материал называют «покрытием», «мембраной», «оболочкой», «внешней фазой», «полимерной оболочкой» и т.д., который может быть как однослойным, так и многослойным и выполняться из широкого спектра веществ: альгината, каррагена, сульфатной целлюлозы, хитозана, желатина или пектина, разнообразных восков, парафинов, стеаринов, природных смол и т.д. [3, 4].

Существуют разнообразные технологии инкапсуляции, к которым относятся: распылительная сушка, распылительная заморозка, распылительное охлаждение, капсуляция в кипящем слое, экструзия, соэкструзия, коацервация, инкапсуляция в альгинатные микросферы, сублимационная сушка, молекулярное включение, включение в липосомы, капсуляция в дрожжевые клетки, распыление с вращающимся диском, межфазная полимеризация и разделение фаз, инкапсуляция методом вибрации [7]. Наиболее часто встречающиеся технологии инкапсуляции в пищевой промышленности отражены на рисунке 1.

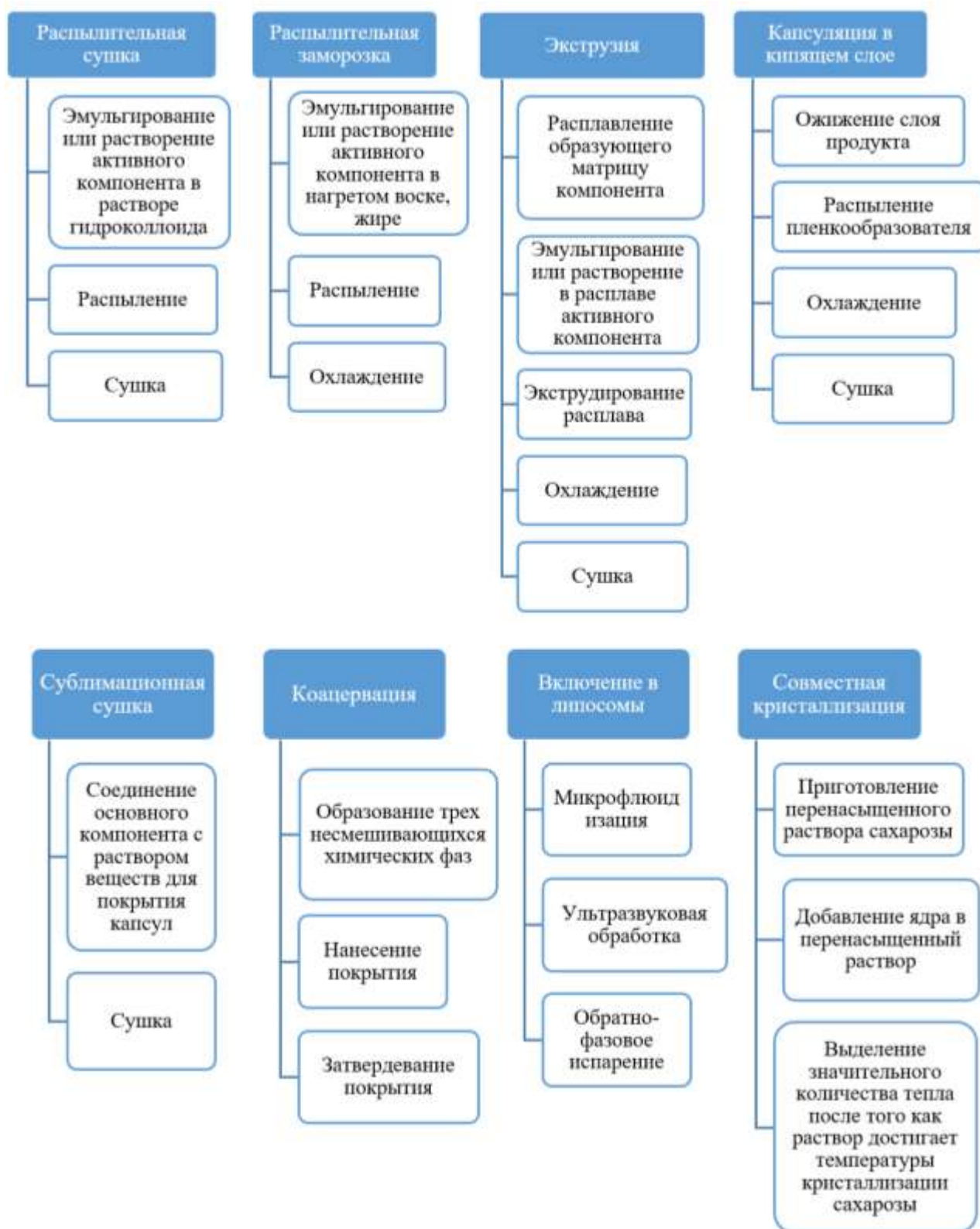


Рисунок 1 – Наиболее часто встречающиеся технологии инкапсулирования в пищевой промышленности и стадии технологического процесса

Рассмотрим наиболее подробно технологию инкапсуляции методом вибрации (рисунок 2), которая основана на разбиении ламинарного потока жидкости на капли одинакового размера за счет вибрации.



Рисунок 2 – Технологические этапы инкапсулирования методом вибрации

Примером оборудования, используемого для реализации инкапсуляции методом вибрации, может служить Encapsulator B-395 Pro [7]. К преимуществам инкапсуляции методом вибрации в инкапсуляторах в данном случае следует отнести: простоту в использовании инкапсулятора; формирование капсул с одной или двумя оболочками; возможность варьирования размера капсул от 0,15 до 2 мм; щадящие условия инкапсуляции – инкапсуляция возможна при комнатной температуре и в условиях, близких к физиологическим, полная жизнеспособность инкапсулированного материала, не исключена инкапсуляция живых клеток; возможность работы в стерильных условиях [8].

К основным направлениям применения инкапсуляции в пищевой промышленности относятся: улучшение потребительских свойств пищевых продуктов; создание продуктов, обогащенных пробиотиками (инкапсуляция молочнокислых бактерий) [5]; создание инкапсулированных порошков растительного происхождения, сохраняющих в составе биологически-активные вещества [6] и др. Цели технологий инкапсулирования при этом различны: защита активного компонента от деградации за счет снижения его реакционной способности; снижение скорости испарения или переноса материала ядра к внешней среде; модификации физических характеристик исходного материала для облегчения его обработки; повышение биодоступности активного компонента; «маскировка» нежелательного аромата или вкуса материала ядра; достижение равномерного распределения одного материала в другом; разделение компонентов смеси с целью предотвращения возможных реакций [3].

Заключение. Основные тенденции применения технологий инкапсулирования: инкапсуляция добавок, контролируемое высвобождение, нутрицевтики, функциональные пищевые продукты, ароматизаторы, витамины, белки, пробиотические бактерии, концентраты соков, сухое молоко. Перспективным курсом в пищевой промышленности является использование инкапсуляции с целью создания функциональных ингредиентов в виде своеобразных комплексов, предназначенных для обогащения пищевых продуктов. Такие ингредиенты должны иметь функциональные и технологические характеристики, позволяющие обеспечить заданные функциональные свойства обогащаемых продуктов. При обогащении продуктов питания микронутриентными комплексами одной из основных задач является сохранение их физиологической активности в готовом продукте. Эффективным решением указанной задачи является создание микронутриентных комплексов в инкапсулированной форме, которые могли бы служить функциональными ингредиентами в разнообразных технологиях пищевых продуктов. При этом состав и качественные характеристики сырья и функциональных ингредиентов, рациональная и конкурентоспособная технология, современные виды технологического оборудования являются основными факторами обеспечения качественных характеристик и создания инновационных продуктов питания.

Список источников

1. Контарева В.Ю. Систематизация факторов, влияющих на конкурентоспособность молочной продукции // Техника и технология пищевых производств. 2015. Т. 39, № 4. С. 157-161.
2. Контарева В.Ю. К вопросу об инновациях в пищевой промышленности // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы VI межрегиональной научно-практической конференции. 2019. С. 242-247.
3. Бычкова Е.С., Син А.Д., Белякова Д.А., Котова Я.С., Ломовский И.О. Тенденции развития технологии микрокапсулирования // Пищевая промышленность. 2021. № 4. С. 36-41.
4. Лункаш А.С., Контарева В.Ю. Инкапсуляция в пищевой промышленности: технологии и оборудование // Инновационные технологии продуктов питания и кормов: материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2021. С. 46-50.
5. Инкапсулятор В-390 / В-395 Pro. – URL: <https://www.diam.ru/upload/iblock/727/329-buchi.pdf>
6. Мацейчик И.В., Мартынова Е.Г., Корпачева С.М., Штеер А.И., Ломовский И.О. Инкапсуляция порошка рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia*) полисахаридами растительного происхождения // Техника и технология пищевых производств, 2020. № 1. С. 52-60.

7. Различные технологии инкапсуляции в пищевой промышленности // Оборудование. BIORUS®. Все для масштабируемой биотехнологии. – URL: <https://bio-rus.ru/stati/razlichnyie-texnologii-inkapsulyaczii-v-pishhevoj-promyishlennosti.html>
8. Encapsulator B-395 Pro. Производство стерильных микрогранул и микрокапсул. – URL: https://www.buchi.com/ru-ru/products/spray-drying-and-encapsulation/encapsulator-b-395-pro?utm_source=yandex&utm_medium=cpc&utm_campaign=dryer&utm_content=search&utm_term=encapsulator&yclid=8991265744250766

УДК 637.07

ОБЛЕПИХА – НАТУРАЛЬНЫЙ БИОКОРРЕКТОР ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО- ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Аветисян Е.Н., Алексеев А.Л.

*Донской государственный аграрный университет»,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В последнее время все больше внимания стали уделять разработке и выпуску функциональных мясoproдуктов лечебно-профилактического назначения. В их состав вводят биологически активные добавки, способные повысить пищевую ценность, улучшить витаминно-минеральный состав продукта. Плоды облепихи являются натуральным поливитаминным средством, что позволяет использовать их в качестве натурального биокорректора для регулирования функционально-технологических свойств мясных изделий.

Ключевые слова: плоды облепихи, химический состав, пищевая ценность, натуральный биокорректор.

Введение. Питание – важнейший фактор внешней среды, который определяет правильное развитие, состояние здоровья и трудоспособность человека. В настоящее время имеет место дефицит питательных и биологически-активных веществ в современной пище, несбалансированность питания, плохое качество пищевой продукции на потребительском рынке [1].

Функциональные продукты питания, в отличие от традиционных, кроме пищевой ценности и вкусовых характеристик должны обладать физиологическим воздействием. В основном подобные продукты содержат ингредиенты, которые придают им функциональные свойства или биологически активные добавки [2].

Биокорректор – это источник микроэлементов, витаминов, аминокислот, ферментов и других БАВ, воздействующих на процесс обмена веществ в клетке

и улучшающих биохимический и питательный состав пищи. Человек на протяжении всего существования биологического вида получал необходимые биологически активные вещества с пищей и удовлетворял потребности организма. Сейчас ситуация резко изменилась [3].

Растения содержат естественный комплекс биологически активных веществ, макро- и микроэлементов в наиболее доступной и усвояемой организмом форме. Большое внимание уделяется изучению биологически активных компонентов растительного сырья и их воздействию на организм, обеспечивающих укрепление здоровья человека; возникает потребность в поиске наиболее перспективных растений, обладающих высоким потенциалом по синтезу биологически активных веществ [4].

Перспективным видом являются плоды облепихи крушиновидной (лат. *Hipporhae rhamnoides* L.), которая является ценным лекарственным растением. Упоминания о целебных свойствах растения можно встретить в трудах древнегреческих учёных и писателей.

Цель и задачи. Цель данной работы – изучить химический состав и пищевую ценность плодов облепихи с перспективой использования в качестве натурального биокорректора при создании продуктов питания, удовлетворяющих потребности населения в основных питательных и биологически активных веществах.

Методика исследований. Исследования проведены на кафедре пищевых технологий и товароведения ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет». Материалом исследований служили плоды облепихи крушиновидной (*Hipporhaerhamnoides* L).

Результаты и обсуждение. Плоды облепихи относятся к поливитаминным. В их состав входят провитамины А (до 10,9 мг%), С, К, Е, В₁, В₂, В₃, В₆ и др. Содержат от 3 до 6% сахаров (глюкозы и фруктозы), органические кислоты (до 2,5 %) – яблочную, винную и др., дубильные вещества, жёлтый красящий пигмент кверцетин и жирное масло (12% в косточках и 9% в мякоти) [5].

Энергетическая ценность плодов облепихи представлена в таблице 1. Калорийность облепихи составляет 82 ккал на 100 грамм продукта.

Таблица 1 – Энергетическая ценность плодов облепихи

Пищевая ценность	Содержание (на 100 грамм)
Калорийность	82 ккал
Белки	1,2 г
Жиры	5,4 г
Углеводы	5,7 г
Вода	83 г
Клетчатка	2 г
Органические кислоты	2 г

Облепиха обладает уникальным витаминно-минеральным комплексом, в котором присутствуют: пектин, бета-каротин, холин, фолиевая кислота, витамины В₁, В₂, С, Е, К, Н и РР (таблица 2).

Таблица 2 – Витамины плодов облепихи

Витамины	Химическое название	Содержание в 100 граммах	Процент суточной потребности
Витамин А	ретиноловый эквивалент	250 мкг	25%
Витамин В ₁	тиамин	0,03 мг	2%
Витамин В ₂	рибофлавин	0,05 мг	3%
Витамин С	аскорбиновая кислота	200 мг	286%
Витамин Е	токоферол	5 мг	50%
Витамин В ₃ (РР)	ниацин	0,5 мг	3%

В ней представлена практически вся таблица Менделеева: калий, кальций, магний, цинк, селен, медь и марганец, железо, хлор и сера, йод, хром, фтор, молибден, бор и ванадий, олово и титан, кремний, кобальт, никель и алюминий, фосфор и натрий (таблица 3).

Таблица 3 – Минеральные вещества плодов облепихи

Минеральные вещества	Содержание в 100 граммах	Процент суточной потребности
Калий	193 мг	8%
Кальций	22 мг	2%
Магний	30 мг	8%
Фосфор	9 мг	1%
Натрий	4 мг	0%
Железо	1,4 мг	10%

Выводы и рекомендации. Благодаря наличию полезных веществ плоды облепихи являются натуральным поливитаминным средством. Высокое содержание полифункциональных и биологически активных веществ доказывает целесообразность использования облепихи в качестве натурального биокорректора для регулирования функционально-технологических свойств мясных изделий.

Список источников

1. Алексеев А.Л., Пимонов К.И., Барило О.Р. Использование растительных компонентов при изготовлении полноценных продуктов питания. // Инновационные технологии пищевых производств: материалы Международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2013. С. 96-98.

2. Баев В.В., Позняковский В.М. Применение биологически активных веществ в производстве мясных продуктов // Мясная индустрия. 2009. № 7. С. 41-42.
3. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Бушуева И.С. Улучшение потребительских свойств мясных продуктов за счет биологически активных веществ // Хранение и переработка сельхозсырья. 2013. № 5. С. 32-33.
4. Кузнецова Е.А., Алексеев А.Л., Сердюкова Я.П. Перспективы использования нетрадиционных белковых ингредиентов в технологии комбинированных мясных изделий // Инновационные технологии пищевых производств: материалы Международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2015. С. 76-79.
5. Облепиха крушиновидная [Электронный ресурс]: Облепиха [Электронный ресурс]. – URL: https://health-diet.ru/base_of_food/sostav/240.php.

УДК 638.162

ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЕДА

¹Арсанукаев Д.Л., ²Шидаева А.А., ¹Мудаева А.А., ¹Бицалова М.А.

¹Чеченский государственный университет, Грозный

²Грозненский государственный нефтяной технический университет им. академика М.Д. Миллионщикова

Аннотация. В статье приведены аналитические данные пищевой и биологической ценности пчелиного меда. В виде таблицы представлен витаминный состав меда с физиологическими функциями в организме человека. Указываются виды меда с особыми свойствами каждого вида, а также приводятся противопоказания для употребления данного продукта пчеловодства для отдельных категорий населения.

Ключевые слова: пчелиный мед, пищевая и биологическая ценность, противопоказания, контрольные показатели, гигиенические нормативы.

Введение. Во всех культурах мёд считается символом изобилия, добра и мудрости. Его создание всегда казалось человеку процессом таинственным, мёд стал метафорой духовной работы человека над собой. По достоинству свойства мёда оценил ещё античный человек. Мед занимает видное место в рационе всевозможных народов. Он обладает уникальными свойствами и выдержал тысячелетние испытания на безвредность. В лечебных целях мёд использовали ещё наши далёкие предки.

Мед является продуктом высокой биологической ценности и пользуется массовым спросом среди населения. Говоря о составе мёда, нужно учесть, что он является одним из сложнейших естественных продуктов, который содержит в себе более 400 различных компонентов. Натуральный мёд – это

уникальный продукт пчеловодства с явно выраженными лечебными свойствами. Следует отметить, что химический состав меда непостоянен и зависит от множества факторов, таких как почва, на которой произрастает растение, сами растения, из которых собран нектар, а также погодные и климатические условия [1, 3].

Основная часть. В целях защиты прав потребителей и обеспечения продукцией для здоровья и жизни человека проводят контроль соответствия пищевых продуктов действующим ГОСТам. С точки зрения идентификации особый интерес представляет натуральный мед. Пчелиный мед содержит в себе 80-90% углеводов, воды – 13-15%, белков – 0,4%. Основные составляющие мёда – это углеводы. Углеводы – это основные вещества, которые входят в состав мёда. Содержание отдельных углеводов колеблется в широких пределах и зависит от ботанического происхождения меда, от условий сбора и переработки нектара пчелами. В основном углеводы мёда представлены моносахаридами – глюкозой и фруктозой, на их долю приходится 90% всех сахаров пчелиного мёда.

Мед в своем составе также содержит различные витамины. Хотя их содержание и невелико, но наличие углеводов и минеральных веществ усиливает свойства витаминов (таблица 1).

Таблица 1 – Витаминный состав меда

Витамины	Физиологические функции в организме
В ₁ (тиамин)	необходим для нормальной работы нервной системы и работы мускулов
В ₂ (рибофлавин)	используется для роста организма и выработки энергии
В ₃ (пантотеновая кислота)	участвует при выработке энергии, снижает уровень холестерина
В ₅ (никотинамид)	усвоение белков, жиров и углеводов происходит при его наличии. А также необходим для здоровой кожи и роста волос
В ₆ (пиридоксин)	для нормальной работы ферментов
В ₉ (фолатин)	необходим для роста и развития кровеносной и иммунной системы
С (аскорбиновая кислота)	является антиоксидантом и также необходим при формировании соединительной ткани
Е (токоферол)	обеспечивает стабильность клеточных мембран
К (филлохинон)	является обязательным участником свертывания крови

Большинство минеральных веществ играет значимую роль в обеспечении жизнедеятельности органов и систем организма, а также участвуют при обмене веществ. Из минеральных веществ в составе мёда были обнаружены: железо, магний, кальций, медь, фосфор, калий, свинец и др. Благодаря своему разнообразию различными компонентами мёд обладает общеизвестными полезными свойствами:

- повышает иммунную систему человека;
- регулирует работу желудка, а также способствует улучшению пищеварения;
- благотворно воздействует на работу сердечно-сосудистой системы;

- имеет противогрибковый, противовирусный и антибактериальный эффект.

Благодаря своему уникальному составу мед еще с древних времен ценился не только как продукт питания, но и за целебные свойства. Издавна его использовали как заживляющее средство при ожогах и ранах [2].

Мед нужно применять в пищу всем людям для улучшения собственного организма и всем больным – для лечения (по рекомендациям врача). У продуктов пчеловодства есть особая способность заводить саморегулирующие процессы в организме, восстанавливать нужное равновесие и действовать с профилактической целью. Через него в организм человека передаётся природный потенциал, набор макро- и микроэлементов, ферментов, активных веществ, которые просто незаменимы на стадиях развития и роста [4].

Необходимо отметить, что из-за своих уникальных свойств мед широко используется в косметологии. Косметологи используют мед при процедуре обертывания, так как он выводит шлаки и токсины из организма. Укрепляет дерму, делает кожу более эластичной и обладает расслабляющим эффектом. С добавлением меда выпускают косметические средства.

Рассуждая о вреде меда для человека, нужно выделить несколько случаев, при которых этот продукт нужно употреблять с большой осторожностью или же вовсе отказаться от него. При аллергической реакции на мед употребление этого продукта может вызвать такие негативные последствия, как отек легких или анафилактический шок. Чтобы избежать такого, нужно перед употреблением меда провести проверку на аллергическую реакцию. С большой осторожностью мед стоит употреблять в пищу людям, страдающим от ожирения, так как этот продукт является довольно калорийным (100 г продукта – это 328 ккал). Мед, не смотря на наличие кальция в своем составе и антибактериальное действие, может стать причиной кариеса. И поэтому после его употребления следует обязательно прополаскивать ротовую полость. Употребление меда натошак не рекомендуется. Это может запустить воспалительные процессы в поджелудочной железе. Мед способствует активации выработки ферментов поджелудочной железы, а при отсутствии пищи ферменты начнут разъедать все на своем пути [4, 5].

Таким образом, можно сказать, что мед является уникальным продуктом. Мед удивляет своим разнообразием и самыми распространенными сортами меда человек обогащает свой рацион ежедневно. Липовый мед считается самым ценным видом. Его источником является цветки мелколистной липы. Гречишный – собирается с цветков гречихи. Является богатым источником белков, а также содержит в себе микроэлемент железо.

Цветочный или луговой – смешанный мед из разнотравья. Хорошо тонизирует организм, ускоряет метаболизм. Акациевый мед хорошо усваивается в организме, редко вызывает аллергическую реакцию. Горный мед – источником этого вида являются горные растения. Экологически чистый продукт. Майский – мед, собранный с первых весенних цветов.

Потребителю важно знать, что этот ценный продукт часто подвергается фальсификации. Фальсификацию натурального меда проводят подменой

другими похожими продуктами или введением в него различных примесей. Поэтому следует отличать натуральный мед от искусственного. Искусственный мед – это продукт, полученный без участия пчелы из сахарного сиропа введением лимонной или молочной кислоты, путем нагревания и гидролиза. Ароматизация искусственного меда проводится добавлением 10-20% натурального меда или медовой эссенции. Такой продукт по внешнему виду похож на натуральный пчелиный мед. Однако следует учесть, что он отличается по химическому составу и не имеет целительных свойств. В торговую сеть он должен поступать под названием «Мед искусственный», а используется в основном для изготовления кондитерских изделий.

При экспертизе важно знать допустимые нормы показателей для всех видов меда из таблицы 2.

Таблица 2 – Допустимые уровни значений контрольных показателей для всех видов меда

Показатели	Значения
Вкус	сладкий, без постороннего привкуса
Аромат	приятный (от слабого до сильного), без постороннего запаха
Качественная реакция на оксиметилфурфурол	отрицательная
Массовая доля олова	не более 0,01%
Общая кислотность	не более 4 см ³
Механические примеси	не допускаются
Следы брожения	не допускаются

Особую опасность представляет термически обработанный мед. При нагревании свыше 40°C мед теряет свои целебные свойства, а при нагревании более 60°C он становится токсичным, поскольку выделяет токсичное вещество – оксиметилфурфурол (ОМФ). ОМФ (C₆H₆O₃) является промежуточным продуктом химического разложения сахаров, легко образуется из моносахаридов в кислой среде, а также при разбавлении мёда горячей водой.

Итак, одним из показателей безопасности натурального мёда является наличие оксиметилфурфурола. По наличию и количеству этого потенциально возможного канцерогенного вещества можно проверить, соблюдалась ли технология при переработке, требования к хранению и фасованию, а также выявить, не фальсифицирован ли мёд натуральный. По ГОСТ 19792 и СанПиН 2.3.2.1078-01 (п. 1.5.6), количество оксиметилфурфурола не должно быть выше 25 мг/кг, по европейским стандартам – 40 мг/на кг, для тропических медов разрешается до 80 мг/кг. Если содержание оксиметилфурфурола превышено, следует учесть, что такой продукт пчеловодства подвергался сильному нагреванию и в реализацию не допускается.

Качество меда зависит от соблюдения условий хранения. Запрещено хранить мед рядом с ядовитыми, пылящими продуктами, продуктами с интенсивными запахами, а также под прямыми солнечными лучами. Температурный режим хранения меда:

- с массовой долей воды до 19% – не выше 20°C;
- с массовой долей воды от 19 до 21% – от 4 до 10°C.

В зависимости от используемой тары на мед распространяются сроки хранения:

- в ёмкостях и флягах от 20 кг и выше – до 8 месяцев с момента проведения экспертизы;
- в герметично укупоренной стеклянной таре, таре из полимерных материалов – не более 1 года с даты выработки;
- в негерметично укупоренной стеклянной таре, таре из полимерных материалов – не более 8 месяцев с даты выработки.

В соответствии с правилами и нормами СанПиН 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов», для меда установлены следующие допустимые уровни гигиенических нормативов, которые должны быть указаны в сертификате соответствия (таблица 3) [6].

Таблица 3 – Допустимые уровни гигиенических нормативов для безопасности меда натурального

Показатели	Допустимые значения
Токсичные элементы, мг/кг:	
<i>свинец</i>	не более 1,0
<i>мышьяк</i>	не более 0,5
<i>кадмий</i>	не более 0,05
<i>оксиметилфурфурол</i>	не более 25
Пестициды:	
<i>гексахлорциклогексан</i>	не более 0,005
<i>ДДТ и его метаболиты</i>	не более 0,005
Радионуклиды, Бк/кг:	
<i>цезий</i>	не более 100
<i>стронций</i>	не более 80

Особое внимание следует обратить на соответствие товара установленным требованиям к маркировке потребительской тары. По ГОСТ Р 51074-2003, на потребительской таре должна быть указана следующая информация [7]:

- 1) наименование продукта;
- 2) подлинность меда (натуральный или искусственный);
- 3) вид натурального меда;
- 4) год сбора натурального или дата производства искусственного меда;

- 5) юридический адрес изготовителя;
- 6) товарный знак изготовителя;
- 7) масса нетто;
- 8) пищевая ценность;
- 9) срок и условия хранения;
- 10) дата упаковывания;
- 11) название документа, в соответствии с которым может быть идентифицирован продукт;
- 12) подтверждение соответствия.

Заключение. В результате изучения приведенных допустимых уровней гигиенических нормативов, органолептических и физико-химических показателей и условий хранения для сохранения качества продукта покупатель сможет обезопасить себя от введения в заблуждение о подлинности натурального меда и приобретения фальсифицированной продукции.

Список источников

1. Борт Р. Лечебная сила меда, прополиса, пыльцы и других продуктов пчеловодства. 2016.
2. Джарвис Д.С. Мед. Лечение медом и другими естественными продуктами. М.: Селена, Яуза, 2019.
3. Онегов А. Русский мед. Мед – природный целитель. М.: Машиностроение, 2011.
4. Пересадин Н.А. Мед и медолечение. М.: Феникс, 2017.
5. Кузьмина К.А. Лечение пчелиным медом и ядом. Саратов: Издательство Саратовского университета, 1988.
6. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. СанПиН 2.3.2.1078-01».
7. ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования (с Изменениями N 1, 2)».

УДК 664.931

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСНЫХ БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ

Бевеева В.Н., Петькиев А.Н., Натыров А.К., Мороз Н.Н.

Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста

Аннотация. Проведена оценка качества мясных баночных консервов конкретного предприятия. При проведении исследований было установлено, что все образцы говядины тушеной высшего и первого сортов соответствуют

требованиям ГОСТ 32125-2013 «Консервы мясные. Мясо тушеное. Технические условия».

Ключевые слова: консервы, органолептические показатели, маркировка, физико-химическая оценка.

Введение. Мясные консервы традиционно являются одним из наиболее популярных продуктов мясопереработки среди населения. Основными достоинствами мясных консервов являются длительные сроки хранения (3-5 лет в зависимости от вида и состава консервов), прочность упаковки, возможность употребления в пищу без предварительной кулинарной обработки, высокая питательная ценность [4, 8, 9].

За последние годы ассортимент и объемы реализации мясных консервов в РФ значительно увеличились. На рынке мясных консервов, пользующихся у российского потребителя, а особенно у туристов и альпинистов, неизменным успехом являются свиная и говяжья тушенки, однако в настоящее время на продовольственном рынке представлены различные их виды и разновидности, и покупателю иногда трудно выбрать качественные мясные консервы из этого многообразия. Поэтому у производителя возникают соблазны подделать или увеличить объемы своей продукции путем разбавления мясных консервов водой, повышенным содержанием жира и соединительной ткани, нетрадиционным сырьем, соевыми текстурами и т.п. Поэтому изучение качества мясных баночных консервов является актуальным [1, 3, 5, 6, 7].

Цель и задачи исследований. Целью работы явилась оценка качества мясных баночных консервов.

В соответствии с целью нами предусмотрено решение следующих задач: описать маркировку консервов в соответствии с требованиями ГОСТ Р51074-2003; дать оценку качеству мясных консервов.

Материалы и методы исследований. Нами была проведена оценка качества мясных баночных консервов, произведенных предприятием ИП Иванов С.Д. (г. Элиста, Республика Калмыкия).

ИП Иванов С.Д. выпускает мясные баночные консервы «Говядина тушеная высший сорт» и «Говядина тушеная первый сорт» в соответствии с ГОСТ 32125-2013 «Консервы мясные. Мясо тушеное. Технические условия» [2].

Исследования на органолептические и физико-химические показатели проводились в лаборатории технологии производства и переработки продукции животноводства ФГБОУ ВО «Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова».

Для исследования были взяты образцы говядины тушеной высшего и первого сортов. Оценка качества мясных консервов проводилась в соответствии с требованиями ГОСТ 32125-2013 «Консервы мясные. Мясо тушеное. Технические условия» [3].

Результаты исследований. Первым этапом проведения экспертизы стало изучение маркировки мясных консервов (таблица 1).

**Таблица 1 – Результаты исследования
маркировки образцов мясных консервов**

Показатели	Образец № 1	Образец № 2
Наименование продукта	Говядина тушеная	Говядина тушеная
Категория, сорт	Высший	Первый
Наименование и местонахождение изготовителя	ИП Иванов С.Д., Республика Калмыкия, г. Элиста, Северная Промзона, 10	ИП Иванов С.Д., Республика Калмыкия, г. Элиста, Северная Промзона, 10
Значение массы нетто или объема	325 г	325 г
Состав продукта	Говядина, жир говяжий, лук репчатый, соль поваренная пищевая, перец черный, лист лавровый	Говядина, лук репчатый, соль поваренная пищевая, перец черный, лист лавровый
Пищевая ценность 100 г продукта	Жир – не более 17,0 г; Белок – не менее 15 г; Калорийность – не более 213 г	Жир – не более 17,0 г; Белок – не менее 15 г; Калорийность – не более 213 г
Дата изготовления и дата упаковывания	25.01.2021	29.01.2021
Условия хранения	При t от 0 до 20°С и относительной влажности воздуха не более 75%	При t от 0 до 20°С и относительной влажности воздуха не более 75%
Срок годности	Не более 4 лет	Не более 4 лет
Обозначение документа, в соответствии с которым изготовлен и может быть идентифицирован товар	ГОСТ 32125-2013	ГОСТ 32125-2013
Массовая доля мяса и жира, %, не менее	58,0	56,0

В результате идентификации было установлено, что все образцы говядины тушеной соответствуют требованиям нормативного документа. Маркировка каждого образца правильная, четкая, полная (рисунок 1).



Рисунок 1 – Маркировка образцов мясных консервов

Вторым этапом экспертизы стал органолептический анализ мясных консервов, проиллюстрированный в таблице 2 и на рисунке 2.

Согласно данным таблицы 2 можно сделать вывод, что органолептические показатели мясных консервов «Говядина тушеная высший сорт» и «Говядина тушеная первый сорт» по таким показателям, как внешний вид и консистенция, вкус и запах, внешний вид, герметичность, соответствует требованиям ГОСТ 32125-2013, что указывает на их хорошее качество.

Таблица 2 – Органолептические показатели мясных консервов

Наименование показателя	Характеристика изделий по ГОСТ 32125-2013	Фактические результаты оценки	
		Образец № 1	Образец № 2
Запах и вкус	Свойственные соответствующему тушеному мясу с пряностями, без посторонних запаха и привкуса	Соответствуют тушеному мясу с пряностями	Соответствуют тушеному мясу с пряностями
Внешний вид	В разогретом виде мясо в виде кусочков произвольной формы массой не менее 30 г, без грубой соединительной ткани, крупных кровеносных сосудов и лимфатических узлов, в бульоне. При извлечении из банки кусочки сохраняют свою форму, возможно частичное распада-ние кусочков	В разогретом виде мясо в виде кусочков произвольной формы массой не менее 30 г, без посторонних включений	В разогретом виде мясо в виде кусочков произвольной формы массой не менее 30 г, без посторонних включений
Консистенция	Мясо сочное, непереваренное	Мясо сочное, непереваренное	Мясо сочное, непереваренное
Внешний вид бульона	В нагретом состоянии от желтоватого до светло-коричневого цвета, с наличием взвешенных белковых веществ в виде хлопьев. Допускается незначительная мутноватость бульона	В нагретом состоянии светло-коричневого цвета. Бульон незначительно мутноват	В нагретом состоянии желтоватого цвета. Бульон незначительно мутноват
Посторонние примеси	Не допускаются	Нет	Нет
Герметичность	Банка должна быть герметична	Герметична	Герметична



Рисунок 2 – Образец мясных консервов

Третьим этапом экспертизы стал физико-химический анализ мясных консервов, представленный в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты физико-химической оценки мясных консервов

Наименование показателя	Характеристика изделий по ГОСТ 32125-2013	Фактические результаты оценки	
		Образец № 1	Образец № 2
Массовая доля мяса и жира, %, не менее	58/56	63,7	57,1
Массовая доля белка, %, не менее	15	16,2	15,2
Массовая доля жира, %, не более	17,0	13,6	14,3
Массовая доля поваренной соли, %	От 1,0 до 1,5 включительно	1,1	1,0

В результате выявилось, что все образцы по физико-химическим показателям не превышают нормы, присутствуют лишь небольшие допустимые отклонения. Это говорит о годности продукта.

Заключение. В результате идентификации было установлено, что все образцы говядины тушеной соответствуют требованиям нормативного документа. Маркировка каждого образца правильная, четкая, полная. Все образцы говядины тушеной по органолептическим показателям также соответствуют требованиям, что указывает на их хорошее качество. По физико-химическим показателям мясные консервы отклонений от нормы не имеют.

Список источников

1. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии переработки продукции животноводства: учебное пособие / М.П. Бабина, А.Г. Кошнеров. Минск: РИПО, 2015. 392 с.
2. ГОСТ 32125-2013 «Консервы мясные. Мясо тушеное. Технические условия».
3. ГОСТ 33741-2015 «Консервы мясные и мясосодержащие. Методы определения органолептических показателей, массы нетто и массовой доли составных частей».
4. Жаринов А.И. Технологизмы мясного производства // Мясная индустрия. 2018. № 1. С. 8-12.
5. Крылова В.Б., Густова Т.В. Ассортиментный номер при маркировке мясных и мясосодержащих консервов – гарант безопасности продукции // Все о мясе. 2015. № 4. С. 14-16.
6. Митянина А.А., Матушкина Е.В., Стахеева Л.М. Сравнительная характеристика консервов говяжьих тушеных, реализуемых в розничной сети // Молодежь и наука. 2014. № 4. С. 6.-9.
7. Никитина М.А., Захаров А.Н., Щербинина Е.О. Оценка органолептических показателей качества мясной продукции статистическими методами // Мясная индустрия. 2017. № 5. С. 50-52.
8. Принципы переработки мясного сырья / С.Н. Шлыков [и др.]. Элиста: Издательство Калмыцкого университета, 2018. 89 с.
9. Технология мяса и мясных продуктов / Н.Н. Мороз [и др.]. Элиста: Калмыцкий государственный университет, 2017. 127 с.

УДК 613.262

ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПЛОДОВ ШЕЛКОВИЦЫ (MORUS SP.)

¹Белик С.Н., ¹Моргуль Е.В., ¹Савеленко Д.С., ²Контарева В.Ю.

¹Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону

²Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.

Аннотация. Установлено, что плоды шелковицы обладают уникальным химическим составом, включающим витамины, минеральные вещества, высококачественный белок и мощные антиоксиданты (фенольные соединения), и обладают целым рядом функциональных свойств, в числе которых противовоспалительные, нейропротекторные, антиатеросклеротические, гепато- и гастропротекторные, антибактериальные.

Ключевые слова: плоды шелковицы, химический состав, функциональные свойства.

Введение. В современном мире последние полстолетия наблюдается ежегодный рост неинфекционной заболеваемости практически во всех странах мира. Меняющиеся условия жизни населения (социально-экономические факторы), а также изменение характера питания [1, 2] привели к формированию ранних патологических синдромов и нарушений, которые, начиная с детского возраста, являются предикторами развития неинфекционных болезней (ожирение, сахарный диабет, атеросклероз, инфаркт миокарда и др.) [3, 4, 5]. Эпидемиологические исследования предполагают важную роль окислительного стресса в генерации и распространении многих хронических неинфекционных заболеваний. Поэтому для противодействия нежелательным эффектам окислительного стресса организму необходимы экзогенные антиоксиданты в виде пищевых добавок или функциональных продуктов питания [6, 7, 8]. Одним из продуктов, богатых соединениями с высокой антиоксидантной активностью, являются плоды шелковицы (*Morus sp.*).

Цель исследования – изучить химический состав и функциональную активность плодов шелковицы (*Morus sp.*)

Методика исследований. Обзор источников из ведущих наукометрических баз: eLibrary.Ru и PubMed.

Результаты исследований. Плоды *Morus sp.* содержат более 70% воды и имеют различные значения pH в зависимости от вида: у *M. alba* самое высокое значение (5,6), а у *M. rubra* и *M. nigra* – 4,04 и 3,52 соответственно. Среди минеральных элементов в плодах шелковицы преобладает калий. Уровень железа варьируется от 28,20 до 46,74 мг/кг и от 23,92 до 37,09 мг/кг у *M. alba* и *M. nigra*, соответственно, презентуя их как хорошие источники негемового железа. Формой железа в пищевых продуктах является трехвалентное железо (Fe^{3+}), которое менее биодоступно, чем двухвалентное железо (Fe^{2+}). In vivo увеличение биодоступности железа шелковицы объясняется хелатирующими и восстанавливающими свойствами аскорбиновой кислоты, которая также в большом количестве содержится в плодах [9]. Кроме этого выявлено высокое содержание кальция и магния.

Плоды шелковицы являются хорошим источником белка, соотношение между незаменимыми аминокислотами (ЕАА) и общим содержанием аминокислот (ТАА) составляет 42 и 29% для белой и черной шелковицы соответственно. Соотношение ЕАА / ТАА – 40% характерно для идеального источника белка [9].

Общее количество фенолов и флавоноидов плодов *M. nigra* варьируется от 485,5 до 1580 мг / 100 г и от 129,2 до 219,12 мг / 100 г соответственно. В плодах *M. nigra* основными флавоноидами были идентифицированы кверцетин 3-О-глюкозид и рутин (кверцетин 3-рутинозид) [10]. Другое исследование показало, что основные соединения, присутствующие в плодах шелковицы, находятся в различных гликозилированных формах кверцетина и кемпферола [11]. Основ-

ным профилем фенольной группы, обнаруженным в *M. nigra*, согласно зарегистрированному количеству, были фенольные кислоты (производные бензойной кислоты и коричной кислоты), за которыми следовали флавонолы и антоцианы. Антоцианы, водорастворимые пигменты, растительные гликозиды, содержащие в качестве агликона антоцианидины – замещённые 2-фенилхромены, относящиеся к флавоноидам, обнаружены преимущественно в плодах *M. nigra*. Антоцианы являются мощными антиоксидантами, относящимися к группе флавоноидов, а их цвет зависит от структуры, наличия копигментов и кислотности окружающей среды, их содержание колеблется от 81,36 до 206,1 мг цианидин-3-О-глюкозидного эквивалента/100 г. В целом содержание биоактивных соединений в *M. nigra* L. выше по сравнению с *M. alba* L. из-за присутствия антоцианов. В *M. Nigra* есть четыре основных антоциана, где цианидин-3-О-глюкозид является основным пигментом [10]. Общее содержание антоцианов в шелковице варьируется от 0,51 до 28,61 мг/г. Всего в плодах белой и черной шелковицы были идентифицированы тридцать пять метаболитов (таблица 1).

Таблица 1 – Метаболиты плодов шелковицы [12]

Виды <i>Morus</i> sp.	Идентифицированные компоненты
Лиофилизированные образцы <i>M. nigra</i>	Антоцианы: цианидин-гексозид, цианидин-пентозил-гексозид, цианидин-рамнозил-гексозид, цианидин-самбубиозил-рамнозил, цианидин-самбубиозил-глюкозид; дельфинидин-пентозид, дельфинидин-дирхамнозил-гексозид, петунидин-пентозид, пеонидин-гексозид Проантоцианидин (конденсированные дубильные вещества): процианидин тример Флавонолы: кемпферол-рамнозил, кемпферол-гексозид, кемпферол-малонил-гексозид, кемпферол-рамнозил-гексозид, кемпферол-дигексозид; кверцетин-рамнозил, кверцетин-гексозид, кверцетин-рамнозил-гексозид, кверцетин-дирхамнозил-гексозид, кверцетин-рамнозил-дигексозид, рутин;мирицетин-гексозид Флаванол: апигенин-гексозид, апигенин-дигексозид Фенольная кислота: хлорогеновая кислота
Лиофилизированные образцы <i>Morus alba</i>	Флавонолы: кверцетин-3-О-рутинозид, кверцетин-3-О-рутинозид-7-О-глюкозид, кверцетин-малонилгексозид, кверцетин-гексозид, кверцетин-гексозид малонилгексозид, кверцетин-гексоза гексоза, кверцетин-гексоза-гексоза-дезоксигексоза, кемпферол-3-О-рутинозид, кемпферол-3-О-рутинозид-7-О-глюкозид, кемпферол-гексозид, кемпферол гексозид малонил гексозид, кемпферол гексоза-гексоза дезоксигексоза, кемпферол малонил гексозид Флаванол: таксифолин гексозид; дигидрокемпферол-гексозид; Флавонолы: рутин; изокверцитрин Пренилированные флавоноиды: морузин; Фенольная кислота: хлорогеновая кислота; 4-гидроксикоричная кислота

Общее содержание антоцианов в шелковице варьируется от 0,51 до 28,61 мг/г. Основным антоциановым соединением является цианидин-3-О-глюкозид, за которым следуют цианидин-3-О-рутинозид и пеларгонидин-3-О-глюкозид [13]. Всего идентифицировано 16 антоциановых соединений, в том числе шесть идентифицированы впервые – это гексозид мальвидина, гексозид цианидина онилгексозы, пентозид цианидина, малонилгексозид цианидина, гексозид петунидиндеоксигексозы и дезоксигексозид цианидина [13].

Многочисленные исследования подтвердили, что плоды шелковицы обладают различными функциональными эффектами по отношению к здоровью человека, такими как: противовоспалительные, нейропротекторные, антиатеросклеротические, гепато- и гастропротекторные, антибактериальные (таблица 2).

Таблица 2 – Функциональные свойства плодов шелковицы [12]

Свойства	Вид плодов и тип образца	Основные итоги
Противовоспалительное действие	<i>M. nigra</i> Водный экстракт	Снижение уровня матриксных металлопротеиназ ММП-8 и ММП-13, катализирующих реакции деградации компонентов внеклеточного матрикса. Ингибирует резорбцию альвеолярной кости путем подавления экспрессии RANKL и OPG
Антипаркинсонический эффект	<i>M. nigra</i> сок плодов (цианидин-3-глюкозид, 137 мг/100 г). <i>M. alba</i> Лиофилизированный экстракт	Улучшение немоторных симптомов за счет подавления обонятельной дисфункции и моторного дефицита. Защитные эффекты против дофаминергического повреждения нейронов, в черной субстанции и полосатом теле. Ингибирование накопления и агрегации α -синуклеина
Антиатеросклеротический эффект	<i>M. nigra</i> Этанольный экстракт	Снижение концентрации малонового диальдегида и повышение антиоксидантной ферментативной активности, уменьшение толщины интимы-медиа и уменьшение атеросклеротических поражений счет регуляции нарушений липидного обмена
Гастропротекторное действие	<i>M. nigra</i> Метанольный экстракт	Эффективная защита слизистой оболочки желудка от подкисленного метанола, только при 300 мг/кг (р.о.), уменьшает площадь язвы на 64,06%
Антиноцицептивный эффект	<i>M. nigra</i> Сухой порошок	Значительно уменьшает продолжительность фазы воспалительной боли
Антибактериальное действие	<i>M. nigra</i> , <i>M. alba</i> Сухой порошок	Высокая ингибирующая активность по отношению к <i>S. Aureus</i> , а также некоторая активность по отношению к <i>E. coli</i>

Повышение уровня экзогенных антиоксидантов в организме после их приема может помочь поддерживать хороший антиоксидантный статус. Антиоксиданты могут противодействовать эффектам окислительного повреждения, вызванного свободными радикалами, предотвращая и восстанавливая повреждения, вызванные активными формами кислорода и активными формами азота, этим обусловлена их способность повышать иммунную резистентность и снижать риск развития злокачественных новообразований, сердечно-сосудистых заболеваний, катаракты, диабета и других дегенеративных заболеваний.

Заключение. Таким образом, нами установлено, что плоды шелковицы обладают уникальным химическим составом и целым рядом функциональных свойств, которые доказывают необходимость широкого использования данного продукта при разработке новых функциональных продуктов питания.

Список источников

1. Моргуль А.Р., Косенко В.Б., Косенко Л.Б., Белик С.Н., Моргуль Е.В. Исследование витаминного состава рациона питания подростков // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы V межрегиональной научно-практической конференции. 2018. С. 60-64.
2. Моргуль Е.В., Колмакова Т.С., Белик С.Н., Яловега Г.Э. Роль микроэлементов в патогенезе аллергических заболеваний // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения П.Е. Ладана. 2018. С. 76-80.
3. Моргуль Е.В., Колмакова Т.С., Аветисян З.Е., Белик С.Н., Моргуль А.Р. Преждевременное старение как фактор риска нарушения здоровья молодежи // Научные основы создания и реализации современных технологий здоровьесбережения: материалы IV межрегиональной научно-практической конференции. 2017. С. 52-56.
4. Белик С.Н., Подгорный И.В., Жукова Т.В., Квасов А.Р., Аветисян З.Е. Медико-социальная характеристика юных девушек с различными клиническими формами предменструального синдрома // В мире научных открытий. 2015. № 10-1 (70). С. 414-424.
5. Белик С.Н., Моргуль Е.В., Евдокимова Е.П., Контарева В.Ю., Крючкова В.В. Метаболический синдром у молодёжи: предрасположенность и способы профилактики // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2020. С. 348-353.
6. Slozhenkina M.I., Gorlov I.F., Serkova A.E., Kryuchkova V.V., Ryaskova A.D., Belik S.N. Vegetable ingredient in cheese product // Potravinarstvo. 2019. T. 13, № 1. С. 1018-1025.
7. Газиева Р.М., Крючкова В.В., Белик С.Н., Скрипин П.В. Дисбиоз кишечника и возможности его коррекции функциональными

- кисломолочными продуктами // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2017. № 1-1 (23). С. 121-130.
8. Крючкова В.В., Бывайлова Е.А., Скрипин П.В., Никитчук В.Э., Кокина Т.Ю., Белик С.Н. Технология обогащенного ацидофильного продукта и оценка его пищевой и биологической ценности // Интернет-журнал Науковедение. 2014. № 3 (22). С. 39.
 9. Jiang Y., Nie W.-J. Chemical Properties in Fruits of Mulberry Species from the Xinjiang Province of China // Food Chem. 2015;174:460-466. doi: 10.1016/j.foodchem.
 10. Perez R., Regueiro J., Alonso E., Pastrana L., Simal-Gandara J. Influence of Alcoholic Fermentation Process on Antioxidant Activity and Phenolic Levels from Mulberries (*Morus nigra* L.) // LWT-Food Sci. Technol. 2011;44. P.1793-1801.
 11. Sánchez-Salcedo E.M., Mena P., García-Viguera C., Hernández F., Martínez J.J. (Poly)Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of White (*Morus alba*) and Black (*Morus nigra*) Mulberry Leaves: Their Potential for New Products Rich in Phytochemicals // Funct. Foods. 2015;18. P.1039-1046.
 12. Memete A.R., Timar A.V., Vuscan A.N., Miere Groza F., Venter A.C., Vicas S.I. Phytochemical Composition of Different Botanical Parts of *Morus* Species, Health Benefits and Application in Food Industry // Plants (Basel). 2022 Jan 6;11(2). P.152.
 13. Kim I., Lee J. Variations in Anthocyanin Profiles and Antioxidant Activity of 12 Genotypes of Mulberry (*Morus spp.*) Fruits and Their Changes during Processing // Antioxidants. 2020;9. P. 242.

УДК 637

ОБОГАЩЕНИЕ ЙОДОМ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Васильева О.Д., Короткова А.А., Храмова В.Н.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. Проведено теоретическое исследование медико-социальных аспектов влияния дефицита йода на организм беременных женщин и детей раннего возраста, представлен обзор и анализ способов обогащения для создания социально значимых функциональных пищевых продуктов. Установлены патологические последствия йододефицита для процессов жизнедеятельности и физиологии развития организма. Выявлен приоритет способов алиментарного обогащения социально значимых продуктов питания биодоступным йодом в составе йодорганических препаратов, в том числе с применением аграрно-пищевых технологий коррекции рационов сельскохозяйственных животных.

Ключевые слова: йод, дефицит, беременные женщины, дети, пищевые продукты.

Йод – незаменимый эссенциальный биогенный элемент, востребованный для синтеза тиреоидных гормонов щитовидной железы – тироксина Т4 и его активной формы трийодтиронина Т3. Тиреоидные гормоны регулируют множество физиологических процессов, включая рост и развитие организма, процессы метаболизма глюкозы, протеина, жира и репродуктивные функции [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Цель работы составило медико-социальное обоснование влияния недостатка йода на организм человека, в особенности беременных женщин и детей, а также анализ способов обогащения пищевых продуктов.

Йододефицитные состояния, как следствие недостатка микроэлемента в организме, характерны для населения высокогорных районов и равнинных территорий, удаленных от морей и океанов. Постоянный дефицит йода в рационе становится причиной хронической йодной недостаточности, приводящей к эндемическому распространению таких нарушений, как снижение интеллектуального потенциала вследствие задержки умственного и физического развития, заболевание зобом.

С наступлением беременности у женщины, длительно проживающей в условиях тяжелого дефицита йода, и без того незначительные его запасы в организме быстро истощаются, развивается гипотиреоз, что крайне негативно сказывается не только на ее состоянии, но и на здоровье будущего ребенка. Недостаточное поступление йода во время беременности вызывает патологические изменения функциональных параметров щитовидной железы как у матери, так и у плода. При дефиците йода щитовидная железа у беременной может увеличиваться в объеме более чем на 25-30%, формируется зоб. Актуальность изучаемой проблемы обусловлена также тем, что в 50% случаев у разродившихся женщин зоб не подвергается обратному развитию, что создает предпосылки для формирования тиреоидной патологии [1].

Основная негативная роль дефицита йода и вызванных им отклонений в работе щитовидной железы связана с нарушениями развития центральной нервной системы. Недостаток тиреоидных гормонов ухудшает процессы миелинизации, миграции и дифференцировки клеток в головном мозге плода. У детей, внутриутробно пострадавших от дефицита йода, повышен риск когнитивных нарушений, крайней степенью которых является кретинизм. Кроме того, умеренный и тяжелый йододефицит в детском возрасте отрицательно сказывается на физическом развитии, вызывая карликовость.

В связи с этим основные группы риска развития йододефицитных заболеваний представляют дети первых лет жизни, а также беременные и кормящие женщины, которым в регионах с отсутствием эффективной популяционной йодной профилактики, в том числе в РФ, рекомендовано использовать препараты йода [1]. В таблице 1 приведены рекомендуемые нормы потребления йода для нормальной жизнедеятельности.

Таблица 1 – Нормы ежедневного потребления йода для групп риска

Группа населения	Возраст	Норма потребления йода, мкг/сут.
Дети грудного возраста	первые 12 месяцев	50
Дети младшего возраста	от 2 до 6 лет	90
Дети дошкольного возраста	от 7 до 12 лет	120
Взрослые	от 12 лет и старше	150
Беременные и кормящие женщины	–	200

К природным источникам йода, накапливающим его естественным путем, относят продукты морской и океанической аквакультуры: морскую капусту, мясо кальмара и креветок, хек серебристый, навагу беломорскую, пикшу, минтай, печень трески и другие морепродукты. Однако многие из этих продуктов экономически малодоступны для большей части населения РФ ввиду высокой цены.

В то же время единственным продуктом, потребляемым почти всеми в равном объеме, является поваренная соль. Данный социально-экономический факт обосновывает ее использование как средство восполнения потребности в йоде среднестатистического человека без риска передозировки обоих веществ. Для решения проблемы дефицита йода в советское время было введено в обязательном порядке йодирование соли йодидом калия, тем самым на прилавках была представлена только йодированная соль. В настоящее же время, согласно ГОСТ Р 51574-2018 «Соль пищевая. Общие технические условия», соледобывающая отрасль выпускает как обычную поваренную соль, так и йодированную, с добавлением калий йодноватокислый, т.е. йодата калия.

Использование в питании йодированной соли способно ликвидировать йодный дефицит, как правило, у взрослого населения. Однако определенные возрастные группы, а именно: дети, подростки, беременные и кормящие женщины и лица детородного возраста, испытывают повышенную потребность в йоде. Для таких групп риска проводят индивидуальную или групповую профилактику йододефицита.

Научно-практическое обоснование обогащения продуктов питания животного происхождения биодоступным органифицированным йодом получили способы применения в рационах животных кормовых добавок, например, «Йоддар», «Йоддар-Zn», и витаминно-минеральных премиксов. При производстве обогащенных продуктов питания таким способом необходимо соблюдать следующие условия:

- подтверждение эффективной миграции йода из корма в продукт;
- идентификация уровня возможной токсичности либо другого негативного эффекта от активного вещества, способного повлиять на здоровье и продуктивность животного;
- выявление дозировки внесения в корм йодсодержащего вещества с учетом достаточности его содержания в продукте для восполнения потребности организма в йоде на функциональном уровне;

– стабильность и сохранность йодсодержащего вещества в технологическом процессе, при хранении и кулинарной обработке [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

В настоящее время ассортимент функциональных продуктов питания для профилактики йододефицита постоянно расширяется. В производстве применяют йодсодержащие добавки «Йодказеин», «Йодозин», «Йодактив», «Биойод», «Йоддар», «Витайод», «Эламин» и др. Научные коллективы продолжают активное изучение и разработку различных БАД, в частности, работают над поиском носителя, в соединении с которым йод проявляет максимальную сохранность. Проводят экспериментальные исследования по введению новых препаратов в пищевые продукты массового потребления.

Компанией «Инбиотех» разработана БАД «Биойод», представляющая собой препарат йода, полученный путем ферментативного йодирования аминокислотных остатков сывороточных белков коровьего молока с последующей очисткой от неорганического йода с помощью ультрафильтрации. Систематическое употребление БАД «Биойод» в дозе 100 мкг/сут. способствует нормализации значений йодурии, не вызывает передозировки йода даже при исходно нормальном йодном обеспечении, оказывает положительное влияние на состояние гипофизарно-тиреоидной системы [5].

Доказана целесообразность обогащения йодом соевой муки с ее последующим применением в мясной промышленности. Для установления способности связывания йода с соевой мукой в нее вводили заведомо большие концентрации йодида калия. Затем несвязанный йод удаляли диализом. Установлено, что 1 г соевого белка способен максимально связать 480 мкг йода [4].

Запатентован способ производства хлеба (Пат. RU 2141205 C1), включающий приготовление теста из муки, воды, белков и остальных компонентов, предусмотренных рецептурой, получение тестовой заготовки и выпечку хлеба, отличающийся тем, что перед приготовлением теста осуществляют йодирование белков модифицированием тирозиновых и гистодиновых аминокислотных остатков, а приготовление теста и выпечку хлеба выполняют с использованием йодированных белков с органически связанной формой йода [6].

Одним из перспективных и востребованных направлений инновационных биотехнологий для профилактики йода является разработка кисломолочного продукта функционального питания, обогащенного йодом, на основе штаммов лактобактерий *Ent. durans* ВКПМ В-10093, *Ent. hiraе* ВКПМ В-10090 и *Ent. durans* ВКПМ В-8731. Пробиотический продукт рекомендован не только для профилактики йододефицитных заболеваний, но и лечения дисбактериоза и других заболеваний желудочно-кишечного тракта [3].

Таким образом, дефицит йода катастрофично сказывается на физиологических процессах жизнедеятельности и развития организма человека, в особенности социально незащищенных групп населения – беременных женщин, кормящих матерей и малолетних детей, но эта пищевая проблема решается в наши дни путем алиментарного обогащения социально значимых продуктов питания биодоступным йодом в составе йодсодержащих препаратов.

Список источников

1. Спиридонов А.А., Мурашова Е.В. Обогащение йодом продукции животноводства. Нормы и технологии. Санкт-Петербург: ООО «Типография «Береста», 2010. 96 с.
2. Свиридонова М.А. Дефицит йода, формирование и развитие организма. Москва: ФГБУ «Эндокринологический научный центр Минздрав России», 2014. 20 с.
3. Агейкин В.А., Артамонов Р.Г. Дисфункция щитовидной железы у новорожденных и грудных детей, родившихся у матерей с заболеваниями щитовидной железы // Рос. педиатр. журн. 2000. № 5. С. 61-63.
4. Дзахмишева И.Ш. Профилактика йододефицита функциональными продуктами питания // Фундаментальные исследования. 2013. № 10-11. С. 2418-2421.
5. Дагбаева Т.Ц., Чиркина Т.Ф. Изучение возможности использования соевой муки как потенциального носителя органического йода // Вестник Международной академии холода. 2007. № 4. С. 48-49.
6. Большакова Л.С., Литвинова Е.В., Кузина А.В. и др. Исследование профилактической эффективности биологически активной добавки «Биойод» // Фундаментальные исследования. 2013. № 10. С. 2401-2404.
7. Пат. RU 2141205 С1. Способ производства хлеба / В.П. Андрейчук, В.В. Передрий, Р.А. Тигранян, Е.В. Андрейчук, Д.В. Андрейчук: заявл. 25.06.1998; опубл. 20.11.1999. Бюл. № 15.

УДК 637.524.7: 637.5.05

РАЗРАБОТКА КОЛБАС ЛИВЕРНЫХ С БЕЛКОВО-ЖИРОВОЙ ЭМУЛЬСИЕЙ

Выдра А.Р.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы технологии производства комбинированных изделий – колбас ливерных с использованием растительных белковых заменителей. Исследование основано на определении качества ливерных колбас из куриной печени с белково-жировой эмульсией определенной композиции.

Ключевые слова: белково-жировая эмульсия, органолептические показатели качества, пищевая ценность, композиция.

Введение. Целью данной работы является разработка рецептуры и способа производства ливерной колбасы из куриной печени с использованием белко-

во-жировой эмульсии для улучшения функционально-технологических свойств продукта. Введение в состав нетрадиционных видов растительных продуктов может улучшить структуру фарша, органолептические показатели и обогатить продукт пищевыми нутриентами [1-3].

Применение белковых добавок растительного происхождения в составе белково-жировых эмульсий наряду с основным сырьем обеспечивает стабильное качество, высокий выход мясных продуктов, экономию мясного сырья, рациональное использование дополнительных источников белка и жиров [1-4].

Резервом снижения себестоимости мясных продуктов является широкое использование субпродуктов. Важной характеристикой мясного сырья для производства готовых изделий является его биологическая ценность, аминокислотный состав. Содержание нутриентов в куриной печени не уступает составу мяса [5-6].

Основная часть. В качестве объекта исследования была выбрана ливерная колбаса, рецептура которой адаптирована под лабораторные условия и имеющиеся в наличии ингредиенты.

Технология производства продукта по холодному методу включает несколько основных этапов: приемка сырья, его разделка и жиловка, бланширование с предварительным измельчением, охлаждение, приготовление БЖЭ. Измельченное охлажденное сырье куттеруется с БЖЭ, пряностями и вспомогательными материалами. Дальнейшие этапы: формование, варка, охлаждение, контроль качества, упаковка, маркировка и реализация.

По изложенной технологии были приготовлены три объекта исследования: контрольный образец по ГОСТ, опытный образец № 1 с внесением 15% БЖЭ, опытный образец № 2 с внесением 20% БЖЭ.

Органолептические показатели образцов, представленные в таблице 1, соответствуют нормативным документам.

Таблица 1 – Органолептические показатели

№	Показатель	Характеристика		
		Контрольный образец	Образец № 1	Образец № 2
1	Внешний вид	Батоны чистые, без наплывов жира		
2	Вид на разрезе	Пористый	Однородный	
3	Запах и вкус	Приятный		Неприятный запах, вкус приятный
4	Консистенция	Сухая, рыхлая	Сочная, мажущаяся	Сочная, упругая, мажущаяся
5	Цвет	Светло-серый	Серый	Темно-серый

Пищевая ценность на 100 г каждого образца представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая ценность 100 г продукта

Показатель	Значение		
	Контрольный образец	Образец № 1	Образец № 2
Белок, %, не менее	26,0	21,0	20,0
Жир, %, не более	20,0	22,0	24,0
Углевод, %, не более	1,0	1,4	1,6
Энергетическая ценность, ккал	262,2	235,1	228,2

Заключение. Таким образом, исследована технология производства комбинированных изделий – колбас ливерных с использованием растительных белковых заменителей в составе белково-жировой эмульсии. Внесение улучшает органолептические показатели колбас без снижения пищевой ценности. Данный способ производства позволяет увеличить выход продукта, получить продукт с высокими органолептическими показателями для широкой целевой группы потенциальных потребителей.

Список источников

1. Косой В.Д., Дорохов В.П. Совершенствование производства колбас // Теоретические основы, процессы оборудования, технология рецептуры и контроль качества. М., 2006. С. 11.
2. Павлова Я.С., Лунева Р.А., Горелик О.В. Технология производства ливерных колбас // Молодежь и наука. 2016. № 10.
3. Рогов И.А., Забашта А.Г., Казюлим Г.П. Технология мяса и мясных продуктов. М.: Колос.С, 2009. 270 с.
4. Божкова С.Е., Гаврилова О.В., Храмова В.Н. и др. Способ производства рулета из свинины // Патент на изобретение RU 2755190 C1, 14.09.2021.
5. Slozhenkina M.I., Gorlov I.F., Bozhkova S.E., Ermolova K.A., Serkova A.E., Khramova V.N. Ham production using processed apple products // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Сер. "AgroINNOVATION: Innovative Solutions in the Agro-Industrial Complex, AgroINNOVATION 2021". 2022. С. 012044.
6. Gorlov I.F., Bozhkova S.E., Nichiporova A.R., Danilov Y.D., Slozhenkina M.I., Romanenko E.A. Analysis of the efficiency of production of whole-muscle turkey products with vegetable sprinkles // Theory and Practice of Meat Processing. 2021. Т. 6, № 4. С. 343-353.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СЛИВОЧНОГО МАСЛА

Ильина В.А. Серова О.П.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. В данной статье излагается обоснование выбранных компонентов, которые повышают функциональные свойства, что позволит расширить ассортимент продуктов лечебно-профилактического действия.

Ключевые слова: сливочное масло, жирные кислоты, витамины, функциональные свойства, Омега-9.

Введение. Функциональные продукты имеют широкое развитие в последние годы. Функциональный пищевой продукт – это специальный пищевой продукт, обладающий научно обоснованными и подтвержденными свойствами, снижающий риск развития заболеваний, связанных с питанием, предотвращающий или восполняющий имеющийся в организме человека дефицит питательных веществ, сохраняющий и улучшающий здоровье за счет наличия в его составе функциональных пищевых ингредиентов [2].

Основная часть. Полноценное сбалансированное питание практически невозможно без обеспечения населения высококачественными молочными продуктами. Среди предполагаемого ассортимента молочных продуктов особое место занимает сливочное масло.

Систематическое употребление сливочного масла очень хорошо влияет на работу желудочно-кишечного тракта и обеспечивает ему всестороннюю поддержку. Содержащийся в нем жир действует как смазка для пищевода, существенно улучшая его функционирование.

Пищевая ценность масла характеризуется его доброкачественностью (безвредностью), энергетической ценностью, содержанием питательных и биологически активных веществ, усвояемостью, органолептической и физиологической ценностью.

Масло является носителем и поставщиком очень важных полиненасыщенных жирных кислот, жирорастворимых витаминов, фосфолипидов.

Витамин А необходим для образования зрительного пурпура, роста клеток молодого организма, витамин D – для обеспечения транспорта кальция и фосфора через биологические мембраны, предупреждения заболевания рахитом, витамин Е выполняет функцию биологических антиоксидантов.

Пищевую ценность сливочного масла повышают содержащиеся в нем фосфолипиды, особенно лецитин. В организме человека фосфолипиды взаимодействуют со многими веществами. В комплексе с белками они участвуют в построении мембран клеток организма человека.

Холестерин является исходным компонентом при образовании желчных кислот. Он участвует в образовании гормонов коры надпочечников, витамина D, оказывает защитное действие в отношении кровяных телец, может действовать как антитоксин.

«Конструирование» пищевых продуктов с заданными химическим составом и свойствами является прогрессивной тенденцией в пищевых технологиях. В последние годы в России и во многих странах мира ведутся исследования по созданию комбинированных продуктов на молочной основе с заданными составом и свойствами. При этом допускается частичная или полная замена молочной основы натуральными компонентами немолочного происхождения, к которым относят пищевые растения, травы и растительные масла [1].

Целью работы является разработка технологии производства сливочного масла, получаемого сбиванием сливок, сбалансированного по жирнокислотному составу.

Основу для выработки продукта составляют сливки, полученные путем сепарирования коровьего молока, с внесением растительного масла.

Растительное масло богато пальмитиновой, олеиновой, линолевой жирными кислотами. Жирные кислоты обеспечивают системное иммуномодулирующее действие, поддержание уровня общего холестерина, липопротеинов высокой и низкой плотности в крови, антитромботическое действие, поддержание уровня глюкозы в крови. А также преобладают витамины: B₁, B₂, C, PP.

Витамины группы B предотвращают новообразование жиров, поддерживает уровень инсулина в крови и производит питание и кровоснабжение сердечной мышцы. Витамин C поддерживает уровень глюкозы в крови, антиоксидантную защиту липидов клеточных мембран и липопротеидов. Витамин PP является специфическим противоаллергическим средством, улучшает углеводный обмен, оказывает сосудорасширяющее действие, в том числе влияет на сосуды мозга, обладает гиполипидемической активностью [3].

Ненасыщенные жирные кислоты обеспечивают системное иммуномодулирующее действие, поддержание уровня общего холестерина, липопротеинов высокой и низкой плотности в крови, антитромботическое действие, а также поддержание уровня глюкозы в крови.

Функциональность продукта представлена в таблице 1.

Таблица – Функциональность продукта

Нутриент	Суточная потребность, мг	Содержание в продукте, мг	Удовлетворение суточной потребности, %	Функциональность продукта
Пальмитиновая кислота	1480	11,6	0,78	Не функционален
Олеиновая кислота (омега 9)	650	187,2	28,8	Функционален
Линолевая кислота	1000	19,2	1,92	Не функционален

Для человека жирные кислоты данного вида имеют особое значение. Они способны защитить от заболеваний сердце, в том числе предотвратить инфаркт.

Это свойство объясняется тем, что Омега-9 не позволяют откладываться холестерину. Таким образом, снижается риск закупоривания сосудов и образования тромбов. Употребление продуктов, содержащих жирные кислоты, служит профилактикой заболеваний сердца.

Кислоты этого типа предотвращают развитие диабета. Омега-9 рекомендуется употреблять людям, у которых клетки организма не восприимчивы к инсулину. Из-за этого количество сахара в клетках крови может значительно увеличиваться и привести к диабету. Жирные кислоты сдерживают эти процессы.

Наконец, жиры омега-9 обеспечивает защиту от раковых опухолей. Особенно это важно для женщин. Экспериментальным путем было выяснено, что именно олеиновая жирная кислота снижает активность гена, отвечающего за появление онкологических болезней.

По органолептическим показателям продукт имеет белый цвет, обладает сливочным вкусом и запахом, а также имеет привкус растительного компонента.

В продукте снижена калорийность, так как энергетическая ценность сокращена на 40,01% по сравнению с аналогичным пищевым продуктом из-за уменьшения количества углеводов, которые сокращают общую энергетическую ценность пищевого продукта.

Заключение. Таким образом, получен продукт с улучшенной пищевой ценностью, а также обладающий функциональными свойствами, что позволит расширить ассортимент продуктов лечебно-профилактического действия с улучшенными потребительскими характеристиками.

Список источников

1. ГОСТ Р 54059-2010 «Продукты пищевые функциональные. Ингредиенты пищевые функциональные. Классификация и общие требования».
2. ГОСТ Р 52349-2005 «Продукты пищевые функциональные. Термины и определения».
3. Биохимия молока и молочных продуктов: учебник для вузов / К.К. Горбатова, П.И. Гунькова. 5-е изд., испр. и доп. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2021. 336 с.

УДК 664.144

РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ – ИСТОЧНИК ЕСТЕСТВЕННЫХ НУТРИЕНТОВ

*Исаева С.А., Джамалдинова Б.А., Ушаева И.У.
Грозненский государственный нефтяной технический
университет им. академика М.Д. Миллионщикова*

Аннотация. Разработка новых технологий и производство продуктов питания на базе отечественного растительного сырья являются приоритетным на-

правлением пищевой промышленности и общественного питания. Дикорастущие растения являются дополнительным резервом при производстве продуктов питания. Они позволяют, с одной стороны, разнообразить рацион, а с другой – обогатить его необходимыми биологически активными веществами. В данной работе рассматривается получение порошкообразного полуфабриката с выбором наиболее рационального способа сушки плодов груши кавказской.

Ключевые слова: резистентность, фармакологические свойства, антропогенные нагрузки, гетерогенная система, дикорастущие плоды, ИК-сушка, вакуум-СВЧ-сушка.

Разработка технологий производства новых безопасных продуктов питания на основе натурального сырья – одно из важнейших направлений развития пищевой промышленности и общественного питания в XXI веке, которое требует немедленного решения.

Разработка новых технологий и производство продуктов питания на базе отечественного растительного сырья являются приоритетным направлением пищевой промышленности и общественного питания. Растительное сырье является источником естественных нутриентов, используя его, можно создать продукцию профилактической и оздоровительной направленности.

Одним из способов ликвидации дефицитных состояний и повышения резистентности организма к неблагоприятным факторам окружающей среды является систематическое употребление продуктов питания, обогащенных комплексом биологически активных добавок с широким спектром терапевтического действия.

Дикорастущие растения являются дополнительным резервом при производстве продуктов питания. Они позволяют, с одной стороны, разнообразить рацион, а с другой – обогатить его необходимыми биологически активными веществами. Необходимо использовать те лекарственные растения, у которых хорошо изучен химический состав и фармакологические свойства [5].

Другой аспект проблемы – это учет экологических факторов. Антропогенные нагрузки на биосферу должны иметь разумные пределы, превышение которых ведет к нарушению равновесия в природе и к дисбалансу в экологических системах. Поэтому в настоящее время особое значение приобретает оценка воздействия технологий производства продуктов питания на окружающую среду.

В условиях жесткой экологической агрессии, связанной с накоплением в окружающей среде радиоактивных элементов, солей тяжелых металлов и пестицидов, особый интерес представляют плоды, ягоды и продукты их переработки с высоким содержанием пектина. Из косточковых культур в этом отношении интересны слива, абрикос, персик и алыча, которые используются для изготовления соков, варенья, компотов, пюреобразных продуктов детского ассортимента, сушки и быстрого замораживания.

Основные усвояемые углеводы дикорастущих плодов и ягод – глюкоза, фруктоза, сахароза. Общим содержанием сахаров и их соотношением

обусловлен вкус дикорастущих. Пектиновые вещества входят в состав клеток и неклеточных образований. Это производные галактуроновой кислоты. В дикорастущих плодах и ягодах содержатся пектиновые вещества, которые способствуют выводу из организма тяжелых металлов. Роль клетчатки сводится к нормализации кишечной микрофлоры, улучшению процессов пищеварения.

Органические кислоты участвуют в формировании вкуса дикорастущих плодов, снижая pH среды, благотворно влияют на процесс пищеварения, способствуя созданию определенного состава микрофлоры, тормозят процесс гниения в желудочно-кишечном тракте. Кислоты фенольной природы обладают бактерицидным действием [3].

Среди дикорастущих плодов и ягод, произрастающих в Северо-Кавказском регионе, интерес представляют кизил, мушмула германская и груша кавказская дикая. Эти дикорастущие плоды издавна используются в народной медицине. Все перечисленные дикорастущие имеют приятные вкусовые качества, обладают высокой пищевой ценностью. Но по сбалансированности состава, по содержанию клетчатки и пектина выделяется груша кавказская дикая, хотя и немного уступает по этим показателям плодам яблок дикорастущих. Свежие плоды и компоты из груши кавказской дикой являются диетическими продуктами, улучшающими пищеварение и укрепляющими кишечник. Химический состав груши кавказской включает: сахарозу, глюкозу, фруктозу, яблочную и лимонную кислоты, дубильные вещества, эфирные масла, β -каротин, витамины С и В₁ (таблица 1) [2].

Таблица 1 – Химический состав дикорастущих плодов

Название	Содержание сухих веществ, %	Общее количество сахара, %	Кислота в пересч. на яблочную, %	Дубильные вещества, %	Клетчатка, %	Пектин, %	Зола, %
Яблоки дикорастущие	17,05	7,24	2,42	0,42	2,47	1,38	0,71
Груши дикорастущие	16,40	11,18	0,31	0,02	1,67	1,06	0,33
Кизил	14,27	6,98	1,75	0,38	0,85	0,67	1,04
Мушмула	27,00	10,80	1,30	0,60	5,03	-	0,87

Дикорастущие плоды и ягоды являются высокотехнологичным сырьем, к которому применимы разнообразные способы переработки, позволяющие получать полуфабрикаты, которые могут быть использованы по своему назначению или в качестве готовых к употреблению продуктов питания. Основным критерием в выборе способов переработки является обеспечение высокого качества с максимальным сохранением в готовом продукте витаминов и других биологически активных веществ [4].

В данной работе рассматривается получение порошкообразного полуфабриката с выбором наиболее рационального способа сушки плодов груши кавказской.

Плоды груши кавказской представляют собой гетерогенную систему, состоящую из гранул (каменистые клетки в виде одревесневшей клетчатки (целлюлозы), в состав которых входит лигноцеллюлоза) мякоти и кожицы. Характерно, что в свежих плодах все эти разнородные области находятся в состоянии равновесия, и у всех составных частей примерно одинаковый потенциал массопереноса. В процессе сушки равновесие нарушается. В этом случае механизм переноса влаги будет зависеть от свойств каждого элемента системы в отдельности. Общее направление движения влаги в процессе сушки – от центра плода через слой мякоти и кожицы в окружающую среду. Перемещение влаги и выход ее из плода могут зависеть как от параметров окружающей среды (параметров сушильного агента), так и от свойств составных частей плода. Переход влаги от одной среды к другой зависит от градиента потенциала переноса и происходит от среды с большим потенциалом к среде с меньшим потенциалом.

Исследования показали, что кожица по сравнению с мякотью обладает большим потенциалом массопереноса, что способствует удерживанию влаги плодами при хранении в свежем виде. В процессе сушки условия равновесия нарушаются, изменяются температура и влажность окружающей среды и, следовательно, градиент влагосодержания на границе мякоть – кожица, что приводит к переносу влаги изнутри плода к поверхности и испарению ее в окружающую среду.

Геометрическая форма и размер плодов являются важными факторами для оценки сырья как объекта сушки и должны приниматься во внимание при установлении режима предварительной обработки плодов перед сушкой [1]. Оценивая особенности формы плодов груши, уподобив их конусу, имеющему диаметр, соответствующий диаметру нижней части груши, и высоту, равную высоте плода, при определении полной поверхности их испарения нужно добавить удвоенную поверхность вертикального сечения, т.е. треугольник с высотой, равной высоте плода, и основанием, равным диаметру его нижней части. Резка плодов груши дикорастущей на половинки увеличивает поверхность испарения влаги в среднем на 20-22% [1].

Для установления режимов сушки исследовали целые плоды груши дикорастущей и плоды, разрезанные на дольки (6 частей). Сушку осуществляли параллельно в ИК- и вакуум-СВЧ-сушилках.

ИК-сушку вели при трех режимах сушильного агента, °С: 95, 85 и 75. При температуре 95°С сушка идет значительно быстрее, весь процесс длится 9-10,5 часов, при температуре 85°С – 12-12,5 часов и при температуре 75°С – 16,5 часов. Первые 60-90 мин удаление влаги незначительно, вероятно, это связано с тем, что кожица груши дикорастущей плотная и сдерживает испарение влаги, диффундирующей из центральных слоев плода, последующие 4-5 часов характеризуются высокой скоростью удаления влаги из плодов (удаление слабосвязанной влаги), в конце ИК-сушки скорость удаления влаги уменьшается ввиду того, что адсорбционная влага сильнее связана с остальными компонентами плодов.

Органолептическая оценка высушенных плодов показывает, что при температуре сушки 85°С достигаются наилучшие результаты: плоды равномерно

высушены, нет подгоревших и недосушенных плодов, цвет светло-коричневый, вкус и аромат, свойственные свежим плодам груши дикорастущей.

Исследовали сушку целых плодов груши дикорастущей в вакуум-СВЧ-сушилке при удельной мощности, Вт/кг: 3000, 2250 и 1500, при этом продолжительность сушки составила 24, 30 и 46 мин соответственно при начальной влажности плодов 83%. По органолептическим показателям качество наилучшее у плодов, высушенных при режиме: удельная мощность – 2250 Вт/кг, продолжительность – 20 мин, равновесная влажность – 4,6%.

Для оценки влияния размеров плодов на продолжительность сушки исследовали разрезанные (6 частей) груши дикорастущие в ИК-сушилке при температурах, °С: 95, 85, 75, и вакуум-СВЧ-сушилке при удельной мощности, Вт/кг: 3000, 2250 и 1500 Вт (таблицы 2 и 3).

Таблица 2 – Параметры сушки целых и разрезанных плодов груши дикорастущей в ИК-сушилке

Способ сушки	№ п/п	Температура сушки, °С		Продолжительность сушки плодов, час	
				целых	разрезанных
ИК-сушка	1	t	95	9-10,5	5-6,5
	2		85	12-12,5	8,0-8,5
	3		75	16,5	10-10,5

Таблица 3 – Параметры сушки целых и разрезанных плодов груши дикорастущей в вакуум-СВЧ-сушилке

Способ сушки	№ п/п	Удельная мощность сушки, Вт/кг		Продолжительность сушки плодов, мин	
				целых	разрезанных
Вакуум-СВЧ-сушка	1	N _{уд}	3000	24,0	16,0
	2		2250	30,0	20,0
	3		1500	46,0	32,0

Снижение продолжительности сушки разрезанных плодов по отношению к целым при ИК- и вакуум-СВЧ-сушке говорит о том, что при разрезании плодов груши дикорастущей увеличивается поверхность испарения и сокращается длина пути удаляющейся влаги.

Анализ результатов сушки плодов груши дикорастущей показывает, что качество плодов ИК-сушки при температуре 85°С и вакуум-СВЧ-сушке при удельной мощности 2250 Вт/кг наилучшее. При этом продукт светло-коричневого цвета, равномерно высушенный, без подгорелости, вкус, свойственный свежим плодам, без горечи. Равновесная влажность разрезанных плодов груши дикорастущей при ИК-сушке – 7,6%; вакуум-СВЧ-сушке – 4,6%.

При этом экономически выгодно и технологически оправдано разрезание плодов груши дикорастущей перед сушкой на дольки, так как это сокращает продолжительность ИК-сушки в 1,5-1,6, а вакуум-СВЧ сушки – в 1,5 [6].

Список источников

1. Гуляев В.Н. Сушеные овощи и фрукты. М.: Пищевая промышленность, 1980. 64 с.
2. Соколов П.П., Прима В.М., Умаров М.У. Пищевые дикорастущие растения Чечено-Ингушетии. Грозный: Чечено-ингушское книжное издательство, 1988. 112 с.
3. Магомедов Г.О., Мальцев Г.П., Олейникова А.Я., Колодежнов В.Н. Структурообразование кондитерских дисперсных систем на основе пищевых порошков / Воронеж. гос. технол. акад. Воронеж, 2001. 204 с.
4. Мачихин Ю.А., Мачихин С.А. Инженерная реология пищевых материалов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 216 с.
5. Хатко З.Н., Колотий Т.Б. Современные технологии производства функциональных и специализированных продуктов питания. Майкоп: МГТУ, 2016. 142 с.
6. Джамалдинова Б.А. Получение и применение полуфабрикатов дикорастущих плодов для обогащения кондитерских изделий: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01 / Джамалдинова Бирлант Абдулаевна. Воронеж, 2007. 199 с.

УДК 636.3.033

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА БАРАНИНЫ

¹Широкова Н.В., ¹Казарова И.Г., ²Горлов И.Ф.
*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.*

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

Аннотация. Пищевая и перерабатывающая промышленность Российской Федерации является неотъемлемой частью АПК, основной задачей которой является гарантированное и стабильное обеспечение населения безопасными и качественными продуктами питания путем определения уровня продовольственной безопасности и благосостояния народа. Экспериментальные исследования проводились в лаборатории кафедры пищевых технологий и товароведения ФГБОУ ВО Донской ГАУ и ГБУ РО «Ростоблветлаборатория» (г. Ростов-на-Дону). На основе проведенных исследований разработана технология производства мясного продукта.

Ключевые слова: рецептура, мясо баранины, обогащение, технология производства, свекольный бетаин, съедобная жимолость, кедровый шрот.

В настоящее время, согласно концепции НТИ (национальной технологической инициативы), перед индустрией питания до 2035 года ставятся задачи по созданию, производству и реализации персонализированных и общих, на основе традиционного сырья и его заменителей, продуктов питания с применением здоровьесберегающих технологий, с учетом заболеваний, пищевых аллергий, видов профессиональной деятельности, национальных традиций [1, 2].

Инновационные пищевые продукты, произведенные из натурального сырья, являются прогрессивным направлением в пищевой промышленности и позволяют расширить ассортимент продукции из мяса баранины, обеспечив производителю повышение конкурентного статуса и выход на рынок мирового экономического пространства.

Целью исследований являлось определение влияния различных дозровок вносимого растительного сырья в мясной полуфабрикат на свойства мясного продукта. Экспериментальные исследования проводились в лаборатории кафедры пищевых технологий и товароведения ФГБОУ ВО Донской ГАУ и ГБУ РО «Ростоблветлаборатория» (г. Ростов-на-Дону).

В ходе работы были поставлены следующие задачи: изучение, анализ и систематизация отечественной, зарубежной научно-технической литературы; маркетинговые исследования потребительских предпочтений населения Ростовской области в отношении мясной продукции, в частности, рубленых полуфабрикатов; исследование влияния свекольного бетаина, жимолости и шрота кедрового ореха на свойства и качество готовых мясных полуфабрикатов из мяса баранины [3].

Технология производства мясной продукции на основе мяса овец отечественных пород позволяет получить высококачественные пищевые продукты, а также повышает эффективность использования баранины как альтернативного сырья в условиях изменения структуры производства мяса в России.

В качестве функциональных компонентов для производства мясного продукта были выбраны свекольный бетаин, съедобная жимолость, кедровый шрот [4-5]. В целях рационального использования функциональных компонентов при производстве мясного продукта были проведены исследования по изучению качественных показателей выбранных ингредиентов.

Бетаин по химической структуре представляет собой триметилглицин, содержащий свободные метильные группы. Бетаин участвует в реакциях метилирования, а также способствует поддержанию водного баланса живой клетки. Поступая в организм, бетаин улучшает регенерацию кишечного эпителия, структуру мышечной ткани, повышает устойчивость организма к стрессам. Используется в качестве гепатопротекторного средства, кроме того, он снижает риск развития сердечных заболеваний и содержит в себе природные антиоксиданты. Содействует расщеплению и усвоению белков растительного и животного происхождения, а также используется как пищевой краситель натурального происхождения.

Экстракт жимолости содержит большое количество полифенольных соединений, витамины А, С, В₁, В₂, бета-каротин, пектиновые и дубильные вещества, калий, йод, фосфор, железо, алюминий, медь, магний, органические ки-

слоты, сахарозу и фруктозу и т.д. Главная особенность применения жимолости в пищевом производстве заключается в том, что она не теряет целебных свойств при тепловой обработке. Экстракт жимолости обладает повышенной способностью укреплять стенки сосудов. Пектины, которые содержатся в жимолости, очищают организм от солей тяжелых металлов. Химический состав жимолости представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав жимолости

Показатель	Значение
Массовая доля влаги, %	85,3
Массовая доля сухих веществ, %	14,9
Сахара, %	5,48
Клетчатка, %	4,3
Зольность, %	0,54
Пектиновые вещества, %	0,91
Дубильные и красящие вещества, %	0,76
Минеральные вещества, мг%:	
Кальций	280,48
Магний	107,64
Калий	300,15
Фосфор	80,26
Железо	2310

Кедровый шрот является побочным продуктом переработки кедрового ореха и содержит до 35% жира, белка – до 30%, углеводов – до 25%, минеральных веществ (калий, натрий, медь, магний, фосфор, цинк и др.) – до 5%, витамины С, А, Е и группы В [9]. Качественные показатели кедрового шрота представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Качественные показатели кедрового шрота

Показатель	Значение
Массовая доля влаги, %	7,6
Сырой протеин, %	32,6
Сырой жир, %	14,4
Клетчатка, %	7,1
Зольность, %	5,0

Согласно принципам пищевой комбинаторики, рецептура полуфабрикатов рубленых в оболочке подобрана так, чтобы массовые доли компонентов продукта обуславливали возможность функционального питания населения. Включение свекольного бетаина, съедобной жимолости и кедрового шрота повышает пищевую, биологическую ценность и формирует высокие качественные показатели разработанного продукта.

Нами были определены дозы растительных компонентов и технологический этап их внесения. Для установления рациональной дозы внесения свекольного бетаина, экстракта жимолости и кедрового шрота в купаты из барани-

ны в лабораторных условиях были произведены контрольный образец мясного продукта без добавления растительных ингредиентов и опытные образцы с добавлением бетаина, экстракта жимолости и кедрового шрота. Растительные компоненты вносили на технологическом этапе составления фарша.

Компоненты рецептуры измельчали на волчке, затем без предварительного посола направляли для приготовления фарша.

В опытные образцы купатов вносили: свекольный бетаин, съедобную жимолость, кедровый шрот, мелко нарубленный лук, чеснок, соль, смесь сухих специй (перец чёрный, кориандр, горчица, лавровый лист, гвоздичный перец, гвоздика, корица, тимьян, мускат), перемешивали. Фарш в натуральную оболочку набивали на шприцах, регулируя плотность набивки. Далее необходимо было определить, как влияют на сенсорные характеристики опытных образцов все функциональные ингредиенты. Были разработаны рецептурные образцы готовых изделий с различным содержанием используемых компонентов. Наличие выраженного аромата, сочной и упругой консистенции позволило получить опытному образцу высокую органолептическую оценку.

Дегустационная оценка показала, что использование растительных ингредиентов положительно влияет на консистенцию, вкус и сочность готового продукта (рисунок 1).

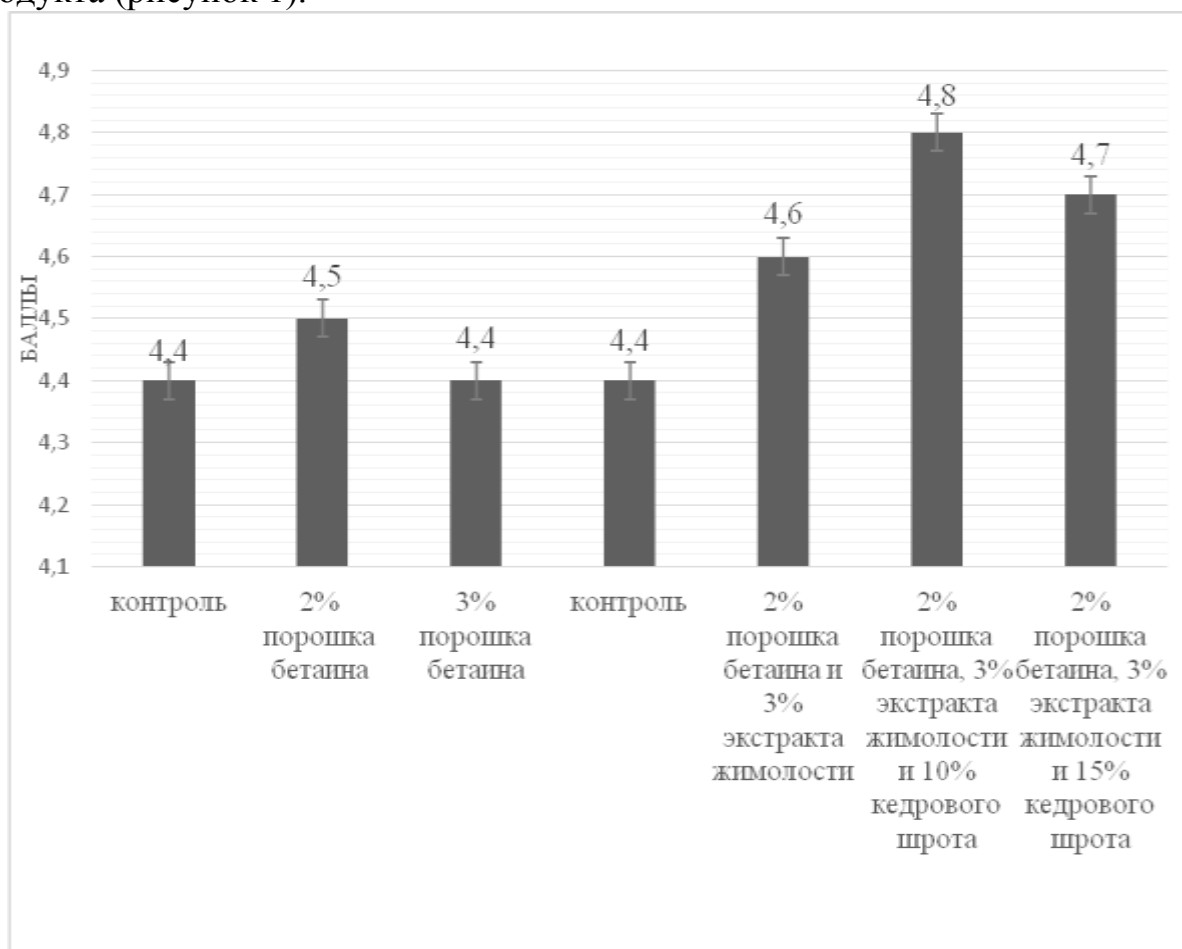


Рисунок 1 – Органолептическая оценка мясных изделий, балл

Дальнейшее увеличение дозы растительных ингредиентов (до 20%) придает купатам сладковатый вкус, обусловленный содержанием высокомолекулярных углеводов. Обобщенный анализ данных показал, что при внесении порошка бетаина (2%), экстракта жимолости (3%) и кедрового шрота (10%) обеспечивается получение готового продукта с наилучшими органолептическими характеристиками (4,8 балла), существенно превосходящими контрольный образец (4,4 балла).

Качественные показатели контрольного и опытных образцов мясного фарша представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Качественные показатели контрольного и опытных образцов мясного фарша

Показатель	Исследуемые образцы			
	контроль	1	2	3
Массовая доля белка, %	15,93	16,20	17,16	17,99
Массовая доля влаги, %	51,73	52,76	54,16	56,24
Массовая доля жира, %	24,05	25,34	26,02	27,57
Величина pH, ед.	6,33	6,10	6,00	5,80

Установлено, что увеличение дозы вводимых растительных ингредиентов, таких как: свекольный бетаин, съедобная жимолость, кедровый шрот, приводит к снижению уровня pH (6,0-5,8).

Преимущества разработанных продуктов перед традиционно вырабатываемыми в том, что они могут служить источником эссенциальных веществ и важнейших нутриентов, что подтверждает перспективу их использования в составе как общих, так и лечебно-профилактических рационов питания [6-7].

Результаты исследования имеют практическую и социальную значимость, так как позволяют расширить ассортимент мясных продуктов на основе баранины функциональной направленности.

Использование растительных компонентов позволяет повысить пищевую и биологическую ценность изделия. Разработанный способ комбинирования мяса и растительных компонентов позволяет получить обогащенный продукт, направленный на обеспечение рациона питания современного человека микроэлементами и пищевыми волокнами.

Благодарность: Исследования выполнены по гранту РНФ 22-16-00041, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Бараников А.И., Колосов Ю.А., Широкова Н.В. Создание новых мясных продуктов с использованием баранины // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2013. № 89. С. 933-943.
2. Широкова Н.В., Сердюкова Я.П., Казарова И.Г. Использование расти-

- тельного сырья при производстве рубленых полуфабрикатов в оболочке // Научная жизнь. 2020. Т. 15, № 3 (103). С. 408-415. DOI: 10.35679/1991-9476-2020-15-3-408-415.
3. Батина Е.А., Соколова Н.Г. Обзор российского рынка производства колбасных изделий // Огарев-online. 2018. № 1. – URL: <http://journal.mrsu.ru/arts/obzor-rossijskogo-rynka-proizvodstva-kolbasnyxizdelij>.
 4. Горлов И.Ф., Федотова Г.В., Сложенкина М.И., Куликовский А.В., Мосолова Д.А. Современные тенденции производства мяса в России и его потребления населением // Аграрно-пищевые инновации. 2018. № 3 (3). С. 25-30.
 5. Широкова Н.В., Левковская Е.В., Зубкова Т.А., Казарова И.Г. Некоторые продуктивные качества овец сальской породы и рациональная переработка баранины // Научная жизнь. 2021. Т. 16, № 7 (119). С. 876-884. DOI: 10.35679/1991-9476-2021-16-7-876-884.
 6. Широкова Н.В., Левковская Е.В., Рысинова И.Д. Разработка технологии деликатесного продукта из баранины // Научная жизнь. 2020. Т. 15, № 10 (110). С. 1364-1370.
 7. Широкова Н.В., Емельянов А.М., Овчинников Д.Д. Исследование и разработка технологии производства мясного хлеба // Научная жизнь. 2020. Т. 15, № 4 (104). С. 544-550.
 8. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Knyazhechenko O.A., Mosolova N.I., Vasilyeva V.V., Shinkareva S.V., Khramova V.N., Mosolova D.A. Advances in technological productivity and biological evaluation of sausage products // Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences. 2019. V. 10, № 1. P. 2075-2080.

УДК: 637.521.473

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ЗАДАННЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Костина Т.В., Сердюкова Я.П.

*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В данной статье представлена разработка блюда «Котлеты рубленые из мяса нутрии», а также его экспериментальный состав и технология приготовления. Описаны полезные свойства морской водоросли – спирулины и шелухи подорожника – псиллиума.

Ключевые слова: мясо нутрии, рубленые котлеты, псиллиум, спирулина, рецептура.

Диетологи всего мира по достоинству оценивают мясо нутрии. Оно обладает целебными свойствами и питательными качествами. Внешне тушка нутрии

схожа с кроличьей, но отличается более темным цветом мякоти. Неповторимые свойства мяса нутрии объясняются высоким содержанием белков. При разработке рецептуры рубленых котлет самым первым был выбор основного компонента – мяса. Выбор пал на мясо нутрии, так как по вкусовым характеристикам оно не хуже говядины или курятины. Одновременно с этим мясо нутрии прекрасно усваивается организмом благодаря равномерно распределенным прослойкам жира внутри мышечных тканей [1].

Рубленые котлеты мы решили обогатить псиллиумом – шелухой семян подорожника. У этого продукта существует довольно много названий. Помимо самого распространенного – псиллиум, встречается испагол, исфагула. По сути же это отруби семян подорожника блошного, который на латыни называется *psyllium*. Данный вид подорожника является лекарственным растением, он распространен в Закавказье и Индии. Псиллиум не имеет ярко выраженного вкуса. Он практически полностью состоит из клетчатки, которая отлично чистит желудочно-кишечный тракт. Особенность его в том, что входящая в состав клетчатка по большей части является растворимой. Это означает, что она не только очищает кишечник, но и способствует формированию правильной микрофлоры [2].

Также в рецептуре блюда присутствует морская водоросль – спирулина. В высушенной спирулине содержится от 51 до 71% белка. Это полноценный белок, который содержит все незаменимые аминокислоты, необходимые человеческому организму. Концентрация цистеина, лизина и метионина в водорослях ниже, чем в мясе, молоке и яйцах. Но в сравнении с растительными белковыми продуктами спирулина – абсолютный лидер [3].

Учитывая главные функциональные ингредиенты спирулины, она была выбрана как идеальная БАД для использования в качестве источника растительного белка. Для исследования применяли спирулиновую массу с массовой долей влаги 62%.

Ниже представлена рецептура разработанного нами блюда «Рубленые котлеты из мяса нутрии».

Наименование ингредиента	Масса, кг
Мясо нутрии	0,75
Лук	0,2
Кефир	0,05
Крахмал (картофельный)	0,025
Псиллиум	0,1
Спирулина	0,02
Яйца	0,2
Горчица французская	0,018
Соль морская	0,009
Майоран	0,006
Орегано	0,004
Перец чёрный	0,005
Рафинированное масло	0,06

Технология приготовления:

Мясо вымыть, удалить остатки влаги салфетками. Затем нарезать очень маленькими брусочками. Снять кожуру с луковиц, промыть их под проточной водой, нашинковать мелкими кубиками (или пропустить через тёрку). Измельчённые компоненты соединить, ввести кефир, сырые яйца, добавить горчицу. Затем насыпать крахмал, спинулину, посолить, приправить сухими специями и хорошо размешать. Масса должна получиться однородной и своей консистенцией напоминать тесто для оладий. Теперь фарш необходимо убрать в прохладное место на 2-3 часа (чем дольше будет оно настаиваться, тем лучше). Готовить биточки на среднем огне около 7 минут, затем перевернуть и поджарить с другого бока до жёлто-оранжевой корочки [4].

Разработанное нами блюдо имеет высокую энергетическую и пищевую ценность. Ведь только в 100 граммах мяса нутрии содержится: белков – 20,8 г; жиров – 4,7 г; воды – 67-71 г; золы – 0,98 г. Мясо нутрии обладает уникальной комбинацией минералов и других нутриентов, содержит уйму необходимых организму полезных веществ. Польза мяса в том, что оно легко усваивается и переваривается организмом. Продукт благодаря химическому составу легко поддается кулинарной обработке.

Польза заключается также в поддержании ослабленного иммунитета. Свойства нутриевого жира выделяют продукт на фоне свиного, говяжьего, бараньего жира, поскольку польза ненасыщенных линолевых и линоленовых жирных кислот, содержащихся в большом объеме в нутрии, научно доказана. Мясо нутрии легко усваивается и переваривается в организме человека. Рекомендовано при болезнях желудочно-кишечного тракта, повышенном холестерине. Способствует профилактике заболеваний сердца и сосудов. Полезно для поддержания работы нервной системы. Улучшает обменные процессы в организме, ускоряет пищеварение. Регулярное употребление способствует улучшению сна, стимуляции работы щитовидной железы. Продукт предотвращает возникновение анемии.

Тем временем псиллиум, который мы добавили в рецептуру рубленых котлет, способствует нормализованию желудочно-кишечного тракта. В первую очередь шелуха подорожника помогает избавиться от запоров, диареи, но также стабилизирует уровень сахара в организме, что важно для больных диабетом [5].

Отличительной особенностью муки псиллиума является то, что он практически полностью (на 80-85%) состоит из клетчатки (около 70% которой составляет растворимая), которая при контакте с водой превращается в мягкий гель. Проходя по желудочно-кишечному тракту, этот гель обволакивает его стенки, защищая их от повреждений, затормаживает всасывание жиров, а также захватывает и выводит из организма накопившиеся шлаки, токсины и прочие ненужные организму вещества. При этом создаются благоприятные условия для развития полезной микрофлоры кишечника. Всего 1 грамм смолотых в муку отрубей способен впитать в себя до 45 мл воды.

Разработанные нами рубленые котлеты имеют приятные вкусовые качества и запах, отлично сочетаются с любым гарниром и очень полезны для организма.

Список источников

1. Подорожник песчаный. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Подорожник_песчаный.
2. Псиллиум: 9 полезных свойств шелухи семян подорожника. – URL: <https://econet.ru/articles/psillium-9-poleznyh-svoystv-sheluhi-semyan-podorozhnika>.
3. Азарова Н.Г., Агунова Л.В. Спирулина как ингредиент рубленых полуфабрикатов из мяса водоплавающей птицы. М., 2007.
4. Сборник рецептур мясных изделий и колбас. М.: Профи, 2009.
5. Мясо нутрии: польза и вред для человека // Ferma Good. – URL: <https://fermagood.ru/zhivotnovodstvo/nutrii/mozhno-li-est-myaso>.

УДК 637.131.8

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПСИЛЛИУМА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Кротова О.Е., Тупольских Т.И., Куц А.А., Кротова М.А., Золотарева У.И.
Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону*

Аннотация. В данной статье авторами рассмотрена возможность использования гидроколлоида из псиллиума в качестве стабилизирующей добавки для улучшения структурно-механических свойств кисломолочных продуктов, в частности, йогуртов. Псиллиум (ground psyllium husk) представляет собой порошок из шелухи семян индийского подорожника, содержащего до 85% растворимой клетчатки, микроэлементы (Ca, Zn, Mg, Cr, Co и др.), витамины группы В₁, В₂, В₃, полиненасыщенные жирные кислоты. Применение псиллиума в рационе эффективно для нормализации пищеварения и профилактики сахарного диабета. В ходе выполнения исследований получены образцы йогурта с различной концентрацией растительной добавки. Выполнены исследования основных показателей качества готовых образцов: получены результаты синерезиса, плотности, вязкости и водосвязывающей способности. Определено, что использование псиллиума позволяет уменьшить продолжительность процесса сквашивания, способствует улучшению внешнего вида, текстуры и консистенции продукта. Установлена оптимальная доза вносимой растительной добавки в йогурт. Применение добавки в количестве 1,5 и 2,0% способствуют улучшению внешнего вида, текстуры и консистенции. Положительные результаты данного исследования зависят от химического состава растительного гидроколлоида, содержащего порядка 85% пищевых волокон, из которых 15-20% являются легкоусвояемыми, выполняющими роль дополнительного субстрата для микроорганизмов закваски. Результаты физико-химических показателей исследуемых образцов свидетельствуют о положительном влиянии использования гидрокол-

лоида из псиллиума в рецептурах кисломолочных продуктов. Определена оптимальная концентрация вносимой добавки в продукт (1,5%), так как введение добавки в меньших количествах нецелесообразно, а дальнейшее увеличение вносимой дозы негативно влияет на органолептические и физико-химические показатели продукта.

Ключевые слова: псиллиум, йогурт, закваска, гидроколлоид, молоко, титруемая кислотность, процесс сквашивания, структурно-механические свойства.

Введение. Молочные продукты необходимы каждому человеку независимо от его возраста и социального положения. Во всех странах мира уделяется серьезное внимание развитию предприятий молочной отрасли за счет поддержки со стороны государства. Жесткие требования предъявляются к качеству сырья при производстве молочной продукции в странах Западной Европы, Азии, Ближнего Востока. В Российской Федерации с целью удовлетворения потребностей различных сегментов рынка следует больше внимания уделять качеству сырья и ориентироваться на расширение продуктовой линейки, поскольку практически во всех странах мира растет интерес к здоровому образу жизни и правильному питанию [5, 6].

Одним из актуальных направлений пищевой биотехнологии является совершенствование традиционных и создание новых технологий пищевых продуктов с функциональными ингредиентами, оказывающих положительное влияние на качество и свойства продуктов, предназначенных для здорового питания. Помимо вкусовых качеств и питательности немаловажную роль для потребителя также играют внешний вид и текстура продукции [1, 8]. К наиболее распространенным способам улучшения структурно-механических свойств кисломолочных продуктов, вырабатываемых резервуарным способом, относятся: применение заквасок с загущающими свойствами; использование специальных режимов технологической обработки; введение гидроколлоидов растительного и животного происхождения в качестве стабилизирующих пищевых добавок [4, 3].

Гидроколлоиды растительного происхождения представляют собой гетерогенную группу, состоящую из длинных цепей полимеров, способных формировать вязкие дисперсные системы. Способность к «связыванию» молекул воды происходит за счет наличия большого количества гидроксогрупп (-ОН) и карбоксильных радикалов (-COOH), что и определяет их гидрофильность [7]. В связи с этим оптимальный выбор пищевых гидроколлоидов дает возможность достичь необходимой консистенции кисломолочных изделий, обеспечить стабильность качества, устранить отделение сыворотки, обогатить продукт необходимыми макро- и микроэлементами при условии, что доза вносимой добавки определена верно. Так, чрезмерное количество стабилизатора способствует появлению так называемых «текстурных дефектов» – желеобразная, мучнистая, чрезмерно плотная, нехарактерная для йогуртов консистенция; а недостаточное количество добавки – не препятствует отделению сыворотки [3, 10].

Способность к образованию гидроколлоидной системы отмечается у такого растительного сырья, как псиллиум. Псиллиум (ground psyllium husk) представляет собой порошок из шелухи семян индийского подорожника, содержащего до 85% растворимой клетчатки. Помимо клетчатки химический состав псиллиума представлен множеством микроэлементов (Ca, Zn, Mg, Cr, Co и др.), витаминами группы B₁, B₂, B₃, полиненасыщенными жирными кислотами. Применение псиллиума в рационе эффективно для нормализации пищеварения и профилактики сахарного диабета [2, 7, 8, 9].

Цель и задачи. В связи с вышеизложенным целью данной работы является исследование возможности использования гидроколлоида из псиллиума в качестве стабилизирующей добавки для улучшения структурно-механических свойств кисломолочных продуктов.

Методика исследований. В качестве объектов исследования были выбраны образцы йогуртов, изготовленные с использованием псиллиума в виде гидроколлоида; контрольный образец – йогурт без применения добавки. При приготовлении образцов использовали нормализованное молоко (массовая доля жира – 2,5%, белка – 3,2%), сухую закваску «Скваска» (производитель Каприна, Россия), состоящую из *Streptococcus thermophiles* и *Lactobacillus bulgaricus* в объеме, указанном в инструкции. Перед введением в кисломолочный продукт псиллиума произвели предварительную подготовку. Стадия подготовки заключается в набухании псиллиума в нормализованном молоке в соотношении 1:5 при температуре 80-90°C, продолжительность – 15-20 минут. Полученную дисперсную фазу вносили в продукт в дозах: 1,0; 1,5; 2,0; 2,5% через 3 минуты после внесения закваски. Готовые смеси выдерживали при 37°C в течении 7-10 часов до образования сгустка с кислотностью 75°Т. Определение титруемой кислотности выполняли каждые 30 минут, а после сквашивания – на 1 и 7 сутки хранения готовых изделий.

При выполнении эксперимента и достижения поставленной цели руководствовались общепринятыми методами исследований: ГОСТ 31981-2013 «Йогурт. Общие технические условия»; ГОСТ 3624-92 «Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности».

Результаты и обсуждение. Основной технологической операцией в производстве йогурта является процесс сквашивания молока. Поэтому на первом этапе произвели его оценку (рисунок 1).

Наименьшее время сквашивания отмечается у образцов № 3, 4 (4 часа 30 минут), содержание дисперсной фазы в которых 2,0 и 2,5%, дольше всех процесс сквашивания происходил у контрольного образца без добавления гидроколлоида из псиллиума (7 часов 30 минут). С увеличением вносимой дозы немолочного наполнителя время сквашивания у образцов уменьшалось, в связи с этим при введении в рецептуру йогурта гидроколлоида из псиллиума необходимо сокращать время сквашивания. Предполагаем, что результаты данного исследования зависят в первую очередь от химического состава растительного

гидроколлоида, содержащего порядка 85% пищевых волокон, из которых 15-20% являются легкоусвояемыми, выполняющими роль дополнительного субстрата для микроорганизмов закваски.

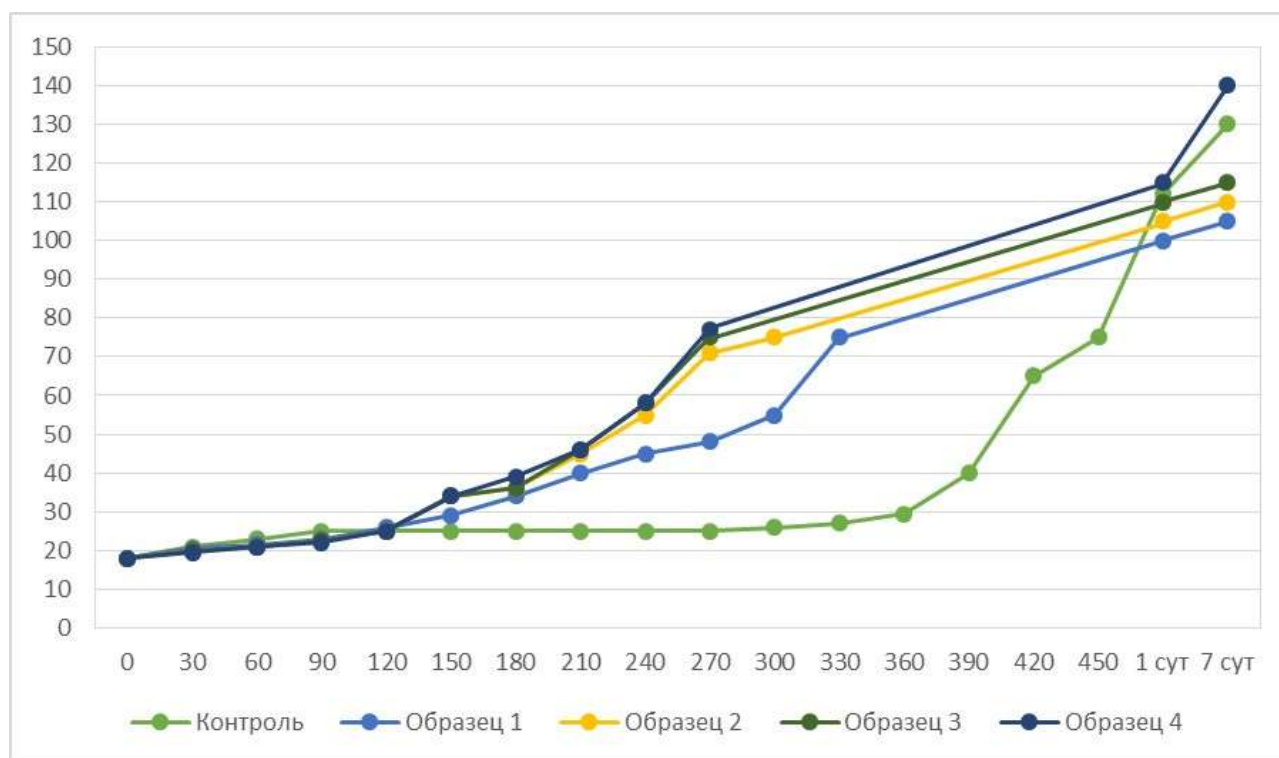


Рисунок 1 – Результаты оценки динамики процесса сквашивания

Помимо времени сквашивания было изучено влияние добавки на результаты титруемой кислотности при длительном хранении продукции (рисунок 1). Образцы хранили в условиях холодильника при 4°C в течении 7 суток. Так, в контроле и в образце № 4 отмечаются наивысшие значения титруемой кислотности и составили: на 1 сутки – 112 и 115°Т, на 7 сутки – 130 и 140°Т соответственно. Вероятно, данный фактор связан с тем, что оптимальное содержание гидроколлоида из псиллиума выступает в роли стабилизирующей добавки и препятствует отделению сыворотки и, соответственно, увеличивает срок годности продукта.

Наряду с проведение оценки динамики процесса сквашивания выполнены также исследования основных показателей качества готовых образцов (рисунок 2).

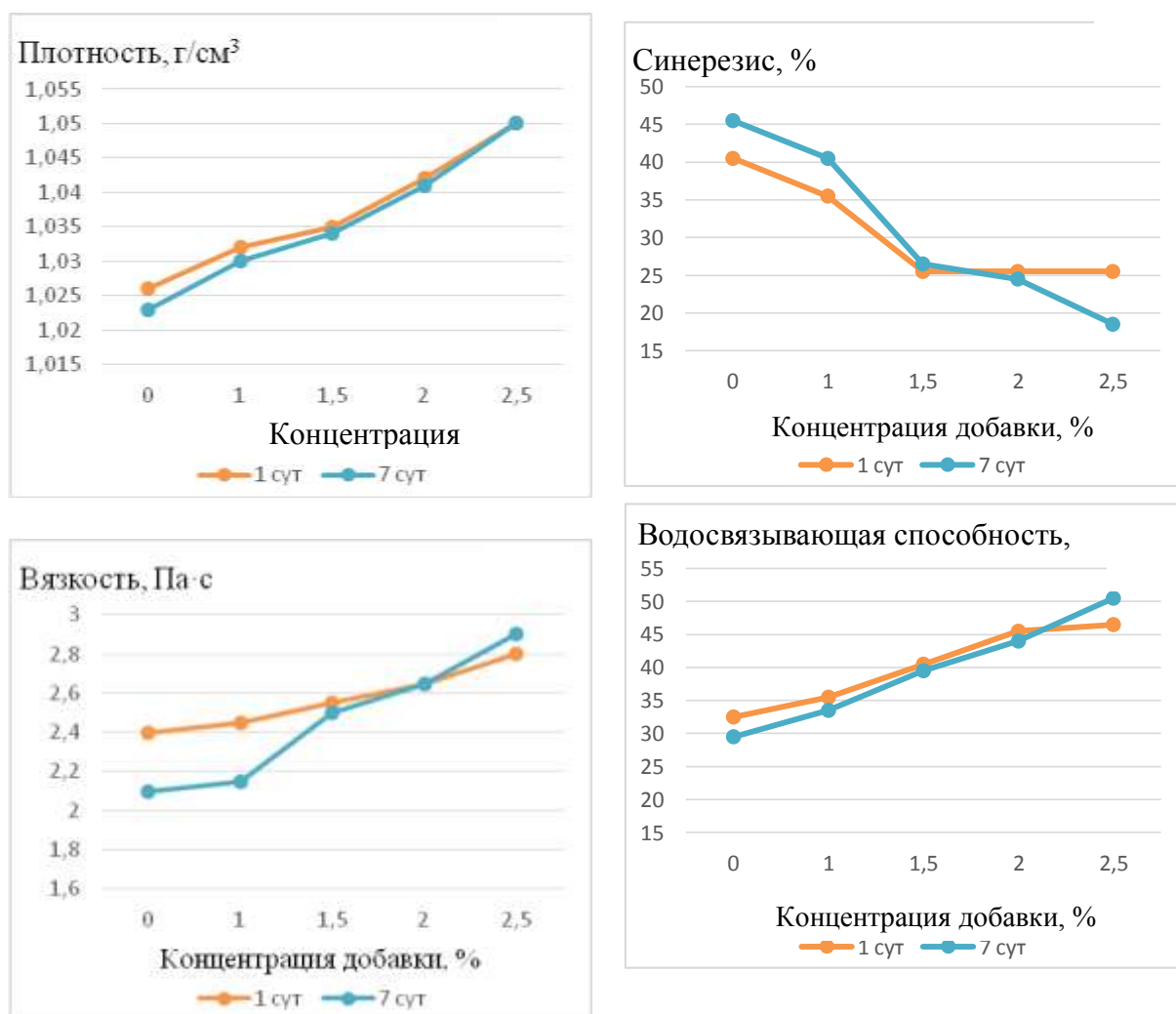


Рисунок 2 – Изменение физико-химических показателей исследуемых образцов в зависимости от длительности хранения: А – плотность; Б – синерезис; В – вязкость; Г – водосвязывающая способность

Результаты физико-химических показателей исследуемых образцов (рисунок 2) свидетельствуют о положительном влиянии использования гидроколлоида из псиллиума в рецептурах кисломолочных продуктов. Для образца с концентрацией добавки 1,5% характерны большая плотность и вязкость, что влияет на формирование приятной текстуры продукта. При этом степень синерезиса снижается. В контрольном образце и при добавлении растительной добавки в количестве 1,0% значения синерезиса достаточно высокие, и, напротив, снижается водосвязывающая способность образцов при хранении. Это говорит о том, что количество вносимой добавки недостаточно для формирования однородного, плотного сгустка, и в процессе хранения наблюдается отделение сыворотки. Использование в технологии приготовления йогурта гидроколлоидных растительных соединений в количестве 2,0 и 2,5% приводит к значительному увеличению вязкости и плотности, при этом в процессе хранения образцов данные показатели продолжают увеличиваться. Это, вероятно, связано с

тем, что большое содержание гидрофильных соединений продолжает «связывать» молекулы жидкости, что приводит к появлению так называемых «текстурных дефектов» – желеобразной, чрезмерно плотной, нехарактерной для йогуртов консистенции.

Следующим этапом работы было исследование органолептических показателей полученных образцов согласно ГОСТ 31981-2013, данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели образцов

Показатель	Контрольный образец	Образец № 1 (конц. 1,0%)	Образец № 2 (конц. 1,5%)	Образец № 3 (конц. 2,0%)	Образец № 4 (конц. 2,5%)
Внешний вид	Однородный, с плотным сгустком, отделилось небольшое количество сыворотки	Однородный, с плотным сгустком, отделилось небольшое количество сыворотки	Однородный, с плотным сгустком, без сыворотки, текстура кремообразная	Однородный, с плотным сгустком, без сыворотки, текстура кремообразная	Однородный, с плотным сгустком, без сыворотки, текстура желеподобная
Вкус, запах	Чистый кисломолочный	Чистый кисломолочный	Чистый кисломолочный	Присутствует травянистый вкус и запах	Выраженный травянистый вкус и запах
Цвет	Молочно-белый, однородный	Молочно-белый, небольшое наличие шелухи псиллиума	Молочно-белый, небольшое наличие шелухи псиллиума	Молочно-белый, явное наличие шелухи псиллиума	Молочно-белый, высокое содержание шелухи псиллиума
Итоговая оценка дегустации	4,56	4,60	4,87	4,55	3,84

Согласно данным из таблицы 1, введение в образцы псиллиума в виде гидроколлоида влияет на органолептические показатели йогурта. Применение добавки в количестве 1,5 и 2,0% способствуют улучшению внешнего вида, текстуры и консистенции, выделение сыворотки не наблюдалось. Это связано, как говорилось ранее, со способностью псиллиума к гелеобразованию. Однако при концентрации растительного гидроколлоида в 2,0 и 2,5% в образцах отмечался травянистый вкус и запах, что не является привлекательным для потребителей. Таким образом, наивысшую оценку на дегустации получил образец № 2.

Заключение. Таким образом, в результате проведенных исследований получен кисломолочный продукт, обогащенный растительным компонентом, который выступает в роли стабилизирующей добавки. Определена оптимальная концентрация вносимой добавки в продукт (1,5%), так как введение добавки в меньших количествах нецелесообразно, а дальнейшее увеличение вносимой дозы нега-

тивно влияет на органолептические и физико-химические показатели продукта. Полученные положительные результаты в ходе выполнения эксперимента свидетельствуют о возможности внедрения данной технологии в производстве.

Список источников

1. Бессонова Л.П., Черкасова А.В. Качество молочных продуктов как гарантия повышения конкурентоспособности // Молочная промышленность. 2015. № 4. С. 22-25.
2. Вандышев В.В., Мирошникова Е.А., Терёхин А.А. Изучение морфологии и липидного комплекса семян *Plantago psyllium* и *L. Ovate Forssk.* в сравнительном аспекте // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. 2016. № 3. С. 46-51.
3. Евдокимов И.А., Абакумова Е.А. Использование стабилизаторов для улучшения консистенции функциональных кисломолочных напитков // Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Продовольствие». 2007. № 3.
4. Ермаков Е.Е., Атабаева Ш.А. Современное состояние и перспективы развития молочной промышленности // Молодой ученый. 2014. № 7 (66). – С. 338-340.
5. Кротова О.Е., Золотарева У.И., Кротова М.А. Сывороточный протеин, как основа производства спортивного питания // Мировые научные исследования современности: возможности и перспективы развития: материалы XVI международной научно-практической конференции. Ставрополь, 2022. С. 385-391.
6. Николаев С.И., Кротова М.А., Кротова О.Е., Золотарева У.И., Золотарева Ю.В. Молоко для спортсменов как фактор повышения конкурентоспособности предприятия молочной отрасли // Современные тенденции в государственном управлении, экономике, политике, праве: сборник докладов XII международной научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. Ростов-на-Дону, 2022. С. 112-119.
7. Phillips G.O., Williams P.A. Handbook of hydrocolloids. St. Petersburg: GIRD, 2006. 535 p.
8. Enalyeva L., Rudoy D., Alekseyev A., Tupolskih T., Lodyanov V. Scientific aspects of the study of the protein-carbohydrate raw materials biomodification process in the production of functional food products // E3S Web of Conferences. 8. Сер. "Innovative Technologies in Science and Education, ITSE 2020". 2020. С. 03004.
9. Everett D.W., McLeod R.E. Interactions of polysaccharide stabilisers with casein aggregates in stirred skim-milk yoghurt // International Dairy Journal. 2005. № 15. P. 1175-1183.
10. Keogh M.K., O’Kennedy B.T. Rheology of Stirred Yogurt as Affected by Added Milk Fat, Protein and Hydrocolloids // Journal of Food Science. 1998. № 63. P. 108-112.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КИСЛОМОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО

Мокроусова Е.Д.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. В статье приведена технология производства кисломолочного мороженого с добавлением пищевкусовых наполнителей, а также органолептическая оценка готового продукта. Разработанная рецептура позволяет расширить ассортимент кисломолочных продуктов.

Ключевые слова: кисломолочное мороженое, растительные компоненты, функциональный продукт.

Введение. Одним из приоритетных направлений в пищевой промышленности XXI века является расширение спектра продуктов здорового питания. Так, в молочной промышленности в основном используют пробиотические культуры и пребиотики. В РФ выпускаются главным образом кисломолочные пробиотические продукты, тогда как за рубежом пробиотические культуры находят все большее применение в молочных десертах, в частности, мороженом – одном из наиболее крупных и динамично развивающихся сегментов пищевой промышленности [1-4].

Отмечая высокую пищевую ценность традиционно вырабатываемого в нашей стране мороженого, следует принять во внимание необходимость разработки новых разновидностей этого продукта, отвечающих требованиям современных тенденций в питании.

Развитие в пищевой промышленности производства продуктов функционального питания на основе использования молочного и растительного сырья позволяет получать биологически полноценные, безопасные продукты питания, обладающие функциональными свойствами [4-7].

Целью исследования было создание функционального продукта – кисломолочного мороженого путем обогащения его биологически активными веществами.

Основная часть. Мороженое кисломолочное – мороженое, в котором массовая доля молочного жира составляет не более 7,5%, произведенное с использованием заквасочных микроорганизмов согласно ГОСТ 32929-2014.

Это продукт длительного хранения с живой молочнокислой микрофлорой, со специфическими потребительскими свойствами, приобретенными в процессе насыщения воздухом и замораживания во фризере. Потребление продуктов на основе живых микроорганизмов из числа представителей нормальной микрофлоры человека является важным элементом концепции здорового питания населения.

Была предложена технология производства кисломолочного мороженого с пищевкусовыми наполнителями для расширения ассортимента, а также повышения биологической ценности. Вводимые в продукт пищевкусовые наполнители содержат макро- и микроэлементы, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма.

Растительные компоненты содержат следующие минеральные вещества: калий, фосфор, железо, марганец, медь, цинк, кремний, фтор. Благодаря внесению пищевкусовых наполнителей повышается биологическая ценность продукта.

Расчетным путем определили удовлетворение суточной потребности на 100 г готового продукта в макро- и микроэлементах: калии – 42,5%; магнии – 25,9%; фосфоре – 76,4%; кремнии – 39,8%; марганце – 37%; меди – 29,8%; цинке – 24,2%; селене – 26%.

Употребление кисломолочного мороженого с наполнителями, с точки зрения доказательной медицины, окажет следующее влияние:

- калий: способствует нормальному функционированию нервной и мышечной системы, а также нормализации кровяного давления;
- магний: способствует поддержанию нормального состояния костей и нормальному функционированию мышц, включая сердечную;
- фосфор: способствует поддержанию нормального состояния костей;
- кремний: способствует нормализации артериального давления, поддержанию нормального состояния костей, играет достаточно важную роль в формировании костей, а также необходим как структурообразующий элемент для коллагена и эластина;
- марганец: способствует формированию соединительных тканей, усиливает работоспособность гормонов щитовидной железы и половых органов;
- медь: способствует улучшению состояния соединительных тканей, нормализации энергетического обмена и нормализации транспорта железа в организме;
- цинк: способствует нормализации кислотно-щелочного баланса;
- селен: способствует защите клеток организма от окислительного повреждения и нормализации функции щитовидной железы и надпочечников.

Технологический процесс производства кисломолочного мороженого включает следующие стадии: подготовка основного и вспомогательного сырья, составление смеси для мороженого, пастеризация и гомогенизация, сквашивание, созревание и фризирование, с последующим замораживанием, расфасовка и хранение. Полученное таким способом мороженое имеет однородную структуру с равномерным распределением пищевкусового наполнителя. Такое мороженое отличается высоким содержанием минеральных веществ, а также выраженными вкусовыми свойствами.

По данной технологии для решения задачи подбора оптимальной рецептуры было выработано 3 образца с целью проведения органолептической оценки исследуемых образцов, которые разрабатывались с различным соотношением пищевкусовых компонентов.

Результаты органолептической оценки кисломолочного продукта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептическая оценка

Показатель	№ рецептуры		
	I	II	III
Вкус и запах	Чистый кисломолочный, со вкусом и запахом пищевкусовых наполнителей	Ярко выраженный кисломолочный вкус и запах, без ощущения наполнителей	Ярко выраженный запах и вкус пищевкусовых наполнителей
Структура	Однородная, без ощутимых комочков стабилизатора и эмульгатора	Однородная, с неоощутимыми кристаллами льда, без ощутимых комочков стабилизатора и эмульгатора	Однородная, с неоощутимыми кристаллами льда, без ощутимых комочков стабилизатора и эмульгатора
Консистенция	Плотная	Плотная	Неплотная, мягкая
Цвет	Светло-кремовый	Неоднородный, от белого до светло-кремового	Светло-коричневый

По результатам оценки, образец рецептуры I имеет лучшие органолептические показатели: хорошие консистенцию, внешний вид и приятные вкусовые показатели.

Заключение. Таким образом, добавление пищевкусовых наполнителей в продукт позволяет повысить качество продукта, придать ему функциональные свойства, а также расширить ассортимент молочной продукции.

Список источников

1. Томас Н., Элпинстоун П. Настоящее и будущее индустрии мороженого // Молочная промышленность. 2005. № 2. С. 36-38.
2. Шевелёва С.А. Пробиотики, пребиотики и пробиотические продукты. Современное состояние вопроса // Вопросы питания. 1999. № 2. С. 32-39.
3. Храмова В.Н., Божкова С.Е., Журавлева М.П., Пилипенко Д.Н. Молочное желе для профилактического питания // Аграрно-пищевые инновации. 2019. № 3 (7). С. 63-69.
4. Божкова С.Е., Храмова В.Н., Сложенкина М.И. Оптимизация функционально-технологических свойств молока-сырья и продукции за счет использования новых кормовых добавок // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 7 (69). С. 65-68.
5. Божкова С.Е., Сложенкина М.И., Волколупов Г.В. Качество молока коров при использовании новых кормовых средств // Известия

- Нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2010. № 1 (17). С. 113-117.
6. Божкова С.Е., Гайворонская Н.С., Погорелец Т.П. и др. Технология сливочных десертов профилактического питания // Аграрно-пищевые инновации. 2019. № 2 (6). С. 67-73.
7. Осадченко И.М., Божкова С.Е., Пяткова Ю.П. Рецептура, химический состав нового молочно-растительного продукта // Известия Нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2011. № 4 (24). С. 122-127.

УДК 613.262

АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ЯБЛОЧНОЙ ВЫЖИМКИ

¹Нектаревская А.Д., ¹Моргуль Е.В., ¹Белик С.Н., ²Крючкова В.В.

¹Ростовский государственный медицинский университет, Ростов-на-Дону

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

Аннотация. Вторичным ресурсом при производстве яблочного сока является выжимка. Она содержит большое количество пищевых волокон, пектиновых веществ, витаминов, макро- и микроэлементов. Химические соединения сырья проявляют антиоксидантные и антитоксические свойства. Яблочную выжимку рекомендуется использовать для производства продуктов питания функционального и профилактического назначения.

Ключевые слова: яблочная выжимка, антиоксидантные свойства, витамины, флавоноиды, витамин С.

Введение. Негативные факторы окружающей среды и стресс значительно влияют на состояние организма людей. Изменения в рационе питания могут спровоцировать появление многих болезней [1], но можно и профилактировать развитие заболеваний продуктами питания [2].

На территории нашей страны яблоки являются одними из самых доступных, востребованных и популярных фруктов. Потребление яблок положительно влияет на снижение риска развития рака (молочной железы, легких), сердечно-сосудистых заболеваний, астмы и диабета [3]. Вторичным ресурсом, получаемым из яблок при производстве сока прямого отжима, являются яблочные выжимки. Они широко используются в пищевой, фармацевтической и косметической промышленности. Положительное влияние яблок на организм человека (снижение риска развития заболеваний, нормализация перистальтики кишечника, повышение общего иммунитета) обусловлено их химическим составом и биологическими свойствами.

В связи с этим **целью** исследования стало изучение антиоксидантных свойств яблочной выжимки.

Поставлены следующие задачи исследования:

1. проанализировать научную литературу о химическом составе вторичных ресурсов переработки яблок;
2. изучить антиоксидантные свойства биологически активных веществ, входящих в состав яблочных выжимок;
3. рекомендовать использовать продукты из переработанных яблок для профилактики заболеваний и ускоренного старения.

Методика исследования. Для изучения химического состава и антиоксидантных свойств яблочных выжимок проведен анализ научных исследований, представленных в крупных научных базах данных: PubMed, Science Direct, Scopus и Google Scholar.

Результаты и обсуждения. Ежедневное негативное влияние окружающей среды и стресса на организм человека приводит к ускорению окислительных процессов и темпов старения. Данные процессы провоцируют развитие атеросклероза, болезни Паркинсона, Альцгеймера, инсульта, инфаркта, онкологии. Одним из эффективных способов замедления развития окислительного стресса является применение антиоксидантов. Они нейтрализуют свободные радикалы, защищают от разрушения биологические молекулы (белки, липиды, нуклеиновые кислоты). Поиск новых видов сырья и богатый биохимический состав яблочных выжимок дает возможность их использования в пищевой промышленности и для производства биологически активных добавок, в том числе с антиоксидантными свойствами.

Яблочная выжимка является основным побочным продуктом производства яблочного сока, составляющим 25%, тогда как примерно 75% массы плодов экстрагируется в виде сока [4]. Рациональное использование в пищевой промышленности вторичных ресурсов переработки яблок является экономически выгодным. Химический состав и биологические свойства яблок зависят от сорта, степени созревания, условий выращивания и хранения [5]. В состав яблочных выжимок входят перегородки, семенные камеры, плодоножки семян, укрепленные части мякоти. Выжимки содержат клетчатку, пищевые волокна (целлюлозу, гемицеллюлозу), витамин С и группы В, фенольные соединения, макроэлементы – калий, кальций, магний и фосфор, а также микроэлементы – железо, медь, цинк, марганец [6].

К природным антиоксидантам, содержащимся в яблоках, относятся флавоноиды. Они представлены катехинами, лейкоантоцианами, флавонолами и фенольными кислотами [5, 7]. Содержание катехинов варьирует от 0,6 до 2 мг/100 г. Концентрация лейкоантоцианов находится в диапазоне от 50 до 310 мг/100 г. Флавонолы (гликозиды кверцетина) не превышают 23 мг/100 г. Высокая концентрация катехинов (витамин Р) и лейкоантоцианов обеспечивает гипотензивные и противосклеротические свойства [5, 8].

Антиоксидантные и антитоксические свойства проявляют пектин и протопектин. Их суммарное содержание колеблется от 0,85 до 2,21%. При этом уровень растворимого пектина составляет 0,32-1,32%, а протопектина от 0,25-0,87% [6]. Пектины уничтожают гнилостную микрофлору кишечника, адсорби-

руют яды и тяжелые металлы. Витамины С и Р, кроме антиоксидантных, проявляют и противосклеротические свойства. Витамин С повышает иммунитет, улучшает проницаемость сосудов, способствует усвоению железа, ингибирует развитие онкологических заболеваний. Он является синергистом Р-активных веществ, снижает развитие атеросклероза и диабета [6, 9].

Экспериментально установлено, что выжимки яблок содержат больше антиоксидантов, чем сок. Антиоксиданты переходят в сок в незначительном количестве [10]. Яблоки по уровню своего антиокислительного действия сравнимы с голубикой, арбузом, клубникой, лимоном.

Заключение. Применение яблочных выжимок в пищевой промышленности является перспективным направлением, так как они богаты пищевыми волокнами, витаминами, минеральными веществами. Яблочная выжимка содержит большое количество веществ, обладающих антиоксидантными свойствами (флавоноиды, витамины группы В, С и Р-активные вещества). Также содержит соединения, проявляющие антиканцерогенные, гипогликемические, гипотензивные, антибактериальные, противовирусные и противовоспалительные действия. Яблочные выжимки – высокопотенциальный источник биологически активных соединений, рекомендуемые к использованию при производстве продуктов питания функционального и профилактического назначения.

Рекомендуется использовать яблочные выжимки при производстве пищевых добавок с антиоксидантными свойствами, снижающими риск развития заболеваний, нормализующих перистальтику кишечника, способствующих общему укреплению иммунитета и замедлению старения.

Список источников

1. Моргуль А.Р., Беседина Д.Ю., Белик С.Н., Моргуль Е.В. Влияние рационального питания подростков на уровень заболеваемости // Перспективные аграрные и пищевые инновации: материалы международной научно-практической конференции. Волгоград, 2019. С. 236-240.
2. Моргуль А.Р., Михайлишин В.В., Моргуль Е.В., Белик С.Н., Аветисян З.Е. Содержание микроэлементов в рационе питания подростков, обучающихся в школе-интернате // Аспекты безопасности жизнедеятельности и медицины: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 110-й годовщине со дня рождения П.Е. Ладана. 2018. С. 73-76.
3. Babbar N., Oberoi H.S., Sandhu S.K. Therapeutic and nutraceutical potential of bioactive compounds extracted from fruit residues // Food Science and Nutrition. 2015. T. 55, № 3. С. 319-337.
4. Majumder P., Annegowda H.V. Fruit and vegetable by-products: novel ingredients for a sustainable society // Valorization of agri-food wastes and by-products. 2021. P. 133-156.

5. Макарова Н.В., Валиулина Д.Ф., Азаров О.И., Кузнецов А.А. Сравнительные исследования содержания фенольных соединений, флавоноидов и антиоксидантной активности яблок разных сортов // Химия растительного сырья. 2018. № 2. С. 115-122.
6. Лисовой В.В., Корнен Н.Н., Лукьяненко М.В., Шахрай Т.А. Биологически активная добавка на основе вторичных ресурсов переработки яблок // Новые технологии. 2015. № 4. С. 25-29.
7. Mourtzinou I., Goula A. Polyphenols in agricultural byproducts and food waste // Polyphenols in plants. 2019. P. 23-44.
8. Дейнека В.И. и др. Яблоки с красной мякотью как источник антоцианов // Химия растительного сырья. 2014. № 4. С. 163-168.
9. Шахрай Т.А., Викторова Е.П., Великанова Е.В., Корнен Н.Н. Современные исследования в области получения пищевых ингредиентов из вторичных ресурсов переработки яблок // Новые технологии. 2020. № 3. С. 80-88.
10. Быкова Т.О., Макарова Н.В., Шевченко А.Ф. Химический состав и антиоксидантные свойства продуктов переработки яблок и винограда - сока и выжимок // Хранение и переработка сельхозсырья. 2015. № 11. С. 20-22.

УДК 637:03

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ничипорова А.Р., Божкова С.Е.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. В статье представлены аспекты применения молочной сыворотки в мясной промышленности.

Ключевые слова: вторичные сырьевые ресурсы, молочная сыворотка, мясная промышленность, мясные продукты.

Введение. На сегодняшний день использование вторичных сырьевых ресурсов в мясной промышленности является весьма актуальным вопросом. Это одно из приоритетных направлений Стратегии развития пищевой перерабатывающей промышленности Российской Федерации. Стоит отметить, что большинство процессов перерабатывающей промышленности являются многоотходными. Так, основным вторичным сырьем в молочной промышленности является молочная сыворотка, которая находит особое применение в производстве мясопродуктов [1-3].

Основная часть. Основная проблема молочной отрасли – это утилизация молочной сыворотки. Ее рациональное использование актуально с экономиче-

ской и экологической точек зрения. Молочная сыворотка является побочным продуктом при производстве сыра или казеина, жидкость, которая остается после створаживания и процеживания молока [4]. От количества перерабатываемого молока на норму выхода молочной сыворотки при производстве сыра приходится около 70%. В современных условиях она используется как источник ценных компонентов молока для продуктов функциональной направленности.

Молочная сыворотка – весьма ценное вторичное сырье. На нее приходится порядка 50-60% сухих веществ молока, половина из которых – белок. Оптимальное соотношение питательных веществ, калорийность, биологическая полноценность обуславливает пищевую ценность молочной сыворотки.

Сывороточный белок представлен β -лактальбумином, β -лактоглобулином, сывороточным альбумином, иммуноглобулинами, лактоферрином, остеопонтином, лактопероксидазой и протеазно-пептонной фракцией. Эти белки обладают самой высокой биологической ценностью по содержанию незаменимых аминокислот среди других пищевых белков.

Жир, содержащийся в сыворотке, обладает высокой усвояемостью, способствует усилению деятельности ферментов. Молочная сыворотка имеет в своем составе витамины группа В, А, Е, богата магнием и кальцием, что имеет особое место при производстве функциональных продуктов, а также продуктов геродиетической направленности. Так, содержащийся в сыворотке магний обладает сосудорасширяющим свойством, повышает желчевыделение. Его соли способствуют снижению уровня холестерина, участвуют в регуляции работы нервной системы, благоприятно действуют на энергетический и углеводный обмен. Калий, в свою очередь, особое действие оказывает на работу сердца, а именно: стимулирует сердечные сокращения, нормализует давление [2].

Особое место использование такой вторичный ресурс молочной промышленности, как молочная сыворотка, нашла и в мясоперерабатывающей отрасли. Ее используют в качестве основ рассолов, белково-углеводных комплексов, сывороточных белков. Применение молочной сыворотки в рецептурах мясных продуктов положительно влияет на органолептические показатели, улучшает физико-химические, структурно-механические свойства мясных систем, а также повышает пищевую и биологическую ценность изделий.

В последнее время стало актуальным использование молочной сыворотки как основы многокомпонентного рассола для инъектирования мясного сырья. Целесообразность использования молочной сыворотки в основе рассола объясняется тем, что величина активной кислотности сыворотки превышает значения, свойственные мясному сырью, в результате чего происходит смещение величины рН. В кислой среде ускоряется процесс превращения коллагена в глютин, что приводит к увеличению водоудерживающей способности (ВУС) мышечной ткани [5-6].

С использованием молочной сыворотки в мясном сырье происходит набухание и увеличение диаметра волокон коллагена. Общая поверхность взаимодействия в процессе измельчения увеличивается, влага из свободной переходит в поверхностно-связанную. Происходит увеличение влагосвязывающей способности (ВСС), это объясняется тем, что при модификации коллагена происходят его деструктивные изменения, при этом молекулы молочной сыворотки дополнительно взаимодействуют с белком, вновь образовавшимися межмолекулярными связями. В состав молочной сыворотки входит альбумин (сывороточный белок) и лактоза (молочный сахар). Применение молочной сыворотки в рецептурах рассола для инъектирования мясных продуктов положительно влияет на органолептические показатели и повышает пищевую и биологическую ценность готового изделия. Отмечено также более интенсивное протекание реакции цветообразования при использовании сыворотки [1, 4-5].

Заключение. Таким образом, использование вторичных сырьевых ресурсов молочной промышленности на сегодняшний день весьма актуально и находит свое применение в мясной промышленности. Применение молочной сыворотки в мясопродуктах позволяет улучшить органолептические, структурно-механические, физико-химические свойства, при этом повышается пищевая и биологическая ценность готового изделия.

Список источников

1. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Гиро Т.М., Мосолова Н.И., Божкова С.Е. и др. Оптимизация биотехнологии производства цельномышечных мясопродуктов, изготовленных с использованием свинины, полученной от животных крупной белой породы // Аграрный научный журнал. 2019. № 7. С. 44-48.
2. Бережная Е.А. Современное состояние и перспективы переработки молочной сыворотки // Вестник науки. 2021. Т. 3, № 1 (34). С. 131-135.
3. Витушкина М.А. Использование молочной сыворотки в пищевой промышленности // Вестник науки. 2021. Т. 5, № 1 (34). С. 127-132.
4. Кравченко Э.Ф., Яковлева О.А. Рациональное использование молочной сыворотки // Пищевая промышленность. 2007. №7. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rat>.
5. Храмцов А.Г. и др. Эволюция переработки молочной сыворотки: прошлое, настоящее, будущее (часть 1) // Современная наука и инновации. 2021. № 2(34). С. 129-139.
6. Филатов А.С., Божкова С.Е., Стрельченко В.А. Способ улучшения потребительских свойств цельномышечных изделий // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 3 (91). С. 79-82.

РУБЛЕННЫЕ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ – ЗРАЗЫ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА «БУДЬ ЗДОРОВ!»

Носачева Е.П.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. В данной статье представлено обоснование целесообразности производства рубленого полуфабриката с использованием растительного сырья в качестве расширения ассортимента мясных продуктов. Приведены органолептические и физико-химические показатели изделий, подтверждающие высокую пищевую ценность продукта, выработанного по новой рецептуре.

Ключевые слова: зразы, полуфабрикаты, белок, расширение ассортимента, мясо кур.

Введение. С каждым годом в мире увеличивается число людей, которые осознанно подходят к своему здоровью. Сбалансированное здоровое питание – главная тенденция XXI века. В связи с этим возникает потребность в создании мясных продуктов с высоким содержанием белка.

Ассортимент мясных полуфабрикатов представлен достаточно широко, но в их производстве в основном используют свино-говяжий фарш, а также мясо механической обвалки. Потребители, которые стараются придерживаться здорового питания, обходят стороной продукты, в составе которых присутствуют данные компоненты, поэтому возникает необходимость в расширении ассортимента полуфабрикатов.

Целью данной работой является разработка мясорастительного продукта с повышенным содержанием растительного белка.

Основная часть. Зразы представляют собой сформованный замороженный полуфабрикат из рубленного мясного фарша. От обычных котлет их отличает то, что в них имеется начинка, а мясной фарш является покрытием. Но существует и вариант, когда мясной фарш является начинкой, например, картофельные зразы [1].

Начинка может быть представлена разнообразными растительными компонентами: от шампиньонов до куриного яйца. Именно усовершенствование начинки может позволить получить продукт с повышенной пищевой ценностью.

В промышленных условиях зразы производят вручную, на автоматических или полуавтоматических линиях. В зависимости от способа производства (вручную или на автоматической линии) ведется выбор технологических режимов обработки вспомогательного высокобелкового сырья, причем решающим фактором являются консистенция и стабильность готового продукта при тепловой обработке.

В качестве покрытия в разработанном полуфабрикате используется фарш из куриного филе.

Курица – диетический продукт, так как мышечные ткани птицы содержат мало жира и находятся в промежутках между кожей. Мясо кур является источником витаминов группы В: В₁ – тиамин, В₃ – пантотеновая кислота, В₆ – рибофлавин, В₁₂ – цианкобаламин, фолиевая кислота, ниацин [2].

На основании изученных данных была разработана рецептура зраз и произведены опытные образцы. Технологическая схема производства зраз включает следующие стадии: подготовка вспомогательного сырья (промыывание, варка, разделка и обвалка куриных тушек, измельчение), фаршесоставление, формование и замораживание изделий [3-6].

Органолептические показатели продукта соответствовали требованиям ГОСТ, предъявляемым к замороженным мясорастительным полуфабрикатам. Физико-химические показатели продукта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-химические показатели продукта

Наименование показателя	Характеристика показателя
Массовая доля жира, %, не более	5
Массовая доля белка, %, не менее	14
Массовая доля углеводов, %, не более	10
Массовая доля хлористого натрия, %, не более	2,5

Заключение. Использование высокобелковых растительных компонентов в технологии мясных продуктов позволяет обогатить их белком и клетчаткой, необходимыми для нормальной жизнедеятельности организма. Разработанный продукт обладает высокой пищевой ценностью, а используемое сырье придает ему диетические свойства.

Список источников

1. Товароведение однородных групп продовольственных товаров: учебник для бакалавров / Л.Г. Елисеева, Т.Г. Родина, А.В. Рыжакова [и др.]; под ред. доктора техн. наук, проф. Л.Г. Елисейвой. 4-е изд., перераб. и доп. Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2020. 949 с.
2. Саттарова Б.Н., Ибрагимов Л.А. Химический состав и свойства куриного мяса // Universum: технические науки. 2021. №4 (85). С. 36-37.
3. Божкова С.Е., Синельник А.М., Пилипенко Д.Н. и др. Разработка рецептуры и технологии вареного мясного рулета с растительными ингредиентами // Аграрно-пищевые инновации. 2020. № 1 (9). С. 56-65.
4. Sukhareva A.I., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Bozhkova S.E., Miroshnik A.S. Manufacturing process efficiency analysis of fried sausages with original additives // IOP Conference Series: Earth and Environmental

- Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 32007.
5. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Bozhkova S.E., Grigoryan L.F., Andryushchenko D.S. Method for producing sausages, lycopine enriched // 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. 82047.
 6. Николаев Д.В., Божкова С.Е., Андрищенко Д.С. и др. Эффективность использования технологии вареных колбасных изделий с томатными компонентами //Аграрный научный журнал. 2021. № 3. С. 58-61.

УДК 637.1

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНОГО НАПИТКА ИЗ СЫВОРОТКИ

¹Першина А.С., ¹Серова О.П., ²Мосолова Н.И.

¹Волгоградский государственный технический университет

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

Аннотация. В данной статье обоснована целесообразность расширения линейки ассортимента молочных напитков из сыворотки.

Ключевые слова: молочная сыворотка, молочный напиток, сывороточные белки, функциональность, витамин К.

Рост производства сыров и творога привел к увеличению объемов вторичных молочных ресурсов, подлежащих переработке, в частности, молочной сыворотки. Однако сложный состав молочной сыворотки, особенно кислой, сдерживает ее полноценную и эффективную переработку на пищевые цели.

Промышленной переработке подвергается около 20-30% молочной сыворотки, в основном подсырной, с получением только лишь сухого продукта, применение которого весьма ограничено ввиду его физико-химических и органолептических показателей. Часть сыворотки возвращается хозяйствам для откорма животных, остальное сливается в канализационные стоки. Слив сыворотки создает экологическую проблему для окружающей среды, а следовательно, сыворотка является полноценным сырьем, которое можно использовать для производства новых линеек продукта, тем самым уменьшая утилизацию.

Основным сырьем разрабатываемого продукта является молочная осветленная сыворотка, получаемая при изготовлении творога. Использование творожной сыворотки целесообразнее, так как в подсырную сыворотку переходит большая часть нитратов (селитры) от полученного сыра, что не наблюдается в

творожной. Нитраты (селитры) – достаточно токсичные вещества, которые могут вызывать отравление, то есть симптомокомплекс, развивающийся при алиментарном поступлении в организм азотистых веществ в концентрациях, превышающих предельно допустимые.

Активных веществ в молочной сыворотке около 6-7%, тем не менее ее ценность очевидна благодаря полному отсутствию жиров, а также большому количеству легко усваивающихся белков. Бесценной делает сыворотку и наличие лактозы (молочного сахара), ведь этот компонент усваивается организмом полностью. Благоприятно влияя на желудочно-кишечный тракт и не вызывая образования в клетках жиров, этот углевод является одним из самых желанных для организма. В составе сыворотки есть белки, включающие незаменимые аминокислоты, не вырабатываемые организмом. В сравнении с иными природными белками белки молочной сыворотки являются очень ценными.

Есть в молочной сыворотке минеральные вещества, в частности, кальций – 6%, молибден – 17,1%, фосфор – 9,8%, калий – 5,2%, витамины: В₅ – 6,8%, В₂ – 6,1%, В₁₂ – 9,7%. Присутствуют также биотин, холин и никотиновая кислота. Сыворотка является источником природных протеинов – они не приносят калорий и употреблять их можно почти без нормы. Положительное воздействие оказывает сыворотка на функционирование печени, почек и всего кишечника. Работа выделительной и пищеварительной системы связана со всем организмом, потому молочная сыворотка влияет на уменьшение воспалительных процессов на коже и на слизистой, снижает риск возникновения атеросклероза, способствует затуханию ревматизма. Сыворотка также влияет на обменные процессы благодаря возможности улучшать кровообращение [2].

Состав углеводов в молочной сыворотке аналогичный углеводной составляющей молока – моносахариды, олигосахариды и аминсахариды. Основным углеводом молочной сыворотки является дисахарид лактоза, состав которой составляет до 90% от общего содержания углеводов. В молочной сыворотке содержится 0,05-0,5% жира, что обусловлено его содержанием в исходном сырье и технологией получения основного продукта. Молочный жир в составе сыворотки измельченный больше, чем в цельном молоке, что положительно влияет на его усвояемость.

В сыворотку переходит 50-70% сухих веществ молока. Основную массу в сухих веществах молочной сыворотки (более 70%) занимает лактоза, 14% приходится на белковые соединения, около 6% занимает молочный жир и оставшаяся часть – минеральные вещества [1].

Напитки на основе сыворотки с успехом используются как лечебно-профилактическое средство при заболеваниях желудка, почек, при каменной болезни, гастритах с пониженной кислотностью. Клинические исследования профессора Х.И. Вайншена показали, что молочная сыворотка оказывает стимулирующее действие на секрецию желудочного и поджелудочного соков, желчи, а также моторную функцию кишечника. Также молочную сыворотку рекомендуется людям пожилого возраста в связи со снижением у них желудоч-

ной секреции соляной кислоты и развитием состояния секреторной недостаточности.

Разрабатываемый молочный напиток позволяет расширить линейку ассортимента сывороточных напитков. Продукт будет обладать функциональностью, то есть проявлять лечебно-профилактическое действие, как для массового потребления, так и для специального назначения.

Для дальнейшей реализации молочная сыворотка должна пройти стадию, чтобы стать пригодной для дальнейшего использования в пищевой промышленности, – осветление, необходимое для удаления белка и специфического привкуса исходных компонентов. Осветление сыворотки может осуществляться различными методами. Наиболее эффективным из них является сепарирование, которое реализуется в сепараторах-осветлителях. Выделение значительной части белков из сыворотки позволяет получить прозрачные освежающие напитки. Белки увеличивают мутность, снижают стойкость при хранении и ослабляют освежающий эффект. В осветленной сыворотке ослабляется либо полностью отсутствует специфический сывороточный привкус. Готовый продукт будет соответствовать определенным органолептическим показателям, указанным в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели
молочного напитка из сыворотки

Наименование показателя	Характеристика показателя
	Молочный напиток из сыворотки
Вкус и запах	Кисло-сладкий с привкусом добавочных растительных компонентов
Консистенция и внешний вид	Жидкая, однородная. Допускается небольшой осадок
Цвет	От темно-оливкового до коричнево-зеленого

В напитках из осветленной сыворотки отсутствуют жир, казеин и сывороточные белки. Они являются диетическими продуктами. Эти напитки освежают, утоляют жажду.

Для корректировки витаминного состава разработанной рецептуры вносятся растительное сырье. Сыворотка будет обогащаться растительным компонентом, который содержит в себе большое количество витамина К, который способствует нормализации свертывания крови, повышает способность крови образовывать сгустки и тромбы при ранениях; участвует в синтезе сфинголипидов; способствует повышению выработки инсулина; проявляет противовоспалительные свойства и обладает антиоксидантной активностью. Витамин К также играет важную роль в формировании и восстановлении костей, обеспечивает синтез остеокальцина – белка костной ткани, на котором кристаллизуется кальций. Он способствует предупреждению остеопороза, участвует в регуляции окислительно-восстановительных процессов в организме. Витамин участвует в усвоении кальция и в обеспечении взаимодействия кальция и витамина D [3].

Заключение. Таким образом, разработка технологии производства молочного напитка из сыворотки обладает практической и социальной значимостью, заключающейся в расширении ассортимента сывороточных напитков функциональной направленности.

Благодарность: Исследования выполнены по гранту РНФ 22-26-00138, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Храмцов А.Г., Нестеренко П.Г. Технология продуктов из молочной сыворотки: учебное пособие. М.: ДеЛи принт, 2004. 587 с.
2. Арсеньева Т.П. Безотходные технологии отрасли: учеб.-метод. пособие. СПб.: Университет ИТМО, 2016. 55 с.
3. Булавинцева О.А., Егорова И.Э. Витамины: учебное пособие для иностранных студентов / ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, кафедра химии и биохимии. Иркутск: ИГМУ, 2014. 41с.

УДК 637.524.24

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ВАРЕНОЙ КОЛБАСЫ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА

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

Аннотация. В статье представлены результаты разработки рецептуры вареного колбасного изделия в натуральной оболочке, даны рекомендации по улучшению органолептических показателей изделия, а также увеличению его выхода. Рекомендации были сопровождаемы технологическими расчетами оптимизированного продукта.

Ключевые слова: рецептура, вареная колбаса, функциональный компонент, пищевая ценность, выход изделий, органолептические показатели.

Введение. К категории наиболее ценных продуктов питания относятся мясо и мясопродукты, а входящие в их состав компоненты служат исходным материалом для построения тканей, биосинтеза необходимых систем, регулирующих жизнедеятельность организма, а также для покрытия энергетических затрат организма. На современном этапе большая часть мяса реализуется в переработанном виде, что способствует изменению его потребительских свойств, вкусовых качеств и сроков хранения [1-3].

Согласно ТР ТС 034/2013, колбасные изделия – это продукты, изготовленные из мясного фарша с солью и специями, в оболочке или без неё и под-

вергнутые термической обработке или ферментации до готовности к употреблению.

Производство колбасных изделия в нашей стране достаточно развито и имеет большой удельный вес среди мясных изделий. В настоящее время в нашей стране вырабатывается свыше 300 наименований колбасных изделий. Колбасная продукция пользуется популярностью у населения, но при этом нуждается в периодическом расширении ассортимента и постоянном улучшении органолептических качеств с целью актуальности на потребительском рынке [4-6].

Основная часть. Целью данной работы является разработка рецептуры вареного колбасного изделия в натуральной оболочке с улучшенными качественными и количественными показателями, а именно: улучшение органолептических показателей и увеличение пищевой ценности, а также выхода готового изделия.

Объектом исследования является контрольный образец «Колбаса вареная подмосковная высшего сорта» (ТУ 10.02.01.09), экспериментальные образцы – образцы вареных колбасных изделий, выработанных по оптимизированной рецептуре колбасы вареной подмосковной высшего сорта с добавлением функциональных компонентов.

Пищевая ценность колбасных изделий выше пищевой ценности исходного сырья и большинства других продуктов из мяса. Объясняется это тем, что при производстве колбас из сырья удаляют наименее ценные по питательности ткани. Высокая пищевая ценность колбасных изделий обуславливается также содержанием в них белковых и экстрактивных веществ, низкоплавкого свиного жира. Молоко, сливки, сливочное масло и яйца, которые добавляют при производстве этих изделий, не только повышают их питательную ценность, но и значительно улучшают вкус.

Основным сырьем для производства колбасных изделий служат говядина, свинина и свиной жир. Для выработки отдельных видов колбас используют субпродукты, пищевую кровь, баранину, мясо птицы и кроликов.

В колбасном производстве используют мясо всех категорий упитанности и в любом термическом состоянии. Однако предпочтение отдают мясу с минимальным содержанием жира. Колбасные изделия высокого качества можно приготовить только при соответствующем подборе мяса, полученного от животных определенного вида, упитанности и возраста. Говядина является связующим материалом для колбасного фарша. Свинина придает колбасным изделиям нежную консистенцию и приятный вкус. Баранину используют для производства колбас в ограниченном количестве, так как она имеет специфические запах и вкус.

Для улучшения органолептических показателей, увеличения пищевой ценности, улучшения усвояемости, а также выхода готового изделия было решено скорректировать рецептуру следующим образом.

Во-первых, с экономической и технологической точек зрения рекомендуется замена говядины жилованной высшего сорта от туш крупного рогатого скота 1 категории на говядину жилованную 2 сорта или жирную, в том числе взамен свинины жирной, что увеличивает энергетическую ценность готового продукта, а также улучшает консистенцию – придает нежность, сочность, монолитность структуре. Увеличение содержания говядины в рецептуре придает продукту более насыщенный мясной вкус и аромат.

Во-вторых, для расширения ассортимента и увеличения функциональных свойств и потребительской привлекательности изделия рекомендуется внесение в рецептуру при куттеровании петрушки кудрявой (лат. *Petroselinum crispum*). Петрушка содержит в своем составе 1,0-1,5% экстрактивных веществ. Добавление зелени петрушки в рецептуру «Колбаса вареная подмосковная высшего сорта» улучшает органолептические свойства готового изделия: улучшает вкус и запах благодаря выделению экстрактивных веществ в процессе термической обработки.

В-третьих, введение в фаршевую эмульсию дополнительно сывороточного белка позволит оптимизировать белковый состав продукта. Особенность сывороточного белка заключается в аминокислотном составе. Разветвления белковых молекул создают благоприятные условия для эффективного их усвоения организмом в целом и мышцами, в частности. Применение подсырной сыворотки в рецептуре положительно влияет на органолептические показатели и повышает пищевую и биологическую ценность изделий.

В-четвертых, взамен соевых концентратов предлагается использование гороховой муки. Муку в колбасном производстве используют для придания изделию нужной плотной консистенции и достаточной влажности без излишка. Для данного изделия была выбрана гороховая мука, которая обладает высокой влагоудерживающей способностью (ВУС), что приводит к повышению показателя ВУС в фарше экспериментальных образцов на 6,0-8,0%.

Хорошая ВУС обеспечивается нерастворимыми, но набухающими биополимерами: целлюлозой, гемицеллюлозами и белками. Удержанию воды также способствует наличие в составе муки гелеобразующих при повышенных температурах крахмалов и белков. Эмульгирующая способность муки связаны с наличием эмульгаторов водорастворимых белков, а устойчивость эмульсий обеспечивается загустителями и структурообразователями, роль которых выполняют крахмалы и водорастворимые белки.

В этом смысле гороховая мука является универсальной, поскольку содержит водорастворимый белок, являющийся хорошим эмульгатором.

По результатам оптимизации предложены следующие рецептуры контрольного и экспериментального образцов, пищевая ценность которых приведена в таблице 1.

Диаграмма процентного соотношения выхода вареных колбасных изделий после термообработки представлена на рисунке 1, которая показывает, что выход экспериментального образца на 12% больше выхода контрольного образца.

Таблица 1 – Пищевая ценность выработанных колбасных изделий

Наименование продуктов	Масса нетто, г	Белки		Жиры		Углеводы		Энергетическая ценность	
		в 100 г	в наборе	в 100 г	в наборе	в 100 г	в наборе	ккал	кДж
								в наборе	в наборе
«Колбаса вареная подмосковная высшего сорта»									
Сырье несоленое	100	-	-	-	-	-	-	-	-
Мясо механической обвалки куриное	30	11,4	3,4	8,7	2,6	1,2	0,4	38,6	161,5
Говядина жилованная	20	18,6	3,7	9,0	1,8	0	0	31,0	129,7
Свинина жилованная полужирная	45	16,0	7,2	21,0	9,4	0	0	113,4	474,5
Яйца куриные	2	12,7	0,3	11,5	0,2	0,7	0,02	3,1	13,0
Молоко коровье сухое цельное	3	26,0	0,8	25,0	0,8	37,5	1,1	14,8	61,9
Итого	100	-	15,4	-	14,8	-	1,5	201,0	840,6
Пряности и материалы, г на 100 кг несоленого сырья									
Соль поваренная пищевая	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Натрия нитрит	0,0075	-	-	-	-	-	-	-	-
Сахар-песок	0,12	-	-	-	-	99,8	11,9	47,6	199,1
Перец черный молотый	0,12	10,4	1,2	3,3	0,4	38,6	4,6	26,8	112,1
Перец душистый молотый	0,08	6,1	0,4	8,7	0,7	50,5	4,0	23,9	100,0
Орех мускатный	0,04	20	0,08	50	2	7	0,3	19,5	81,6
Итого	2,76	-	1,68	-	3,1	-	20,8	117,8	492,8
Итого в рецептурной смеси	-	-	17,1	-	17,9	-	22,3	318,8	1333,4
«Колбаса вареная подмосковная. Экспериментальный образец»									
Сырье несоленое	112	-	-	-	-	-	-	-	-
Мясо механической обвалки куриное	30	11,4	3,4	8,7	2,6	1,2	0,4	38,6	161,5
Говядина жилованная жирная	20	20,0	4,0	9,8	2,0	0	0	34,0	142,2
Свинина жилованная полужирная	45	16,0	7,2	21,0	9,4	0	0	113,4	474,5
Яйца куриные	2	12,7	0,3	11,5	0,2	0,7	0,02	3,1	13,0
Молоко коровье сухое цельное	3	26,0	0,8	25,0	0,8	37,5	1,1	14,8	61,9
Зелень петрушки	10	4,3	0,4	0,6	0,06	8,0	0,8	5,34	22,3
Мука гороховая	2	21,0	0,4	2,0	0,04	49,0	0,98	5,88	24,6
Итого	112	-	16,5	-	15,1	-	3,3	215,1	900,0
Пряности и материалы, г на 110 кг несоленого сырья									
Соль поваренная пищевая	2,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Натрия нитрит	0,0075	-	-	-	-	-	-	-	-
Сахар-песок	0,12	99,8	11,9	-	-	-	-	47,6	199,1
Перец черный молотый	0,12	10,4	1,2	3,3	0,4	38,6	4,6	26,8	112,1
Перец душистый молотый	0,08	6,1	0,4	8,7	0,7	50,5	4,0	23,9	100,0
Орех мускатный	0,04	20	0,08	50	2	7	0,3	19,5	81,6
Сывороточный белок	0,25	70	0,2	4,0	0,01	8,5	0,02	1,0	4,2
Итого	3,01	-	13,8	-	3,1	-	8,9	118,8	497,0
Итого в рецептурной смеси	-	-	30,3	-	18,2	-	12,2	334,0	1397,0

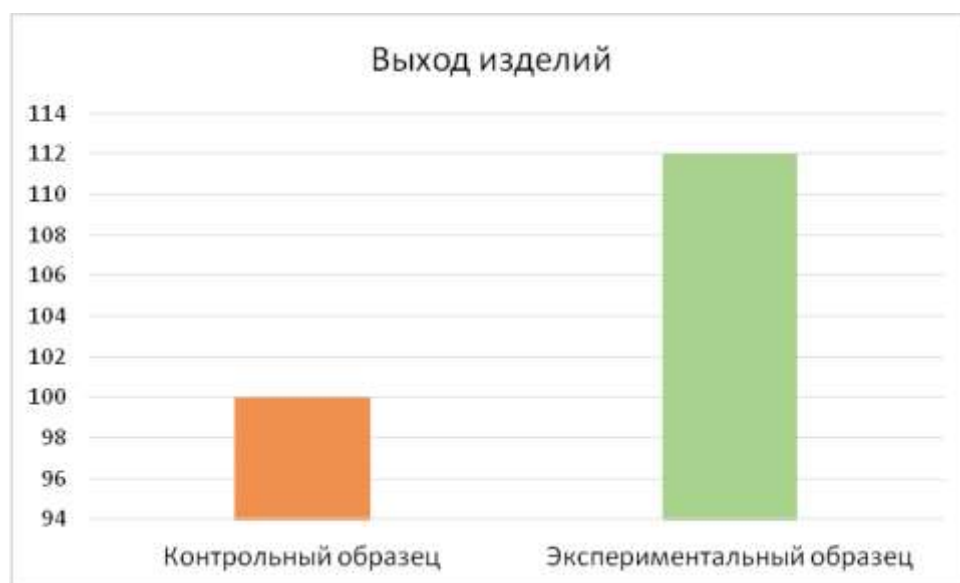


Рисунок 1 – Диаграмма процентного соотношения выхода изделий

В таблице 2 приведена оценка органолептических показателей исследуемых образцов.

Таблица 2 – Органолептические показатели исследуемых образцов

Органолептические показатели	Исследуемые образцы	
	«Колбаса вареная подмосковная высшего сорта»	Экспериментальный образец»
Внешний вид	Аккуратный внешний вид, без трещин, надрывов, форма соответствует данному виду изделия	Аккуратный внешний вид, без трещин, надрывов, форма соответствует данному виду изделия
Вкус	Свойственный данному виду изделия, без посторонних привкусов	Свойственный данному виду изделия, присутствует выраженный вкус петрушки и специй, в меру соленый
Цвет на разрезе	Соответствует нормативному документу	Серый, с розовым оттенком, присутствуют вкрапления петрушки и специй
Запах	Свойственный данному виду изделия, без посторонних запахов	Свойственный данному виду изделий, присутствует аромат зелени и специй
Консистенция	Мягкая, равномерная, без следов непродукта мяса	Мягкая, плотная равномерная, без следов непродукта мяса

Заключение. Таким образом, по результатам эксперимента, в ходе которого проведена оптимизация рецептуры, была повышена пищевая ценность изделия, выход увеличен на 12%, улучшены органолептические показатели. Это свидетельствует об улучшении качественных и количественных показателей и достижении заявленной цели работы.

Список источников

1. Колбасные изделия. URL: <https://znaytovar.ru/new1028.html>.
2. Соловьев Н.А., Семенченко С.В. Оценка качества колбасных изделий на мясокомбинате // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2015. № 1. С. 80-92.
3. Божкова С.Е., Синельник А.М., Пилипенко Д.Н. и др. Разработка рецептуры и технологии вареного мясного рулета с растительными ингредиентами // Аграрно-пищевые инновации. 2020. № 1 (9). С. 56-65.
4. Sukhareva A.I., Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Bozhkova S.E., Miroshnik A.S. Manufacturing process efficiency analysis of fried sausages with original additives // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation. 2021. С. 32007.
5. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Bozhkova S.E., Grigoryan L.F., Andryushchenko D.S. Method for producing sausages, lycopine enriched // 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. 82047.
6. Николаев Д.В., Божкова С.Е., Андриященко Д.С. и др. Эффективность использования технологии вареных колбасных изделий с томатными компонентами // Аграрный научный журнал. 2021. № 3. С. 58-61.

УДК 637.1

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МОЛОЧНОГО ПУДИНГА

Поляница Е.Н., Серова О.П.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. В статье обоснована целесообразность расширения ассортимента молочных десертов, которые имеют терапевтический эффект для людей разного возраста.

Ключевые слова: молоко, десерт, пудинг, функциональность, жирные кислоты, Омега-3.

Введение. На сегодняшний день молочные пудинги являются одним из наиболее популярных десертов в России, так как молоко представляет собой один из наиболее ценных продуктов питания. Особенно велика его роль в обеспечении организма человека кальцием и фосфором, которые содержатся в молоке в значительном количестве и в хорошо сбалансированном состоянии. Мо-

локо способствует ошелачиванию организма. Оно относится к числу слабых возбудителей желудочной секреции, довольно быстро покидает желудок (200 мл через 1-2 ч) и легко усваивается в кишечнике. Россияне традиционно потребляют большое количество молочных изделий и расширяют спектр вкусовых пристрастий.

Маркетинговые исследования показывают, что около 80% людей, вне зависимости от пола и возраста, употребляют молочные десерты дома (до, во время и после завтрака). В отличие от других продуктов (фрукты, соки) молочные продукты употребляются населением достаточно стабильно в течение всего года, то есть данная категория продуктов не подвержена сезонным колебаниям, и это является положительным экономическим фактором [2].

Следует отметить, что ассортимент молочных пудингов, представленных в настоящее время, относится к кисломолочным продуктам и незначительная часть – к неферментированным. В то же время в диетологии существуют заболевания, при которых кисломолочные продукты не рекомендуются в рационе (в течение какого-то времени). Поэтому актуальным, по нашему мнению, является расширение ассортимента именно неферментированных молочных десертов функционального действия.

Целью работы является оптимизация рецептуры пудинга на молочной основе с использованием растительного сырья для балансирования жирно-кислотного состава продукта и, как следствие, повышения его функциональности.

Основная часть. Одними из биологически активных веществ являются незаменимые жирные кислоты, в частности, Омега-3, участвующие в структурно-функциональной организации мембранных систем клетки.

Омега-3 ПНЖК оказывают существенное влияние на систему гемостаза: способствуют снижению вязкости крови, торможению процесса тромбообразования, а также потенцируют деструкцию холестериновых бляшек кровеносных сосудов и препятствуют развитию аритмии. ПНЖК используют в кардиологической практике для профилактики атеросклероза [3]. ПНЖК проявляют и многие другие клинические эффекты.

Так, обнаружено, что достаточная обеспеченность Омега-3 ПНЖК является условием для интеллектуального развития [3]. Омега-3 поглощаются мембранами нейронов, обеспечивают передачу импульсов между ними и улучшают функционирование рецепторов, расположенных на мембранах нейронов. Омега-3 ПНЖК играют важную роль в нейрогенезе, нейротрансмиссии, защите от окислительного стресса и нейропротекции. Именно поэтому Омега-3 необходимы для развития мозга плода и в раннем детском возрасте [3].

Обладая высокой биологической активностью, Омега-3 незаменимые жирные кислоты объединены под названием витамина F [3].

В последнее время растет информированность населения в области здорового питания, ведет к тому, что потребители все больше и больше отдают предпочтение натуральным десертным продуктам высокого качества без красителей и консервантов, поэтому перспективней использовать не кормовые соста-

вы, добавляемые в рацион сельскохозяйственным животным, а растительное сырье [1].

Растительное сырье имеет не только лечебно-профилактические свойства, но также позволяет повысить функциональность, органолептические показатели, пищевую и энергетическую ценность молочного десерта.

Органолептические показатели выработанного образца молочного пудинга приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели

Наименование показателя	Образец
	молочный пудинг
Структура	Поверхность продукта ровная, глянцевитая
Консистенция	Однородная, нежная, в меру плотная консистенция
Вкус и запах	Без посторонних привкусов и запахов
Цвет	Кремовый оттенок, равномерный по всей массе

Пищевая и энергетическая ценность молочного пудинга приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность

Белки	Жиры	Углеводы	Энергетическая ценность,
2,6 г	4,7 г	16,3 г	120 кКал

В результате исследований была оптимизирована рецептура молочного пудинга, проведена органолептическая оценка, рассчитана пищевая и энергетическая ценность, которые показали высокие потребительские качества.

Заключение: Таким образом, разработка технологии молочного пудинга обладает практической и социальной значимостью, заключающейся в расширении ассортимента молочных продуктов функциональной направленности.

Список источников

1. Трубина И.А., Шлыков С.Н., Садовой В.В. Алгоритмизация проектирования продуктов питания функциональной направленности // Вестник АПК Ставрополя. 2013. № 4. С. 62-66.
2. Современный молочный десерт – и вкус, и польза! URL: <https://produkt.by/story/sovremennyy-molochnyy-desert-i-vkus-i-polza> (дата обращения 27.03.12).
3. Шилина Н.М., Конь И.Я. Современные представления о физиологических и метаболических функциях полиненасыщенных жирных кислот // Вопросы детской диетологии. 2004. Том 2, № 6. С.25-30.

МОРОЖЕНОЕ «ПЛОМБИР» УРБОЭКОЛОГИЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

*Пушкарская Т.А., Короткова А.А., Картушина Ю.Н., Храмова В.Н.
Волгоградский государственный технический университет*

Аннотация. Представлено комплексное обоснование целесообразности расширения ассортимента мороженого, обладающего оригинальным цветом, вкусом и способностью адсорбировать и выводить токсины из организма с натуральными компонентами профилактической направленности для людей из числа жителей урбанизированных территорий, придерживающихся диетического питания и здорового образа жизни. Приведен сравнительный анализ органолептических и физико-химических показателей мороженого, подтверждающий высокие потребительские свойства пломбира, выработанного по новым рецептурам. Исследования проведены при разработке мороженого с растительными наполнителями из ряда масличных культур.

Ключевые слова: мороженое, пломбир, урбеч, масличные культуры.

В настоящее время актуально расширение ассортимента мороженого профилактической направленности. Обоснованный подбор натурального наполнителя позволяет повысить степень физиологической функциональности мороженого в направлении формирования адсорбционных свойств, ориентированных на потребителей из числа придерживающихся диетического питания и здорового образа жизни населения урбанизированных территорий. Такой продукт может присутствовать в рационе страдающих лишним весом, недостатком кальция и магния.

Целью исследований стала разработка рецептурной композиции и технологии профилактического мороженого в отношении устойчивости к стресс-факторам урбанизации, способного адсорбировать и выводить токсины из организма и обладающего оригинальным цветом и вкусом [2].

Технологическое решение предусматривает: во-первых, 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, обогащение пломбира тиамином в целях нормализации энергетического обмена, эффективной утилизации углеводов, а также повышения степени усвоения железа организмом; в-третьих, введение в рецептуру наполнителей, богатых магнием – естественным антистрессовым фактором, который тормозит процессы возбуждения в центральной нервной системе и снижает чувствительность организма к внешним воздействиям. Кроме того, важным физиологически активным нутриентом для решения проблемы адаптации к антропогенным факторам урбанизации вы-

ступают полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК), которыми богаты масличные культуры.

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 пломбира.

В ряду пищевых источников кальция его максимальным содержанием отличаются семена чёрного кунжута, что обосновывает перспективы их введения в рецептуру мороженого. Для повышения технологической адекватности в целях повышения однородности консистенции и улучшения вкусового восприятия готового мороженого кунжут в рецептуре следует использовать в виде пасты – урбеч. 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 В₁, который играет важную роль в углеводном, белковом и жировом обмене, в процессах проведения нервного возбуждения в синапсах. Витамин Е защищает мембраны клеток от токсического воздействия продуктов перекисного окисления. Клетчатка в составе кунжута ускоряет продвижение пищевого «комка» и выведение остатков непереваренной пищи, связывает и выводит токсины.

Все три вида ценных полиненасыщенных жирных кислот: ω -3, ω -6 и ω -9, входят в состав льняного семени. По содержанию ω -3 семена льна превосходят все пищевые жиры. Семена льна содержат в 3 раза больше ω -3, чем рыбий жир. Аминокислотный состав белка льняного семени аналогичен составу растительных протеинов сои. Семена льна богаты растительной клетчаткой, обладающей адсорбционными детоксицирующими свойствами. В составе семян льна присутствуют заметные количества лигнанов, известных антиоксидантов и онкопротекторов, также обладающих антибактериальным и противовирусным эффектом. Витамины А и Е в сочетании с селеном формируют полноценный антиоксидантный комплекс, укрепляющий работу сердечной мышцы и оказывающий противоопухолевое действие. Лецитин в составе льняного семени выступает гепатопротекторным фактором [1, 3].

Арахис богат белком и растительными липидами, фосфором и кальцием. Магний и калий в составе арахиса благоприятны для деятельности сердечно-сосудистой системы, а фолиевая кислота активизирует процесс обновления клеток и особенно необходима женщинам в период беременности. Арахис оказывает желчегонный эффект.

Для исследования в условиях лаборатории кафедры технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» были выработаны образцы пломбира по аналогичным рецептурам, отличающиеся наполнителем: с пастой урбеч из чёрного кунжута, с пастой урбеч из семян тёмного льна, с пастой урбеч из ядер арахиса. Выработку образцов осуществляли по технологии, включающей стадии: приемка и подготовка сы-

рья, очистка, составление смеси, фильтрация, пастеризация, фильтрация, гомогенизация, охлаждение, созревание смеси, фризирование, упаковка, закаливание. Пасту урбеч вводили на стадии фризирования. Органолептические исследования проводили методом дегустационной оценки образцов, физико-химические исследования – стандартными химическими методами количественного анализа.

Органолептические показатели выработанных образцов пломбира в сравнении с контролем приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели мороженого «пломбир» с урбечем масличных культур

Показатель	Характеристика для мороженого с наполнителем		
	«чёрный кунжут»	«тёмный лен»	«арахис»
Вкус и запах	чистые, характерные для мороженого пломбир, с кунжутными нотками	чистые, характерные для мороженого пломбир, со злаковыми нотками	чистые, характерные для мороженого пломбир, с ореховыми нотками
Консистенция	плотная, однородная, без ощутимых комочков жира и льда, с включениями частиц наполнителя		
Цвет	чёрный, равномерный по всей массе	коричневый, равномерный по всей массе	бежевый, равномерный по всей массе

В результате органолептического анализа выявлено, что вид используемой в качестве наполнителя пасты урбеч определяет цвет мороженого – от черного до светло-коричневого или бежевого. Исследуемые образцы пломбира имели плотную, однородную консистенцию с включениями нерастворимых частиц оболочек семян масличных культур. Все образцы имели свойственные мороженому Пломбир вкус и запах, с кунжутными нотками урбеча из семян чёрного кунжута, злаковыми нотками семян тёмного льна, ореховым привкусом арахиса.

Результаты физико-химических исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели мороженого «пломбир» с урбечем масличных культур

Наименование показателя	Значение для мороженого с наполнителем		
	«чёрный кунжут»	«тёмный лен»	«арахис»
Массовая доля молочного жира, %, не менее	12		
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	36		
Массовая доля СОМО, %, не менее	10		
Массовая доля общего сахара, %, не менее	14		
Взбитость, %	80		
Температура, °С, не выше	минус 18		

Введение чёрного кунжута повысило функциональную обеспеченность пломбира магнием до 36,8% в расчете на оптимальную порцию, фосфора – до 20,25%, тиамина – до 22,3%, витамина РР – до 15,6%, а также восполняет суточную потребность в балластных веществах.

Разработанные рецептуры обеспечивают отличное вкусовое сочетание традиционного мороженого Пломбир с черным кунжутом, льном и арахисом. Использование ингредиентов в виде пасты урбеч обеспечивает их равномерное распределение во всем объеме продукта в отличие от существующих рецептурных аналогов, содержащих те же наполнители в виде отдельных включений. Рецептурное решение повышает содержание в мороженом кальция, магния, фосфора, а также витаминов РР и тиамина. В результате исследовательской работы повышен уровень технологической готовности разработки до проекта нормативно-технической документации на пломбир «Носферату». Новое мороженое урбоэкологичной направленности ориентировано на современного потребителя, придерживающегося рационального подхода к здоровьесбережению за счет разумного питания, жителей крупных городов и промышленных центров.

Список источников

1. Короткова А.А., Великоднева Д.Р. Формирование потребительских свойств взбитых творожных продуктов с семенами масличных культур // Перспективные аграрные и пищевые инновации: материалы междунар. науч.-практ. конф., Волгоград, 6-7 июня 2019 г. Волгоград: Сфера, 2019. Ч. II. С. 221-224.
2. Пушкарская Т.А. Мороженое «Носферату» для населения урбанизированных территорий // Конкурс научно-исследовательских работ студентов Волгоградского государственного технического университета: тез. докл., Волгоград, 26-30 апреля 2021 г. Волгоград, 2021. С. 356-357.
3. Ситникова А.М., Короткова А.А. Влияние медово-льняного наполнителя на качество творожных глазированных сырков // Актуальные вопросы молочной промышленности, межотраслевые технологии и системы управления качеством: сб. науч. тр. / под ред. А.Г. Галстяна; Всероссийский НИИ молочной промышленности (ФГАНУ ВНИМИ). Москва, 2020. Вып. 1. С. 501-505.

БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОИЗВОДИМОЙ КОЛБАСНОЙ ПРОДУКЦИИ

*Сангаджиева О.С., Халгаева К.Э., Ганзориг Х., Убушаева Б.А.
Калмыцкий государственный университет имени Б.Б. Городовикова, Элиста*

Аннотация. На продовольственном рынке Российской Федерации широко представлены разнообразные мясные продукты. Повышенным спросом у населения пользуются отечественные колбасные изделия. Рынок колбасных изделий отличается разнообразием – товарный ассортимент очень широкий. Уровень потребления данного вида изделий является своего рода индикатором благосостояния. Внешний вид товара, цвет, запах, внешний вид упаковки, состав продукта относятся к самым важным характеристикам колбасных товаров, на которые потребители обращают внимание при покупке. Повышенным спросом у населения пользуются отечественные вареные колбасные изделия. Вареная колбаса не входит в список продуктов здорового питания, но многие десятилетия пользуется большим спросом и популярностью у населения.

Сегодня, в условиях подорожания сырья животного происхождения, перед производителями стоит нелегкая задача – поддержать производство колбасных изделий и сохранить качество своей продукции. Основой фарша для большинства вареных колбас являются говядина и свинина. Кроме того, добавляют шпик, который создает определенный рисунок фарша на разрезе колбас. Допускается добавление крахмала, пшеничной муки, полифосфатов, молочного белка, обезжиренного молока и сыра. Крахмал, который добавляют в колбасы низких сортов, повышает способность фарша поглощать и удерживать влагу.

Ключевые слова: органолептическая оценка качества вареных колбас, колбаса вареная «Докторская», колбаса вареная «Молочная» аминокислотный состав вареных колбас.

Введение. Слабо растущий в течение последних пяти лет колбасный рынок в 2020 году показал неожиданно высокий прирост и вернулся на уровень 2013 года. Доля импорта на рынке традиционно низка, и рост обеспечил увеличившийся выпуск колбас. Интересно, что темпы прироста производства колбас в прошлом году показали рекорд и увеличились сразу на 3,8%. Основной прирост пришелся на вторую половину года. В первом квартале выпуск колбасных изделий уже был высоким – продолжилась начавшаяся в 2019 году тенденция роста. И уже в первом квартале прирост производства колбас увеличился на 2,6%, что стало рекордным показателем. Во втором квартале, на который пришелся режим нерабочих дней, производство колбас не сократилось и было на уровне 2019 года. В третьем квартале, во время оживления потребительского

спроса, производство стало расти с существенным превышением итогов 2019-го. В результате во втором полугодии производство колбасных изделий выросло на 6,4% – это абсолютный рекорд рынка.

Цель и задачи исследования. Основная цель наших исследований – изучение факторов, влияющих на безопасность и качество производимой колбасной продукции в условиях ООО «Афшал» Яшкульского района Республики Калмыкия.

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- изучить технологию и провести контроль качества производимой колбасной продукции;
- провести физико-химический и органолептический анализ колбасных изделий.

Методика исследований. Для определения безопасности и качества производимых колбасных изделий нами были выбраны два вида вареных колбас – «Докторская» и «Молочная», производимых в ООО «Афшал» Яшкульского района Республики Калмыкия.

Сначала нами был проведен визуальный осмотра упаковки и маркировки. Проведен анализ полноты, достоверности и достаточности представленной информации потребителю в соответствии с ГОСТ Р 51074-2003 «Продукты пищевые». Номенклатура показателей качества и характеристика методов исследования качества вареных колбас предусматривает два метода исследования: органолептический и измерительный, применение которых в комплексе позволит дать объективное заключение о качестве отобранных образцов.

Органолептические показатели вареной колбасы изучали в соответствии с ГОСТ Р 52196-2011 «Изделия колбасные вареные. Технические условия». Измерительным методом определяли физико-химические показатели качества и показатели безопасности. Лабораторным методом определяли массовую долю влаги, поваренной соли, жира и белка, содержание крахмала и массовую долю содержания нитрита натрия в вареных колбасах. Полученные данные сопоставляли с данными, приведенными в ГОСТ Р 52196-2011 «Изделия колбасные вареные. Технические условия».

Результаты исследований. На продовольственном рынке Российской Федерации широко представлены разнообразные мясные продукты. Повышенным спросом у населения пользуются отечественные колбасные изделия. Рынок колбасных изделий отличается разнообразием – товарный ассортимент очень широкий.

Уровень потребления данного вида изделий является своего рода индикатором благосостояния. Внешний вид товара, цвет, запах, внешний вид упаковки, состав продукта относятся к самым важным характеристикам колбасных товаров, на которые потребители обращают внимание при покупке. Повышенным спросом у населения пользуются отечественные вареные колбасные изделия.

Для определения органолептических показателей качества использовали исследуемые образцы вареных колбас – «Докторская» и «Молочная». Оценку вареных колбас проводили в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52196-2011 «Изделия колбасные вареные. Технические условия». Результаты дегустационной оценки испытуемых образцов вареной «Докторской» колбасы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептическая оценка качества вареных колбас

Наименование образца	Характеристика показателей исследуемых образцов			
	Наименование показателей			
	Внешний вид и консистенция	Цвет и вид на разрезе	Вкус	Запах
По ГОСТ Р 52196- 2011	Батоны с чистой сухой поверхностью (без повреждений), упругой консистенцией	Розовый или светло-розовый, фарш равномерно перемешан	Свойственный данному виду продукта, без постороннего привкуса, в меру соленый	Свойственный данному виду продукта, без постороннего запаха, с ароматом пряностей
Докторская	Батон с чистой сухой поверхностью (без повреждений), упругой консистенцией	Срез светло-розовый, фарш равномерно перемешан	Свойственный данному виду продукта, в меру соленый, приятный	Свойственный данному виду продукта, с ароматом пряностей
Молочная	Батон с чистой сухой поверхностью (без повреждений), упругой консистенцией	Срез розовый, фарш равномерно перемешан	Свойственный данному виду продукта, в меру соленый	Свойственный данному виду продукта, с ароматом пряностей

По результатам органолептической оценки, представленные виды вареных колбас соответствовали требованиям нормативных документов, предъявляемым к вареным колбасам, по внешнему виду, консистенции, цвету, вкусу и запаху. Недостатков не обнаружено, все изделия соответствовали рецептуре и правильно проведенному технологическому процессу. Определение физико-химических показателей качества колбасных изделий позволяет установить их состав, проконтролировать соблюдение рецептур и технологических режимов.

В колбасных изделиях определяли содержание белка, хлористого натрия, нитрита натрия, крахмала, жира.

Результаты физико-химических испытаний по ГОСТ Р 52196-2011 вареных колбас представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические исследования вареных колбас

Наименование показателя	По ГОСТ Р 52196- 2011	Колбаса вареная «Докторская»	Колбаса вареная «Молочная»
Массовая доля влаги, %	60	65	63
Массовая доля жира, %	28	30	26
Массовая доля белка, %	11	11	13
Массовая доля хлористого натрия (поваренной соли), %	2,0	2,1	2,2
Массовая доля нитрита натрия, %	0,005	0,007	0,008
Массовая доля крахмала, %	-	1,0	1,5

По результатам анализа колбас «Докторская» и «Молочная», видно, что в исследуемых образцах некоторые показатели превышают нормативы стандарта. Так, массовая доля жира в колбасе «Докторская» составила 30%, а в колбасе «Молочная» – 26%, что не соответствует нормам. Небольшое превышение показателей и в определении белка, что незначительно влияет на качество продукции.

В соответствии с требованиями ГОСТ к вареным колбасам, не должно находиться крахмала, но проведенные исследования показали, что наличие крахмала в изделиях присутствует.

Одним из важнейших показателей качества продукта является его биологическая ценность, которая отражает степень соответствия аминокислотного состава белка потребностям организма человека в незаменимых аминокислотах.

Данные проведенного анализа сбалансированности аминокислотного состава вареных колбас представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Аминокислотный состав вареных колбас

Наименование показателя	По ГОСТ Р 52196- 2011	Колбаса вареная «Докторская»	Колбаса вареная «Молочная»
	Содержание мг/г белка		
Изолейцин	30,0	31,51	32,57
Лейцин	50,0	53,10	55,85
Цистин+метионин	16,0	15,98	16,49
Фенилаланин+тиразин	55,0	54,30	56,33
Треонин	30,0	31,65	33,04
Триптофан	30,0	32,40	29,60
Валин	32,0	33,94	34,39
Лизин	54,0	53,69	59,19

На долю комплекса трех аминокислот с разветвленной цепью, действующих совместно: валин, лейцин и изолейцин, приходится 65% суммы незаменимых аминокислот. При этом лейцин занимает лидирующее положение не только в данном комплексе, но и среди всех обнаруженных аминокислот. Исследованиями выявлено достаточно низкое содержание метионина, который является одним из главных строительных материалов человеческого организма и необходим при дефиците витамина В₁₂.

Заключение. Таким образом, по результатам исследований, виден достаточно сбалансированный аминокислотный состав колбас, что дает изделиям высокую биологическую ценность за счет таких дефицитных аминокислот, как лейцин, тиразин и изолейцин.

При изготовлении колбасных изделий по рецептуре выход изделий составил 107 и 108 кг соответственно. Получена достаточно хорошая прибыль, что говорит о том, что в целом производство вареных колбас рентабельно, а продукция пользуется хорошим спросом у населения и соответствует таким показателям, как цена – качество.

Список источников

1. Ангелюк В.П., Быстрова И.С., Горбунова Н.В. Разработка колбасных изделий из нетрадиционных видов мясного сырья // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. 2014. № 8. С. 41-43.
2. Баринов М.Г., Чернова А.В. Совершенствование технологии полукопченых колбас // Вестник молодежной науки. 2016. № 4 (6). С. 86-92.
3. Гетманец В.Н. Производство некоторых видов полукопчёных колбас // Вестник АГАУ. 2017. № 3 (149). С. 171-175 Коновалова А.С., Шинкарева С.В. Производство изделий колбасных полукопченых с применением функциональных ингредиентов // Известия НВ АУК. 2018. № 2 (50). С. 285-292.
4. Московченко П.И. Современный подход в технологии традиционных полукопченых колбас // Символ науки. 2019. № 5. С. 32-35.
5. Омаров Р.С., Шлыков С.Н. Общая технология мясной отрасли: учебное пособие. Ставрополь: СтГАУ, 2016. 94 с.
6. Технология продуктов животного происхождения. Технология мяса и мясных продуктов. Лабораторный практикум: учебное пособие: в 2 частях / С.В. Полянских, Н.М. Ильина; науч. ред. А.Н. Пономарев. Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. Часть 2. 113 с.
7. Постников С.И. Технология мяса и мясных продуктов. Колбасное производство: учебное пособие. Ставрополь: СКФУ, 2016. 106 с.

8. Современные методы анализа мяса и мясопродуктов: учебное пособие / Э.Ш. Юнусов, В.Я. Пономарев, Г.О. Ежкова [и др.]. Казань: КНИТУ, 2013. 156 с.
9. Способы повышения пищевой ценности мясных кулинарных изделий / Т.Н. Сафронова, Л.Г. Ермош, О.М. Евтухова, Т.Л. Камоза. Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2015. 160 с.
10. Стадникова С.В. Колбасное производство: учебное пособие. Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2014. Часть 2. 168 с.

УДК 637.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУНЖУТНОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС

Борохвостова М.А., Скачков Д.А.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. В статье рассматривается возможность модификации рецептуры и технологии колбасы вареной, включающей в рецептуру добавку кунжутной муки как дополнительного источника белка, а также макро- и микроэлементов. Исследование включало определение оптимального соотношения исследуемой добавки в рецептуре продукта по органолептическим показателям. Приведены результаты органолептической оценки опытных образцов.

Ключевые слова: колбаса вареная, кунжутная мука, органолептические показатели.

Введение. В современном мире рацион питания человека не всегда сбалансирован. Это проявляется в нехватке организму человека отдельных витаминов, макро- и микроэлементов, которые в значительной степени влияют на его здоровье. Поэтому для повышения пищевой и биологической ценности мясных продуктов используют растительное сырье, в том числе при производстве вареных колбас [2]. Несмотря на наличие полноценного белка в вареных колбасных изделиях, его содержание в них оказывается меньше, чем жира. Внесение добавки растительного происхождения, а именно – кунжутной муки, сможет обогатить продукт белком и другими нутриентами, поэтому является обоснованным и актуальным. Кунжут богат витаминами, а именно: В₁, В₂, РР, также в большом количестве содержатся кальций и кремний, железо, медь и цинк. Он является ценным источником незаменимых аминокислот, таких как гистидин и триптофан, которые человек должен получать с пищей (таблица 1) [1, 3].

Таблица 1 – Содержание нутриентов в кунжуте

Нутриент	Содержание в 100 г
Белок, г	19,4
Жир, г	48,7
Углеводы, г	12,2
<i>Минеральные вещества:</i>	
Кальций, мг	1474
Железо, мг	16
Кремний, мг	199
Медь, мкг	1457
Цинк, мг	10,23
Фосфор, мг	720
Магний, мг	540
<i>Витамины:</i>	
В ₁ , мг	1,27
В ₂ , мг	0,36
<i>Незаменимые аминокислоты:</i>	
Гистидин, мг	478
Триптофан, мг	297

Целью исследования является разработка оптимальной рецептуры вареной колбасы с высоким содержанием белка и обогащенной полезными нутриентами. Значимость работы состоит в расширении ассортимента вареных колбас.

Материалы и методы. Эксперимент проводился на кафедре технологии пищевых производств (ТПП) Волгоградского государственного технического университета (ВолГТУ). Для определения оптимальной рецептуры разрабатываемого продукта были разработаны рецептуры и изготовлены три партии колбасы с различным рецептурным составом:

- контрольная (рецептура колбасы «Докторская» по ГОСТ);
- опытная 1 с добавлением кунжутной муки в количестве 5%;
- опытная 2 с добавлением кунжутной муки в количестве 7%.

Для изготовления разработанных рецептур вареной колбасы с обогащающей добавкой потребовалось модифицировать традиционную технологию изготовления вареной колбасы «Докторская». При этом изменения были внесены на стадии куттерования, где вносилась кунжутная мука. Предварительно муку гидратировали.

Органолептические показатели опытных образцов определяли комиссионно по ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки». Для оценки органолептических показателей была использована 5-балльная шкала оценки. Оценку проводила дегустационная комиссия из 5 экспертов.

Основная часть. Для выбора оптимального содержания кунжутной муки в рецептуре была проведена оценка изготовленных контрольного и опытных

образцов колбас по органолептическим показателям. Результаты органолептической оценки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая оценка образцов

Наименование показателя	Контрольный образец	Опытный образец 1	Опытный образец 2
Внешний вид	ровная, сухая поверхность	ровная, сухая поверхность	ровная, сухая поверхность
Балл:	5	5	4
Консистенция	плотная	упругая	рыхлая
Балл:	4	5	3
Запах и вкус	мясной запах и вкус, свойственный рецептуре	мясной запах и вкус, наиболее мягкий органичный вкус	мясной запах и вкус, явный привкус кунжута
Балл:	4	5	4
Цвет	светло-розовый	розово-бежевый	бежево-серый
Балл:	5	4	4
ИТОГО:	18	19	15

Исследование показало, что с увеличением содержания кунжутной муки до 7% консистенция, вкус и цвет ухудшились. Консистенция стала рыхлой, ощущался довольно яркий привкус кунжутной муки, а цвет изделия изменился на нехарактерный для мясного продукта со светло-розового на бежево-серый.

Добавка кунжутной муки в количестве 5% не оказала значительного влияния на внешний вид, запах и консистенцию. Колбаса приобрела легкий бежевый оттенок и более мягкий вкус по сравнению с контрольным образцом.

Для наглядности на основе балльной оценки органолептических показателей была построена профилограмма (рисунок 1.)

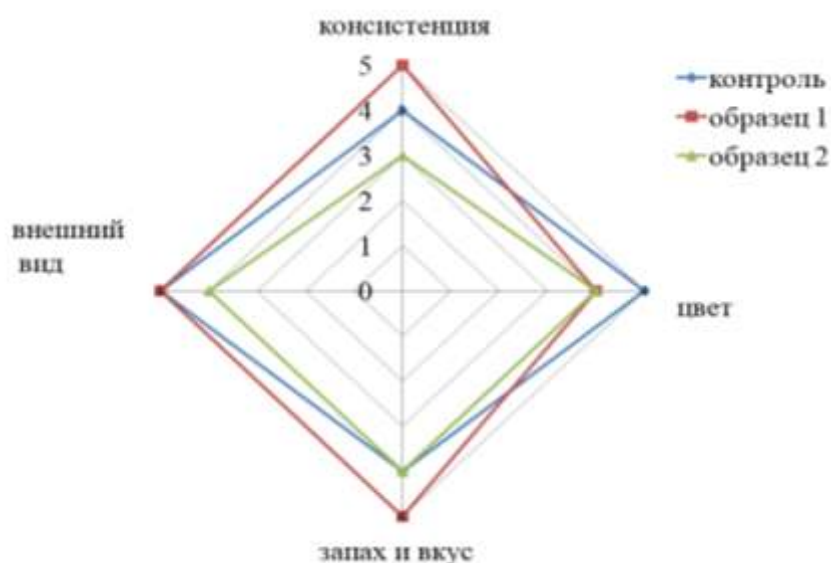


Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей

Заключение. Таким образом, результаты экспериментального исследования показали, что добавление в вареную колбасу кунжутной муки в количестве 5% оптимально для того, чтобы наилучшим образом раскрыть полезные свойства кунжута и при этом сохранить оптимальные органолептические показатели, характерные для мясного продукта. Полученные результаты можно использовать для дальнейшей разработки ассортимента вареной колбасы с высокой пищевой ценностью.

Список источников

1. Горлач Е.А., Степанова Н.Ю. Использование нетрадиционного растительного сырья в производстве вареных колбас // Известия Санкт-петербургского государственного аграрного университета. 2016. № 43. С. 82-87.
2. Кутенко В.Д., Скачков Д.А., Пилипенко Д.Н., Обрушникова Л.Ф., Сложенкина М.И., Романенко Е.А. Растительные ресурсы для обогащения мясных продуктов // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: материалы междунар. науч.-практ. конф., Волгоград, 17-18 июня 2021. Волгоград, 2021. С. 107-110.
3. Скурихин И.М., Тутельян В.А. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник. Москва: ДеЛи принт, 2002. 236 с.

УДК 663.674

БУЖЕНИНА ЗАПЕЧЕННАЯ, ОБОГАЩЕННАЯ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ

¹Кувикова А.С., ¹Скачков Д.А., ²Стародубова Ю.В., ²Сложенкина М.И.

¹Волгоградский государственный технический университет

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

Аннотация. Статья посвящена перспективе использования пектина в качестве функционального ингредиента в производстве мясных запечённых продуктов. Исследование заключалось в выявлении оптимального количества пектина по результатам проведения сравнительной органолептической оценки разрабатываемого нового продукта с существующим прототипом, изготовленным по традиционной рецептуре.

Ключевые слова: буженина, пищевые волокна, гранатовый сок, мясное сырьё, функциональный ингредиент, пектин.

Введение. В последнее время в технологии мясных продуктов питания всё большее применение находит использование растительного сырья. Причем не только в производстве специализированных, но и изделий общего назначе-

ния. Одними из важнейших свойств, обуславливающих целесообразность и эффективность использования сырья растительного происхождения, являются способность связывать влагу и жир, образовывать эмульсии и суспензии, обеспечивать химическую стабильность, определенную структуру, нейтральный вкус и запах готовых продуктов.

Разработка рецептур мясных продуктов, позволяющих увеличить выход и уменьшить себестоимость производства, а также исследование технологических параметров их производства являются актуальным направлением научных исследований. Для решения данных задач широко применяются пищевые добавки, увеличивающие влагоудерживающую способность белков мышечной ткани и изменяющие вязкость мышечного сока в процессе тепловой обработки.

Цель работы – разработка рецептуры и технологии запечённой буженины из свинины, обогащенной пищевыми волокнами.

Актуальность работы обусловлена улучшением функциональности мясного продукта и расширением ассортимента продуктов.

Материалы и методы исследования. Эксперимент проводился на кафедре технологии пищевых производств (ТПП) Волгоградского государственного технического университета (ВолГТУ).

Объектом исследований был выбран мясной продукт – буженина запеченная, в способе производства которого в качестве добавки функциональных ингредиентов используют сочетание гранатового сока и яблочного пектина. В качестве мясного сырья используют тазобедренный свиной окорок в охлажденном состоянии.

Эксперимент разбит на три основные части. Первая – это выбор способа производства, вторая – определение оптимального количества пектина и третья – изучение влияния рецептурных компонентов на структуру и внешний вид продукта.

Для проведения исследований были разработаны рецептура и технология запечённой буженины из свинины. Для сравнительной органолептической оценки изготовлены два образца буженины с различным рецептурным составом: контрольный (традиционная рецептура) [5] и опытный (модифицированная рецептура). В опытном образце в рецептуру ввели яблочный пектин и гранатовый сок.

На третьем этапе работы проводили исследования по определению органолептических показателей экспериментальных образцов. Оценивали: внешний вид, вкус, запах и цвет по ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки». Для органолептической оценки была разработана дифференциальная 15-балльная шкала, где максимальный балл составил по: внешнему виду – 5 баллов, вкусу – 4, запаху и цвету – по 3 балла.

Основная часть. Функциональным ингредиентом в создаваемой рецептуре разрабатываемого мясного продукта является яблочный пектин. Известно положительное воздействие пектина на желудочно-кишечный тракт организма человека. Он, образуя гель, защищает слизистую от раздражения; соединяясь с токсинами, солями тяжелых металлов и радионуклидами, не всасываясь в сли-

зистую оболочку желудочно-кишечного тракта, выводит их из организма; улучшает работу кишечника, способствуя более быстрому выведению токсинов и недоокисленных веществ из организма человека, снижает содержание холестерина в организме, улучшает кровообращение. Оптимальная профилактическая дозировка пектина составляет 4-6 г в сутки, а в условиях радиоактивного загрязнения – не менее 15-16 г [3].

Нами были разработаны рецептура и технология производства обогащенного продукта – запечённая буженина из свинины с яблочным пектином и гранатовым соком.

Выбранный метод шприцевания, основанный на введении рассола в глубь мышечной ткани, существенно сокращает продолжительность диффузионно-осмотической части процесса.

Известно, что выход продукта – запеченной буженины – при посоле без массирования 67% от массы несоленого сырья, при посоле с массированием – 70% [5]. Процесс массирования приводит к разрыхлению морфологической структуры сырья, разрушению мембран и повышению их проницаемости, что обеспечивает ускорение процесса проникновения и перераспределения посолочных веществ и улучшению структурно-механических свойств мяса, также происходит разрыв мышечных волокон и выход миофибриллярных белков, что предопределяет рост водосвязывающей способности [5].

В связи с вышесказанным в технологию производства буженины после посола мясного сырья мы вводим этап массирования, так как ожидаем повышение выхода продукта.

Органолептическая оценка двух образцов показала, что лучшим оказался опытный образец с введённым в него пектином и гранатовым соком.

По результатам балльной оценки нами была построена профиллограмма органолептической оценки экспериментальных образцов, которая наглядно отображает полученные результаты по каждому показателю (рисунок 1).

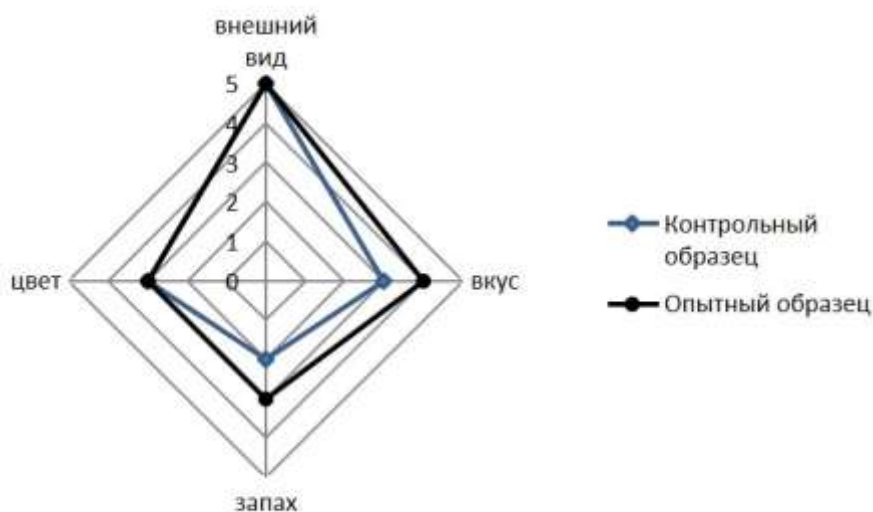


Рисунок 1 – Профиллограмма органолептической оценки опытных образцов буженины запеченной

Из данных профилограммы видно, что в результате дегустационной оценки наибольшее количество баллов набрал опытный образец – 15 баллов, а контрольный на 2 балла меньше – 13 баллов. Причем следует отметить, что опытный образец оказался лучше контрольного по двум таким показателям, как вкус и запах.

Заключение. Таким образом, усовершенствованная рецептура буженины с яблочным пектином и гранатовым соком позволяет получить функциональный мясной продукт, обладающий полезными, профилактическими свойствами для организма человека. Вполне допустимые варианты ассортимента с использованием различных фруктовых и овощных соков придают разработанному мясному продукту практическую и социальную значимость.

Благодарность: Исследования выполнены по гранту РНФ 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

Список литературы

1. Голубев В.Н., Чичева-Филатова Л.В. Пищевые и биологически активные добавки. Москва: Академия, 2003. 208 с.
2. Нестеренко А.А., Решетняк А.И., Потокина Ю.В., Потрясов Н.В. Использование пектина в производстве мясопродуктов // Вестник НГИЭИ. 2012. № 8 (15). С. 30-36.
3. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траунберг, А.А. Кочеткова. СПб.: ГИОРД, 2012. 672 с.
4. Пищевые волокна и белковые препараты в технологиях продуктов питания функционального назначения / О.В. Черкасов, Д.А. Еделев, А.П. Нечаев, В.В. Прянишников и др. Рязань: ФГБОУ ВПО РГТУ, 2013. 160 с.
5. Справочник технолога колбасного производства / И.А. Рогов, А.Г. Забашта, Б.Е. Гутник [и др.]. М.: Колос, 1993. 431 с.
6. Хайбуллина А.З. Топинамбур и пектин в мясном производстве // NovaInfo. 02.06.2016. № 47-2. С. 1-2.

УДК 641.85

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ НИЗКОКАЛОРИЙНОГО ДЕСЕРТА

Сердюкова Я.П., Закурдаева М.А.

*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область*

Аннотация. В статье разработана рецептура низкокалорийного десерта на основе козьего творога.

Ключевые слова: десерт, правильное питание, низкокалорийное меню, творожный продукт, творог из козьего молока.

Здоровый образ жизни невозможен без правильного питания, потому что именно с пищей поступают все необходимые организму питательные вещества и витамины, а нарушение их баланса приводит к различным заболеваниям.

Современный ритм жизни требует от человека постоянно быть в форме, но при этом, порой, совсем не оставляет времени на то, чтобы приготовить вкусную и здоровую пищу. Основные причины избыточного веса – это перекусы на ходу, калорийная и однообразная еда из фаст-фуда, обильные ужины после рабочего дня. А лишний вес очень часто сопровождается низкой физической активностью и является причиной гипертонии и заболеваний сердца [1].

Борьба с излишним весом давно вошла в моду не только в нашей стране, но и во всём мире. К сожалению, различные диеты, столь популярные сегодня, дают кратковременный эффект, а после возвращения к привычному режиму питания сброшенные килограммы стремительно прибавляются. Единственный способ поддерживать форму и не навредить при этом своему здоровью – сбалансировать свой рацион и навсегда отказаться от жирной тяжёлой пищи, и в первую очередь от выпечки и сладостей.

В данной статье мы хотим доказать, что из самых обычных продуктов можно приготовить низкокалорийные десерты, которые будут хорошей альтернативой для сладкоежек.

Все низкокалорийные диеты, как правило, требуют полного отказа не только от жиров, но и сахара, шоколада, выпечки и других любимых нами сладостей. Вместо этого диетологи рекомендуют подавать фрукты и ягоды в натуральном виде или приготовленные из них салаты. Следует помнить, что высококалорийными являются все без исключения сухофрукты и консервированные фрукты, поэтому их рекомендуется использовать для приготовления десертов в небольших количествах. То же самое относится и к свежим манго, абрикосам, персикам и винограду. Все остальные фрукты и ягоды можно употреблять без ограничений, конечно, если счёт идёт не на килограммы. Их можно подавать свежими либо приготовить муссы, желе, низкокалорийное мороженое, щербет.

Помимо фруктов и ягод для приготовления низкокалорийных десертов можно использовать и некоторые молочные продукты: обезжиренный творог, натуральный йогурт с низким содержанием жира, кефир, простоквашу, мягкий нежирный сыр [2].

Исходя из этого, темой наших исследований стала разработка низкокалорийного десерта на основе творога из козьего молока. Использовать его в рецептах можно подобно привычному творогу из коровьего молока.

На его основе готовят сырники, десерты, а также используют в качестве начинки для выпечки, блинчиков [3].

Корица, ваниль, апельсиновая или лимонная цедра улучшают вкус многих десертов, как творожных, так и фруктовых. Корица полна лечебных свойств, но для их раскрытия необходимо употреблять корицу в сладких пиро-

гах вместе с кофе, соком, творогом или десертами. Она укрепляет желудок, способствует улучшению пищеварения и вызывает аппетит. Диетологами она рекомендуется при бессолевой диете, а также при заболевании почек, печени или желчного пузыря. Корица молотая идеально подойдет для профилактики гриппа. Некоторыми она используется даже при головной боли [4].

Рецептура приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт приготовления низкокалорийного десерта

Ингредиенты	Количество, г
Творог из козьего молока	800
Банан	350
Крупа манная	100
Яйцо	80
Мёд	70
Сухари панировочные	50
Масло сливочное	10
Цедра лимонная	10
Корица молотая	2
Выход:	1000

Приготовление низкокалорийного десерта включает следующие этапы. Бананы очистить, размять вилкой. Добавить протертый через сито творог из козьего молока, яйца, мёд (50 г) и манную крупу, тщательно перемешать. Форму для запекания смазать сливочным маслом, посыпать сухарями и выложить в неё приготовленное тесто.

Поставить на 10 минут в предварительно разогретую до 180 градусов духовку, затем блюдо вынуть и полить смесью из оставшегося мёда, корицы и лимонной цедры.

Снова поставить в духовку, выпекать еще 10-12 минут. Готовый десерт охладить, вынуть из формы и нарезать порционными кусками.

Органолептические показатели готового блюда приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели готового блюда

Показатель	Характеристика
Цвет	Золотистый
Вкус	В меру сладкий, с ноткой банана и лимонной цедры
Запах	Пряный с выраженным ароматом корицы
Консистенция	Упругая, однородная
Внешний вид	На разрезе бледно-желтого цвета с частицами творога и банана

Пищевая и энергетическая ценность готового блюда приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Пищевая и энергетическая ценность в 100г. готового блюда

Показатель	Содержание
Белки	11,4 г
Жиры	6,5 г
Углеводы	15,5 г
Энергетическая ценность	166 ккал / 693 кДж

Таким образом, можно сделать вывод, что, следуя таким рецептам и готовя низкокалорийные десерты, можно питаться правильно, вкусно и полезно, не исключая из рациона сладости. Поэтому: «Я не могу питаться правильно, так как не могу жить без сладкого» – это только отговорки. Надеюсь, данная статья доказала, что «правильное питание» и «сладкое» – это понятия, которые можно совместить.

Список источников

1. Широкова Н.В., Козликин А.В., Демьянова Т.В. Исследование и разработка технологии кисломолочного мороженого с фитокомпонентами // Научная жизнь. 2021. Т. 16, № 6 (118). С. 717-723.
2. Сердюкова Я.П., Закурдаева М.А. Разработка рецептуры десерта на основе творога из козьего молока // Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 3-х томах. пос. Персиановский, 2021. С. 281-283.
3. Казарова И.Г. Использование сахарозаменителя в производстве продукции функционального питания // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. 2017. С. 166-168.
4. Кравченко А.Е., Комкова О.Г. Разработка мучного блюда функционального назначения // Инновации в производстве продуктов питания: от селекции животных до технологии пищевых производств: материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2020. С. 146-149.

УДК 637.5

РАСТИТЕЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В РЕЦЕПТУРЕ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС

¹Рамазанова Г.Ф., ¹Скачков Д.А., ²Стародубова Ю.В., ²Сложенкина М.И.

¹Волгоградский государственный технический университет

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

Аннотация. В статье рассматривается проблема расширения ассортимента изделий колбасных сырокопченых функциональной направленности с пониженной калорийностью. Целью проведения исследований было выявление эффективности использования растительного сырья при производстве сырокопченных колбас. Авторами проводились исследования на экспериментальных об-

разцах сырокопченых колбас по оценке органолептических и физико-химических показателей пищевой ценности. В том числе проводилось изучение влияния растительной пищевой добавки на содержание массовой доли влаги, жира и витамина С в готовом продукте. В результате проведенных исследований выявлено, что частичная замена в рецептуре сырокопченых колбас основного сырья (свинина, говядина) на растительную пищевую добавку в определенной пропорции не ухудшила органолептические свойства, а даже, наоборот, придала приятные вкусовые нотки и улучшила внешний вид. Было экспериментально доказано снижение калорийности и сохранность витамина С в процессе производства. Установлено, что увеличение массовой доли влаги в экспериментальном образце незначительно (на 3%) и не приводит к изменению продолжительности технологического процесса и сроков хранения.

Ключевые слова: сырокопченые колбасные изделия, говядина, свинина, растительное сырье, ягоды брусники, витамин С.

Введение. Сырокопченые колбасные изделия являются одними из самых востребованных продуктов на рынке колбасных изделий. Важно, что содержание мяса в них высокое, компоненты, которыми можно заменить часть мясного сырья, например, соя, крахмал и другие ингредиенты, отсутствуют, по сравнению с другими видами колбас, технология производства сложнее, следовательно, повышается себестоимость и цена реализации. Поэтому, являясь своеобразным деликатесом, подход у потребителей к покупке данного продукта является более основательным и тщательным.

Однако большинство сырокопченых колбас имеет высокую калорийность вследствие высокой массовой доли жира в готовом продукте. Так как на данный момент большинство людей придерживаются правильного питания и следят за энергетической ценностью своего рациона, то пониженная калорийность создаваемого инновационного продукта должна привлечь внимание потребителя [3, 4].

Особый интерес в настоящее время вызывает биологическая ценность продукта и новизна разработок. Одним из способов повышения биологической ценности (по содержанию витаминов) является внесение в рецептуру ингредиентов растительного происхождения. Расширение ассортимента за счет создания инновационных, многокомпонентных, сбалансированных, полезных пищевых продуктов с ярким, запоминающимся вкусом, привлекательным внешним видом, интересным составом, включающим компоненты как растительного, так и животного происхождения, – приоритетное направление исследований [2, 5].

В связи с вышеизложенным была поставлена **цель** – разработать рецептуру изделий колбасных сырокопченых, обогащённых ингредиентами растительного происхождения.

Основная часть. Исследования по разработке рецептуры начались с выяснения вида вносимой растительной добавки (ягоды брусники): паста, измельченные или целые ягоды. Внесение ягод в виде пасты отрицательно сказывается на органолептических и физико-химических показателях. Паста окрашивает

готовые колбаски в неприятный красный цвет. Мазеобразная структура пасты увеличивает длительность процесса сушки вследствие повышения влаги. Предварительное измельчение ягод также отрицательно сказывается на физико-химических показателях. Лишняя влага, выделившаяся в процессе измельчения, повышает массовую долю влаги в готовых изделиях и, как следствие, увеличивает продолжительность процесса сушки. Для оптимизации способа производства было принято решение вносить целые ягоды в процесс куттерования мясного сырья. В таком виде ягоды не дадут неприятный цвет и не выделяют лишней влаги, так как не все ягоды в процессе куттерования будут измельчены [1].

Для выяснения влияния ягод брусники на органолептические показатели создаваемого изделия была проведена дегустационная оценка опытного образца в сравнении с контрольным, выработанным по традиционной рецептуре. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические испытания экспериментальных образцов

Критерий оценки	Экспериментальные образцы	
	Опытный образец	Контрольный образец
Внешний вид	Батоны с чистой сухой поверхностью, через оболочку видны ягоды	Батоны с чистой сухой поверхностью
Цвет	Колбаски темно-красного цвета	Колбаски темно-красного цвета
Аромат	Запах копченого мяса	Запах копченого мяса
Консистенция	Твердая, плотная	Твердая, плотная
Вкус	Вкус копчёного мяса слегка острый, солоноватый, с кисло-сладким оттенком	Вкус копчёного мяса слегка острый, солоноватый

Известно, что вкус – основополагающий фактор при выборе того или иного продукта. В исследуемом образце вкус более ярко выражен, лёгкая кислинка придает небольшую пикантность. Контрольный образец обладает вкусом классической сырокопченой колбасы.

Вносимое растительное сырье в виде ягод брусники богато витамином С [2]. Предположили, что при добавлении его в рецептуру изделий колбасных сырокопченных в процессе их производства витамин должен сохраниться за счет отсутствия сильной термической обработки. В результате проведения исследования содержание витамина С в готовом продукте составило 0,62 мг% при внесении ягод брусники в размере 5% от массы несоленого сырья. При этом содержание витамина в полуфабрикате изделия колбасного сырокопченного составило 0,75 мг%, следовательно, сохранность витамина С в продукте после термической обработки составляет 82,6%.

Таким образом, можно говорить о рациональном использовании растительного сырья, богатого витамином С, в процессе производства изделий колбасных сырокопченных, так как сохранность этого витамина составляет более 80%.

Низкая калорийность разработанного продукта достигается за счет того, что на 100 кг готового фарша, состоящего из мяса говядины, свинины, специй и пряностей, добавляется 12 кг шпика. В ходе экспериментального определения массовой доли жира было доказанно, что вносимое количество шпика приятно сказывается на органолептических показателях, но не дает лишней калорийности в готовом продукте. Также вносимое растительное сырье не содержит жира и тем самым снижается массовая доля жира в готовом продукте.

Растительное сырье в виде целых ягод брусники может привести к повышению содержания массовой доли влаги в готовом продукте, в связи с чем было проведено исследование по определению содержания влаги в контрольном и опытном образцах. Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты определения влаги в исследуемых образцах

Образец	Массовая доля влаги, %	
	Экспериментальное значение	Нормативное значение, не более
Контрольный образец	27	28
Исследуемый образец	31	-

В ходе исследования было выявлено, что ягоды брусники повышают массовую долю влаги в продукте. Однако разница между контрольным и опытным образцами незначительная (3%), такое отличие не является категоричным и не увеличивает продолжительность сушки.

Заключение. Разработанная рецептура изделия колбасного сырокопченого вполне адекватна, а выработанное изделие обладает приятными вкусоароматическими характеристиками, привлекательным внешним видом, более высокой биологической ценностью, а также имеет пониженную калорийность. Добавляемые ягоды брусники не влияют на стандартный ход технологического процесса и не удлиняют сроки хранения, так как разница по содержанию влаги в конечном продукте между опытным и контрольным образцами оказалась незначительной. Кроме того, важность исследования определяется расширением ассортимента данной товарной группы.

Благодарность: Исследования выполнены по гранту РНФ 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Шаройко К.Н., Скачков Д.А., Горлов И.Ф., Брехова С.А. Ацидофильная паста, обогащённая пищевыми нутриентами // Аграрно-пищевые инновации. 2019. № 2 (6). С. 53-61.
2. Храмова В.Н., Скачков Д.А., Гулиева Н.Г., Храмова Я.И., Воронцова Е.С. Исследование биологической ценности национального мясного продукта, обогащённого гидролизатом коллагенового белка // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. 2020. № 2 (58). С. 240-251.

3. Менялкина А.С., Скачков Д.А., Сложенкина А.А., Мосолова Д.А. Использование функциональных компонентов растительного происхождения в производстве сырков творожных глазированных // Аграрно-пищевые инновации. 2019. -№ 3 (7). С. 92-99.
4. Ершова А.С., Скачков Д.А., Пилипенко Д.Н., Суркова С.А., Обрушникова Л.Ф. Оптимизация технологии производства вяленых цельнокусковых мясных изделий // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: материалы междунар. науч.-практ. конф., Волгоград, 4-5 июня 2020 г. Волгоград: Сфера, 2020. С. 166-169.
5. Панина А.В., Ряскова А.Д., Скачков Д.А. Десерт творожный с натуральным растительным наполнителем // Аграрно-пищевые инновации. 2019. № 2 (6). С. 79-87.

УДК 637

СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МЯСНЫХ РУЛЕТИКОВ ИЗ СВИНИНЫ

*Сердюкова Я.П., Закурдаева М.А.
Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В данной статье представлен новый способ приготовления мясных пальчиков с начинкой из сухофруктов в соусе. Также описаны полезные свойства входящих в состав ингредиентов.

Ключевые слова: свинина, мясные рулетики, чернослив, сухофрукт, полезные свойства, рецептура.

Чернослив – самый популярный сухофрукт из всех известных. Ценится он не только за превосходный вкус, но и за уникальный состав различных необходимых и полезных для организма веществ. В черносливе содержится много натуральных сахаров (глюкозы, фруктозы, сахарозы), пектиновых и дубильных компонентов, а также органических кислот (яблочной, щавелевой, лимонной, салициловой), растительной клетчатки, кальция, железа, магния, фосфора, натрия. Принято считать, что один из лучших источников калия – это банан, но у чернослива этого элемента в полтора раза больше. Из витаминов больше всего содержится провитамина А, аскорбиновой кислоты С и витаминов группы В (ниацин, рибофлавин В₂, тиамин В₁), фолиевая кислота и никотиновая кислота (витамин РР).

Следует отметить, несмотря на то что чернослив весьма диетический продукт, он достаточно калорийный. Из 100 грамм чернослива мы получаем примерно 260 ккал энергии. Сушеный плод сохраняет все полезные для здоровья вещества, которые составляют свежий плод.

Сложно найти более доступный и полезный сухофрукт в наше время. Чернослив в первую очередь богат сильными антиоксидантами, что способст-

вует сохранению молодости организма, укрепляет иммунитет и предотвращает развитие раковых клеток. Исследования показали, что у тех, кто регулярно потребляет чернослив, кости крепче. Дело в том, что кальций из чернослива всасывается лучше.

Данный сухофрукт ценен за следующие полезные свойства, оказываемые на организм: способность подавления роста болезнетворных микробов: сухофрукт обладает отличными антибактериальными свойствами; благоприятно влияет на работу всего ЖКТ; помогает на ранних стадиях возникновения сердечных болезней; стабилизирует кровяное давление; способность помогать излечению заболеваний почек, печени; активизирует работоспособность; улучшает функцию зрения; омолаживает клетки организма.

В кулинарии чернослив используют при приготовлении множества различных блюд и напитков. Его могут добавлять в салаты, различные десерты, изысканные мясные блюда, соусы, плов, компоты. Кроме этого чернослив используют для продления срока годности мяса благодаря его антисептическим свойствам [1, 2].

Блюда из мяса – это всегда и вкусно и сытно, ведь мясо является важным поставщиком белков в организм человека. Начинка из «благородных» сухофруктов во всем мире считается наиболее изысканной. Мясные пальчики из свинины с черносливом получаются очень нежными и сочными. Такое блюдо можно приготовить как просто на ужин, так и украсить им праздничный стол [3].

Рецептура приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт приготовления мясных пальчиков из свинины с черносливом в сливочном соусе

Ингредиенты	Количество, г
Свинина (филе)	1000
Сливки	250
Чернослив	200
Яблоко	150
Мёд	90
Орехи грецкие	75
Горчица	60
Масло сливочное	10
Выход:	1000

Филе свинины помыть, нарезать порционными кусками поперек волокон толщиной примерно 1 см. Отбить мясо, как на отбивные. Посолить и поперчить с двух сторон. Чернослив помыть в холодной воде и удалить, если есть, косточки, нарезать на кусочки. Грецкие орехи измельчить и добавить к черносливу. Перемешать и немного помять ложкой. Взять кусочек отбитого мяса и на край положить смесь из чернослива с орехами. Аккуратно завернуть в трубочку и при помощи зубочистки заколоть, чтобы рулетик не разворачивался. Начинать сворачивать нужно с той стороны, где лежит начинка.

Поставить сковороду на огонь, влить растительное масло и хорошо нагреть. Положить приготовленные мясные рулетики и обжарить их до золоти-

стой корочки. Обжаривать нужно для того, чтобы «запечатать» мясо и при дальнейшем его приготовлении оно не теряло своей сочности.

Приготовить соус, в котором будем запекать. В отдельной посуде смешать сливки, горчицу и мед с тертым яблоком и хорошо перемешать. Уже можно включить и разогреть духовку до 200 градусов.

Выложить мясные рулетики в форму для запекания и все залить соусом. Форму поставить в уже нагретую духовку на 40 минут. Накрыть крышкой. Затем почти готовые пальчики из свинины с начинкой присыпать зеленью, и минут десять они «доходят» уже не накрытыми.

Мясные рулетики с черносливом готовы. Их можно выложить на отдельное блюдо, тогда зубочистки можно не удалять, они будут служить своеобразными шпажками. Подать вместе с гарниром, полив сверху соусом, в котором готовились рулетики, зубочистки убрать.

К мясным пальчикам в качестве гарнира подойдет картофельное пюре, любые каши, а также макаронные изделия.

Органолептические показатели готового блюда приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели готового блюда

Показатель	Характеристика
Цвет	Светло-коричневый
Вкус	Кисло-сладкий
Запах	Приятный, сливочный с ноткой чернослива
Консистенция	Мясные рулетики упругие, соус густой
Внешний вид	На разрезе в центре чернослив и грецкий орех

Пищевая и энергетическая ценность готового блюда приведена в табл. 3.

Таблица 3 – Пищевая и энергетическая ценность в 100 г готового блюда

Показатель	Содержание
Белки	18,9
Жиры	44,4
Углеводы	22,7
Энергетическая ценность	567 ккал / 2373 кДж

Мясные рулетики с черносливом отлично подходит для того, чтобы угостить им своих гостей, такие прекрасные свиные рулетки точно украсят любой праздничный стол. В холодном виде эти рулетки станут отличной закуской, а при приготовлении совсем не обязательно использовать именно чернослив, он достаточно легко заменяется другими сухофруктами, например, курагой или инжиром. Но именно чернослив настолько полезен и придает мясу своеобразный вкус. Ингредиенты для рецепта самые обычные, а мясо получается настолько вкусным и сочным, что просто тает во рту.

Список источников

1. Широкова Н.В., Хамзаев Р.Р. Разработка технологии функционального мясного полуфабриката // Приоритетные направления развития

- сельскохозяйственной науки и практики в АПК: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 3-х томах. пос. Персиановский, 2021. С. 292-294.
2. Широкова Н.В., Расторгуева А.Е. Анализ пищевых добавок в составе продуктов питания // Приоритетные направления развития сельскохозяйственной науки и практики в АПК: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. В 3-х томах. пос. Персиановский, 2021. С. 301-304.
3. Каратунов В.А., Тузов И.Н., Супрунова С.А., Широкова Н.В., Кобыляцкий П.С. Разработка функционального продукта с природными источниками биологически-активных веществ // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2020. № 87. С. 99-103.

УДК 637.1

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТА С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ МЕДА

Сердюкова Я.П.

*Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В статье описана технология приготовления натуральной пасты из семян льна, гречишного меда и корицы. Приведены результаты органолептических и физико-химических исследований.

Ключевые слова: натуральный продукт, семена льна, функциональное питание, мед.

В последнее время все чаще стали уделять внимание натуральным продуктам питания, которые положительно влияют на организм человека [1].

Цель работы – разработать натуральный, вкусный, а главное – полезный продукт с высокими показателями полезных веществ, который по максимуму зарядит организм энергией.

Проведя множество исследований, опытов с разными видами продуктов, мы нашли идеальное сочетание – семена льна, гречишный мед и корица.

Целебные свойства меда были известны давным-давно. Человечество почитало пчел, а пчеловоды считались волшебниками [2].

Мед содержит фруктозу и глюкозу, а также ряд минералов (калий, магний, кальций, серу, хлор, натрий, фосфат и железо). Кроме того, мед богат витаминами В₁, В₂, В₆, В₃, В₅ и С. Концентрация этих полезных веществ в меде зависит от качества нектара и пыльцы. Кроме незначительного количества меди, йода и цинка, он также содержит некоторые натуральные гормоны. Мед различается растениями, из которого был добыт нектар. Самым высокосортным

считают гречишный мед. Полезные свойства гречишного меда, обусловлены его уникальным составом. Пчелы изготавливают его из цветущей гречихи, а точнее из ее нектара. У меда приятный аромат, своеобразный терпкий вкус, вызывающий першение в горле. Имеет яркий насыщенный цвет от темно-коричневого до темно-желтого. Цвет гречишного меда обусловлен повышенным содержанием железа в составе, чем славится и сама гречиха. Кроме высокого содержания железа, отличается большой активностью содержащихся в нем ферментов, наличием большого количества белка, аминокислот и витаминов.

В свою очередь не менее полезна для нашего организма такая пряность, как корица, её изготавливают из коры коричных деревьев путем высушивания. Родина корицы – Шри-Ланка. Благодаря своеобразному аромату корице свойственно стимулировать работу мозга и улучшать настроение. Корицу применяли при лечении различных недугов. Современная медицина подтверждает, что употребление этой специи положительно влияет на работу всех жизненно важных систем организма, помогает в борьбе со многими заболеваниями, повышает общий тонус и укрепляет иммунитет. Корица богата минеральными веществами, такими как: калий, кальций, железо, магний, фосфор и цинк. Содержит витамины группы В, витамин С, А, РР. Также в ней содержатся дубильные вещества, клетчатка. Особый запах корице придают эфирные масла [3].

В переводе с латыни «лен» – самый полезный.

Отличительной чертой льна является его богатый состав, который и выделяет его среди многих других продуктов. Так, в огромном количестве в семенах присутствуют жирные кислоты Омега-3, Омега-6, Омега-9, клетчатка, лигнаны. Именно эти три компонента играют решающую роль, увеличивая полезные свойства, которые несут в себе семена льна.

Состав семян богат витаминами А, С, Е, F, также там присутствуют калий, марганец, магний, необходимые организму аминокислоты, минеральные вещества и антиоксиданты, клейковина, цинк, алюминий, хром, железо, кальций, никель, йод [3].

А содержащийся в семенах селен благотворно действует на работу мозга и выводит из организма тяжелые металлы.

В результате мы получили полезный, натуральный продукт, без термической обработки, а также без добавления соли, сахара, консервантов и ГМО. Рецепт приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Рецепт продукта

Ингредиент	Количество, г
Семена льна	600
Гречишный мед	450
Корица молотая	50
Выход	1000
В блендер высыпаем все количество льна, размалываем, затем высыпаем в подготовленную кастрюлю, добавляем молотую корицу, вливаем струей мед, при этом тщательно мешая ингредиенты деревянной ложкой в течение 7-10 минут	

Органолептические показатели представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели продукта

Показатель	Характеристика
Цвет	Шоколадно-коричневый
Вкус	Сладкий с нотками корицы
Запах	Пряный, с терпким характерным ароматом льна и корицы
Консистенция	Однородная, густая
Внешний вид готового продукта	Кремовая масса

Пищевая и энергетическая ценность готового продукта представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Пищевая и энергетическая ценность готового продукта

Показатель	Содержание
Белки	113 г
Жиры	253,8 г
Углеводы	401,7 г
Энергетическая ценность (1000 г)	4702 кКал (19686,3 кДж)
Энергетическая ценность на порцию (40 г)	188,08 кКал (789,9 кДж)

Таким образом, разработанная нами натуральная паста обладает отличными органолептическими и физико-химическими показателями, которые удовлетворяют потребности организма человека не только как сладкое лакомство, но и в качестве энергетической добавки для быстрого восстановления сил; укрепления иммунитета; паста богата витаминами, минералами и антиоксидантами, которые необходимы для поддержания здоровья. Данный продукт рекомендован для всех категорий населения, не склонных к развитию аллергических реакций.

Список источников

1. Смоленцева Р.А., Сердюкова Я.П., Кореницина К.Д. Разработка блюда с функциональными свойствами с добавлением ингредиентов растительного происхождения // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции. п. Персиановский, 2016. С. 219-222.
2. Казарова И.Г. Использование сахарозаменителя в производстве продукции функционального питания // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: материалы международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. п. Персиановский, 2017. С. 166-168.

3. Комкова О.Г. Оптимизация рецептуры и изучение химического состава десерта с магонией // Наука и творчество: вклад молодежи: сборник материалов всероссийской молодежной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Махачкала, 2020. С. 113-115.

УДК 637.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНОГО ПРОДУКТА

¹Сердюкова Я.П., ²Абраменко Е.Г.

¹Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.

²Новочеркасский колледж промышленных технологий и управления

Аннотация. В статье описаны перспективы использования добавок, повышающих пищевую и биологическую ценность продукта. Изучено влияние дрожжевого экстракта на вкус и микробиологические показатели мясного продукта.

Ключевые слова: дрожжевой экстракт, пищевые добавки, свинина.

В наше время гастрономическое разнообразие позволяет употреблять в пищу деликатесы на любой вкус и любой ценовой категории, перед диетологами и технологами стоит задача о создании принципиально новых разновидностей мясных деликатесов, которые содержат минимум вкусовых добавок и обладают при этом высокой пищевой и биологической ценностью [1].

Одной из таких добавок являются дрожжевые экстракты – это водорастворимая фракция свободных пептидов и аминокислот, которая образуется в результате распада дрожжей под действием энзимов или при нагревании. Дрожжевые экстракты изначально производят из хлебопекарных или пивных дрожжевых культур, выращенных на мелассе [2, 3].

Дрожжевые экстракты приобретают различные вкусовые направления в процессе реакции Майара. Так как они богаты аминокислотами и рибонуклеидами, дрожжевые экстракты являются натуральными усилителями вкуса [4].

Целью настоящей работы явилось создание нового деликатесного продукта, который будет отвечать требованиям безопасности, а также будет питательным и максимально полезным.

Для проведения опыта нам потребовались: качественное свиное мясо – предпочтение мы отдали пашине, так как данная часть свиной туши имеет прослойку сала, что позволило достичь необходимой сочности готового продукта; затем луковая шелуха, которая выполнила роль натурального красителя и придала готовому продукту пикантный аромат; дрожжевой экстракт марки SPRINGER; перец чёрный молотый; соль.

При выборе способа приготовления мы остановились на посоле горячим рассолом, что позволило избавиться от нежелательной микрофлоры и добавило необходимую тепловую обработку.

В ходе эксперимента мы приготовили несколько вариантов продукта для определения наиболее точного соотношения дрожжевого экстракта и соли. Для опыта мы использовали рассолы со 100% концентрацией соли в качестве контроля и с разведениями дрожжевой экстракт/соль: 70/30; 50/50 и 30/70% соответственно.

Технология изготовления продукта было следующей: луковую шелуху уварили до появления приятного насыщенного коричневого цвета бульона. Затем в бульон добавляется соль, перец и непосредственно дрожжевой экстракт. Куски свинины опустили в кипящий рассол на 1 минуту, после этого вынули и заложили в тару (в нашем случае в стеклянные баллоны). Затем бульон процедили и влили в баллоны с ранее приготовленной свининой. Тару плотно закрыли и убрали в тёмное прохладное место для маринования на 3 дня.

По окончании опыта мы провели органолептический и микробиологический анализ конечного продукта.

Таблица 1 – Вкусовые показатели готового продукта

Концентрация ДЭ в рассоле	Насыщенность вкуса по пятибалльной шкале
0% (контроль)	3 балла
30%	4 балла
50%	5 баллов
70%	5 баллов

Из показаний таблицы 1 видно, что продукт, приготовленный в рассоле с комбинированным содержанием соли и дрожжевого экстракта, оказался намного вкуснее. Это объясняется высоким содержанием глутаминовой кислоты в данной добавке.

Таблица 2 – Наличие патогенной микрофлоры в опытных образцах

Название микроорганизма	Количество
БГКП	< 5
Сальмонелла	Отсутствует
E. coli	Отсутствует
Staphylococcus aureus	Отсутствует

Из таблицы 2 видно, что продукт безопасен по микробиологическим показателям.

На основании проведённых исследований мы пришли к выводу, что дрожжевой экстракт является полноценным натуральным усилителем вкуса.

Список источников

1. Широкова Н.В., Сердюкова Я.П., Воеводина Е.Н. Разработка технологии реструктурированного мясного продукта из баранины // Научная жизнь. 2020. Т. 15, № 11 (111). С. 1511-1517.
2. Бакланов А.А. Формирование «Пирамиды вкуса» с использованием дрожжевых экстрактов // Пищевая промышленность. 2006. № 3. С. 52.
3. Владимирова Е.П., Сердюкова Я.П. Применение бифидобактерий при изготовлении колбасных изделий // Наука и образование: опыт, проблемы, перспективы развития: материалы международной научно-практической конференции. Красноярск, 2021. С. 271-273.
4. Сложенкина М.И., Горлов И.Ф. Инновационные технологии пищевых продуктов на мясной основе: монография. Волгоград, 2021. 192 с.

УДК 637.04

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ НИЗКОКАЛОРИЙНОГО САЛАТА В РАМКАХ ПРОГРАММЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ

*Сердюкова Я.П., Закурдаева М.А.
Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область*

Аннотация. Технология приготовления греческого салата с пониженной калорийностью.

Ключевые слова: салат, калорийность, технология.

В последнее время в ресторанном бизнесе очень популярен греческий салат. В связи с введением санкций имеет место запрет на ввоз товаров, в том числе и на ингредиент этого салата – сыр «Фета». Он стал очень дорогостоящим, что уменьшает покупательскую способность и поэтому продаваемость упала. На основе этого мы решили разработать технологию приготовления салата со сниженной калорийностью на основе классического греческого салата, заменив сыр «Фета» на другой молочный продукт.

Творог 0,6% (нежирный) получают путем теплового свертывания молочного белка и отделения его от сыворотки. Белок становится удобоваримым для воздействия пищеварительных ферментов. Он содержит полноценный молочный белок, а также минеральные вещества [1].

Творог нежелательно употреблять в случаях серьезных заболеваний почек и переизбытка белка и кальция. Он препятствует ожирению печени из-за содержания в нем незаменимой аминокислоты – метионина. Участвует в диетах для ослабленных и больных детей [2]. Творог имеет малую калорийность, что дает возможность употреблять такое блюдо людям, борющимся с лишним весом.

Чтобы определить, как именно улучшится пищевая ценность салата с помощью замены сыра, мы сравнили в таблице 1 сыр «Фета», творог (0,6%) и брынзу (т.к. этот сыр тоже часто используют в рецептуре блюда).

Таблица 1 – Содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 г

Пищевые вещества	Вид сыра		
	Фета	Брынза	Творог нежирный
Калорийность, кКал	263,2	262	71,7
Белки, г	14,21	20	22
Жиры, г	21,3	19,2	0,6
Углеводы, г	4,2	0,4	3,3
Ca, мг	492	630	176
Na, мг	1116	1200	44
K, мг	63	95	117
Mg, мг	18	24	24
Витамин С, мг	-	1	0,5
Витамин В ₂ , мг	0,884	0,12	0,25
Витамин В ₁₂ , мкг	1,68	-	1,32
Холестерин, мг	89	52	2

Также, сравнив цены на сыры за 1 килограмм, мы увидели, что творог более доступен: цена сыра «Фета» – 500 руб., брынзы – 290 руб., творога – 140 руб.

Таблица 2 – Цена за 200 г разных вариаций салата

Показатель	Реализация греческого салата с «Фетой» в ресторане «Осака»	Реализация греческого салата с брынзой в кафе «Friends' House»	Реализация греческого салата с творогом
Цена, руб.	220	200	92

На основе данных таблицы 1 мы можем сказать, что творог по калорийности меньше и поэтому организму требуется меньше энергии, чтобы переварить этот продукт. Он менее калориен, чем «Фета» и брынза, – в 3,7 раза. Пищевая ценность творога предпочтительней, чем брынзы и «Феты». Он содержит больше белка и меньше жиров (при использовании нежирного творога). Количество витаминов во всех сырах приближенно друг к другу [3, 4].

Рецептура приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Рецепт приготовления салата с пониженной калорийностью

Ингредиенты	Единица	Количество
Огурцы	г	100
Помидоры	г	100
Сладкий перец	г	90
Лук	г	50
Маслины	г	100
Творог	г	100
Соль	г	5
Орегано	г	5
Оливковое масло	г	50
Выход	г	600

Технология приготовления предусматривает следующие этапы: огурцы очищаем от кожи и нарезаем крупными полукруглыми ломтиками, помидоры нарезаем крупными дольками, добавляем на каждом этапе немного оливкового масла. Сладкий перец чистим и нарезаем крупными кубиками. Красный лук нарезаем полукольцами, а затем делим на тонкие лепестки, добавляем маслины без косточек и творог. Перемешиваем и посыпаем сушеным орегано. Сверху еще раз сбрызгиваем оливковым маслом и сразу подаем. Оптимальная температура подачи +14°C.

Органолептические показатели готового блюда показаны в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептические показатели готового блюда

Показатель	Характеристика
Цвет	Присущий для используемых овощей, сыра
Вкус	Характерный для используемых овощей, с привкусом пряностей и творога
Запах	Характерный для овощей, с ароматом масла и сыра
Консистенция	В меру упругая, сочная, свойственная свежим овощам
Внешний вид	Компоненты нарезаны согласно технологии приготовления, без следов заветривания. Поверхность блестящая от политого масла, с вкраплениями крупниц творога. Допускается незначительное отделение жидкости

Таким образом, с целью улучшения пищевой ценности блюда, уменьшения калорийности и его стоимости мы рекомендуем использовать обезжиренный творог вместо сыра «Фета» и брынзы.

В сегменте ресторанного бизнеса греческий салат распространен, и новая вариация известного блюда будет интересна. Тем более что каждый сможет найти в новой интерпретации салата что-то для себя. Кто-то хочет похудеть и не может себе позволить съесть довольно жирный сыр «Фета». А какому-то человеку просто не хватит денег на классический греческий салат, таким образом, наша разработка увеличит продаваемость блюда.

Список источников

1. Толокнова А.Е., Широкова Н.В. Разработка технологии производства мягкого сыра с использованием нетрадиционного вида молока // Роль науки и технологий в обеспечении устойчивого развития АПК: сборник научных трудов по итогам IX Международной научно-практической конференции, посвященной памяти заслуженного деятеля науки РФ и КБР, профессора Б.Х. Жерукова. Нальчик, 2021. С. 371-374.
2. Комкова О.Г., Хуцишвили М.Г., Скоба Т.С. Сравнительная характеристика блюд по органолептическим показателям, приготовленных методом традиционной и молекулярной кулинарии //

- Инновационные технологии пищевых производств. пос. Персиановский, 2015. С. 124-127.
3. Широкова Н.В., Афанасьева М.М. Кисломолочный продукт с гепатопротекторными свойствами // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2020. С. 265-267.
 4. Широкова Н.В., Сердюкова Я.П., Котенков Е.С. Разработка технологии мягкого сычужного сыра // Научная жизнь. 2020. Т. 15, № 1 (101). С. 98-104.

УДК 637.23

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

*Овчинников Д.Д., Сердюкова Я.П.
Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В статье представлена рецептура производства полутвердого сыра с добавлением растительного сырья. Был проведен анализ физико-химических, органолептических показателей изделия, доказано положительное влияние тыквенных семечек и грецкого ореха на готовый продукт.

Ключевые слова: молочное изделие, грецкий орех, тыквенные семечки, состав, польза, сыродельня, анализ, приготовление, результат.

Экономическая ситуация во всём мире и в России в 2021 году сложилась весьма сложная. По итогам II квартала, ВВП РФ сократился в сравнении с аналогичным периодом 2019 года на 8,5%. На фоне экономической турбулентности незначительно выросло потребление традиционной молочной продукции: цельномолочных товаров в целом на 0,4%, в частности, питьевого молока (+1%), сметаны (+5%), сливок (+9%).

При общем снижении доходов населения и в период самоизоляции упало потребление йогуртов (-2%), кефира (-0,5%). Это результат сложившейся ранее, в 2020 году, тенденции продукции без заменителя молочного жира (БЗМЖ), когда снизился спрос на сырные продукты (-17%).

В середине 2020 года из-за резкого сужения рынка упал спрос на сыры и снова увеличилось потребление сырных продуктов. Эта же тенденция наблюдалась и в секторе молочных жиров: спрос на маргарины и спреды упал на 9%, а потребление сливочного масла, наоборот, выросло на 4% [1, 2].

Белпер Кнолле – маленькие шарики твердого швейцарского сыра, обваленные в черном перце. Период созревания проходит от месяца до года, со-

стояние консистенции – от полумягкого сыра, намазываемого на хлеб, до твердого, как камень.

Калорийность сыра Белпер Кнолле составляет 326 ккал на 100 г продукта, то есть достаточно высокая, а потому употреблять сыр стоит в ограниченных количествах.

В этом сыре содержится много витаминов и минералов, в частности: А; В₂; В₁₂; кальций; магний; фосфор; селен; цинк [4].

Как и все молочные продукты, богатый кальцием Белпер Кнолле полезен для костей и зубов. Его употребление благотворно влияет на состояние нервной системы.

Можно сказать, что включение в ежедневный рацион питания этого сыра является эффективной профилактикой остеопороза и других заболеваний.

Есть много сыров с добавками. Кроме того, один и тот же сорт можно использовать с разными приправами или специями, что приводит к совершенно другому вкусу и/или аромату. Среди самых популярных видов лакомств – грецкие орехи, пажитник, мята, трюфели, перец и чеснок [5].

Сыр с орехами невероятно мягкий и сливочный с пикантной ноткой горчинки. Его соотношение БЖУ представлена так: 1х1,3х0. Его богатство – это кальций, магний, фосфор, хлор, селен и цинк.

Еще одно новшество этого сыра – это тыквенные семечки. Применяются для увеличения выхода продукции и обогащения его состава необходимыми веществами: витамины и минералы, а также Е – это эффективный антиоксидант.

В таблице 1 представлена рецептура данного молочного продукта.

Таблица 1 – Рецептура молочного продукта

Ингредиент	Количество
- молоко	3 л
- смесь перцев	20 г
- соль	8 г
- орехи грецкие	100 г
- тыквенные семечки	100 г
- закваски	по расчетам

Технологическая схема производства разработанного функционального продукта представлена на рисунке 1.

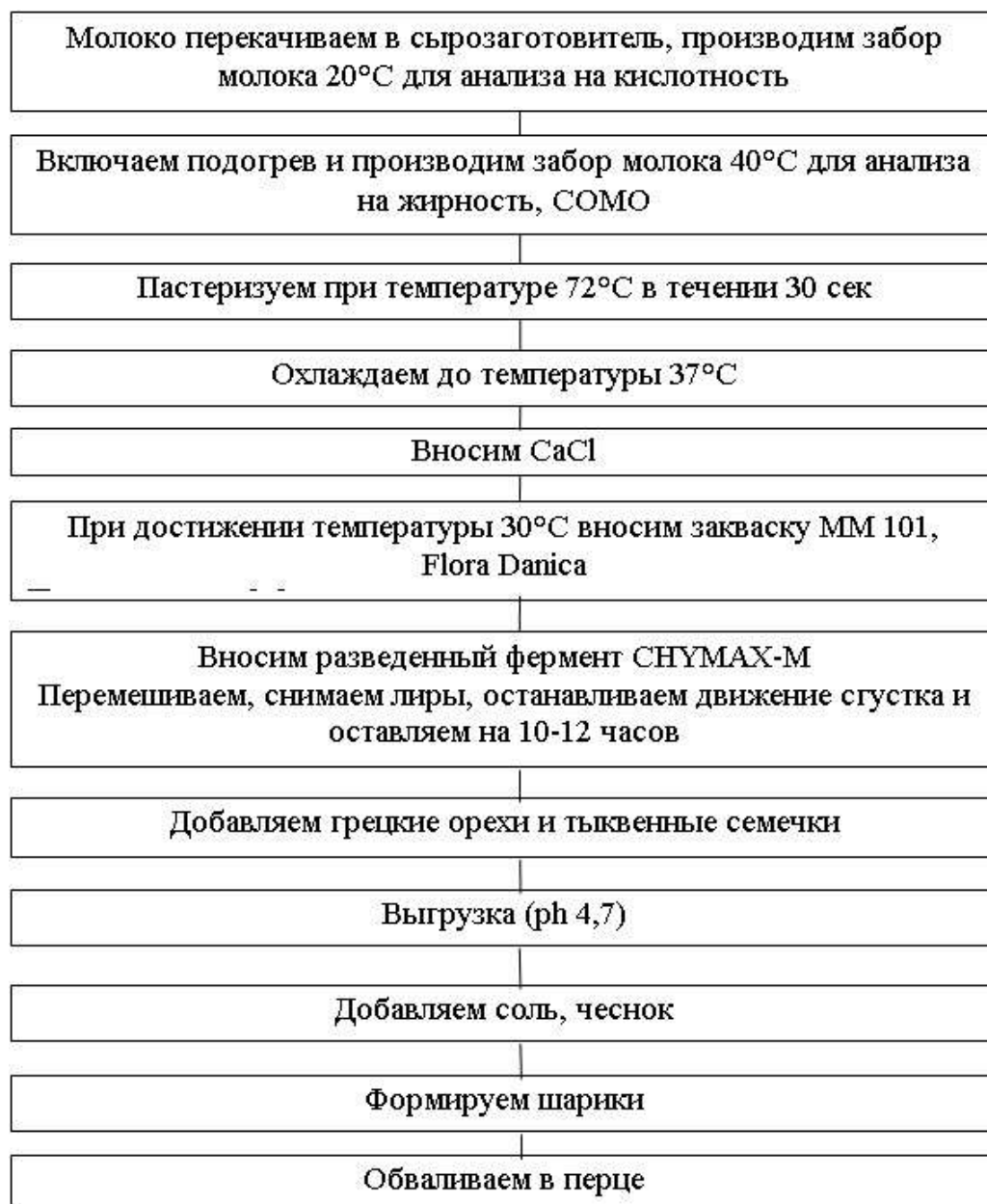


Рисунок 1 – Технологическая схема приготовления продукта

Органолептические показатели готового изделия приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептическая оценка изделия

Органолептические показатели сыра	Образцы	
	контрольный	опытный (с использованием различных добавок)
Внешний вид	Поверхность чистая, сухая, без повреждения оболочки, в меру посыпан перцем	Чистая, сухая поверхность, с однородной структурой, в меру посыпан перцем
Запах и вкус	Для этого продукта характерен аромат специй, умеренно соленый, без постороннего вкуса и запаха	Для этого продукта характерен аромат пряный, умеренно соленый, с молочно-ореховым оттенком
Вид на разрезе	Молочный цвет, равномерно сформирован	Молочный цвет, равномерно перемешан, видны включения растительного ингредиента

Показатели состава сыра с добавлением растительного сырья представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели состава изделия

Показатель	Контрольный	Опытный
Массовая доля белка, %	29,8	39,1
Массовая доля жира, %	60,1	67
Массовая доля влаги, %	8	2

В результате проведенных исследований было установлено, что прототипы имели хорошие органолептические, физико-химические и микробиологические характеристики; увеличение пищевой и биологической ценности, а также производства готовой продукции. Все это говорит об удобстве использования тыквенных семечек и грецких орехов при производстве сыра. Эти обстоятельства демонстрируют возможность применения функциональных ингредиентов при производстве изделия с целью насыщения организма всеми необходимыми витаминами и минералами.

Таким образом, производство сыров с добавлением растительного сырья позволяет расширить ассортимент данного вида молочных продуктов, способствовать рациональному использованию натурального сырья.

Список источников

1. Сердюкова Я.П., Кобцева Е.С. Роль заквасок в формировании качества продуктов питания // Модели инновационных решений повышения конкурентоспособности отечественной науки: сборник статей национальной (Всероссийской) научно-практической конференции. Уфа, 2021. С. 78-81.
2. Сердюкова Я.П., Назарова И.Г. Разработка обогащенного молочного продукта функциональной направленности // В мире научных открытий: материалы IV Международной студенческой научной конференции. Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2020. С. 230-233.
3. Сердюкова Я.П., Казарова И.Г. Перспектива использования растительных компонентов в разработке молочной продукции функциональной направленности // Теория и практика современной аграрной науки: сборник III национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием. Новосибирск: ИЦ НГАУ «Золотой колос», 2020. С. 388-390.
4. Мельников А.Г., Мельникова Е.А., Широкова Н.В., Насиров Ю.З. Необходимость расширения ассортимента продуктов для здорового перекуса // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе в современных экономических условиях: материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2021. С. 28-32.

5. Демьянова Т.В., Широкова Н.В., Скрипин П.В., Лодыгин А.Д. Обоснование использования растительных компонентов в молочной промышленности // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2020. С. 388-391.

УДК 637

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ КОЗЬЕГО МОЛОКА

Сердюкова Я.П.

*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область*

Аннотация. В статье обоснована необходимость разработки новых технологий создания молочной продукции. Предложена технология производства творожного продукта на основе козьего молока.

Ключевые слова: козье молоко, творожный продукт, здоровая пища, правильное питание, технология, разработка.

Введение. В последнее время все большее число людей начинает заботиться о своем здоровье. Для некоторых здоровый образ жизни – это новый тренд, дань моде, для других – стиль жизни. Одним из главных факторов при этом является питание. Ведь с древних времен известно, что еда, ее качество и количество оказывают на организм глобальное влияние.

С другой стороны, сложная экономическая ситуация в мире также влияет на питание населения. Ряд категорий жителей нашей страны не могут обеспечить свой организм всеми питательными веществами, необходимыми для его нормального функционирования.

По данным НИИ питания РАН, население страны недополучают в своем ежедневном рационе белок. Основные источники белка – это мясо, молоко, яйца и продукты из них. На данный момент первостепенное значение имеют именно молочные продукты, так как они из вышеперечисленного – самые доступные для большинства категорий населения.

В связи с этим многие ученые занялись разработкой новых и оптимизацией существующих технологий производства продуктов с функциональными свойствами, многие из которых именно из молочного сырья.

В пищу используют молоко следующих видов сельскохозяйственных животных – коров, коз, овец, кобыл, верблюдиц.

Состав молока различных видов животных неодинаков по соотношению основных компонентов.

Наиболее привычные для российского человека – продукты из коровьего молока, которое используют как готовый продукт или как сырье для производства сметаны, масла, йогуртов, сыров, творога и т.д.

К сожалению, в последнее время все чаще возникают алиментарно зависимые аллергии. По статистике, до 10% детей в возрасте до одного года страдают аллергией на молочные продукты. В коровьем молоке около 25 антигенов, способных вызвать аллергическую реакцию, самые активные из которых β -лактоглобулин, сывороточный альбумин, лактоза.

В отличие от коровьего козье молоко является гипоаллергенным продуктом, в связи с этим возникла необходимость разработки рецептур молочных продуктов на основе молока коз [1, 2].

В козьем молоке по сравнению с коровьим содержится больше белка, жира, кальция, магния, железа и каротина. Эти компоненты отличаются также и по химическому составу. По аминокислотному составу молоко коз близко к женскому молоку, в связи с этим на основе козьего молока можно использовать для питания детей грудного возраста. В нем содержится много ПНЖК (полиненасыщенных жирных кислот) – линолевой и линоленовой, которые нормализуют холестериновый обмен, повышают устойчивость организма к инфекционным заболеваниям, способствуют улучшению метаболизма в целом [3, 4].

Использование козьего молока как сырья для производства продуктов питания освоено не в полной мере. Это связано, на наш взгляд, с рядом факторов. Во-первых, козоводческие фермы не имеют повсеместного распространения на территории РФ, большая часть из них содержится в домашних подворьях. Во-вторых, среди населения бытует ошибочное мнение о «специфичности» вкуса козьего молока и, как следствие, продуктов на его основе.

Между тем в связи с ростом доступности интернет-пространства население понимает значимость козьего молока. Бутилированное молоко уже поступает на полки таких гигантов, как «Ашан», «Лента» и др., где пользуется спросом, но продуктов его переработки, к сожалению, в свободной продаже нет.

Основная часть. Нами предложена технология производства творожного продукта на основе козьего молока.

Исследования проводились в условиях кафедры пищевых технологий и товароведения Донского ГАУ.

Технологический процесс производства творожного продукта включал следующие основные стадии: приемка молока, очистка, сепарирование, пастеризация, охлаждение, внесение закваски, введение раствора кальция хлорида, введение пепсина, обработка сгустка, подогрев, промывка и охлаждение зерна, обсушка.

Традиционно применяют два способа свертывания молока – кислотное и кислотно-сычужное. Нами был выбран второй способ, так как он дает ряд преимуществ: во-первых, более быстрое свертывание сгустка, во-вторых, увеличивается содержание кальция в конечном продукте [5].

Органолептические показатели творожного продукта на основе козьего молока представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Органолептические показатели творожного продукта

Показатель	Характеристика опытного образца
Внешний вид	Сгустки округлой формы
Запах	Специфический молочный
Вкус	Характерный молочный, в меру соленый
Консистенция	Плотная
Цвет	Белый с сероватым оттенком

При исследовании микробиологических показателей отклонений от стандарта не обнаружено, что подтверждают данные, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Микробиологические показатели качества готового продукта

Показатель	Опытный образец
БГКП (колиформы)	не обн.
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	не обн.
Стафилококки <i>S. Aureus</i>	не обн.
Листерии <i>L. monocytogenes</i>	не обн.
Дрожжи	не обн.
Плесени	не обн.

Были изучены также физико-химические показатели готового продукта (таблица 3).

Таблица 3 – Физико-химические показатели качества готового продукта

Показатель	Опытный образец
Массовая доля жира, %	3,12
Массовая доля белка, %	4,55
Массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО), %	14,92
Кислотность, °Т	135

По физико-химическим, микробиологическим и органолептическим показателям выработанный продукт соответствовал требованиям ГОСТ 31534-2012 «Творог зерненный. Технические условия» [4].

Заключение. В результате проведенных исследований предложена технология производства творожного продукта на основе козьего молока. Полученный молочный продукт обладает высокими дегустационными характеристиками и удовлетворительными физико-химическими свойствами. Рекомендован для употребления в пищу всеми категориями населения.

Список источников

1. Леонова М.А., Гетманцева Л.В. Перспективы использования козьего молока в производстве мягких сыров функционального назначения // Сборник научных трудов Всероссийского института овцеводства и козоводства. 2015. Том 1, № 8. С. 194-198.
2. Serdyukova Ya. P., Kazarova I.G., Zakurdaeva A.A., Gorlov I.F., Anisimova E.Yu., Mosolova N.I. Fermented goat milk product: improvement of the production technology // IOP Conference Series: Earth and Environmental

Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation. 2021. С. 32083.

3. Горлов И.Ф., Гарьянова В.А. Производство мягких сыров из козьего молока с использованием растительных ингредиентов // Зоотехническая наука Беларуси. 2015. Том 50, № 2. С. 162-170.
4. Сердюкова Я.П., Казарова И.Г. Разработка технологии производства и исследование кисломолочного продукта из козьего молока // Актуальные вопросы науки и практики в инновационном развитии АПК: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2020. С. 99-105.
5. ГОСТ 31534-2012 «Творог зерненный. Технические условия».

УДК: 631.92

ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ, ИХ ВИДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Шахбазова О.П., Рыбник С.А.

*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В данной статье рассмотрены лечебно-профилактические продукты и питание: их назначение, виды, цели. Определены препятствующие развитию факторы. Представлены перспективы роста спроса и улучшения ассортимента изучаемой отрасли.

Ключевые слова: лечебно-профилактические продукты, заболевания, витамины, пектины, импортозамещение, фармакология, питание, рационы.

Мы проживаем во время исторического момента. Лидеры стран ведут агрессивные диалоги, накладывают санкции, запрещают продавать те или иные товары. Этому подвержены и фармакологические средства, которые необходимы довольно обширному кругу потребителей, начиная с людей, страдающих от аллергических реакций, и заканчивая сложными онкологическими заболеваниями. К счастью, некоторую часть болезней можно замедлить или окончательно вылечить при помощи правильного питания. Однако, если диетическое или специальное питание способно произвести подобный эффект, можно представить, каких высот можно достичь, комбинируя естественную потребность в пище с применением пре- и пробиотиков. В реалиях современности это может быть затруднительно, но не создаёт критичных препятствий. Для этого требуется чёткая формулировка вида, назначения, цели и ориентация на определённого потребителя. Этим объектам будет посвящена данная статья [1, 3].

Начать стоит с термина специализированных продуктов. Лечебно-профилактические продукты – это товары и изделия, которые улучшают способность организма сопротивляться неблагоприятным факторам производст-

венной среды благодаря влиянию, оказывающему нормализационный эффект на ряд обменных процессов и функций, а также способствуют нейтрализации и ускоренному выведению из организма вредных веществ.

Они являются неотъемлемой частью лечебно-профилактического питания, которое может представлять собой: рацион, молоко и молочные продукты, витамины, пектины, пектинсодержащие продукты или равноценные продукты.

В последние четыре группы входит описываемая продукция, так как в чистом виде витамины и пектины могут быть очень дорогостоящими товарами. Поэтому в специально созданных рационах их используют как добавку к продуктам. Рационы составляются в соответствии с заболеванием, его стадией и разновидностью [2, 4].

Лечебно-профилактические продукты не являются доступными, поэтому и считаются специализированными, однако их цена, в совокупности, ниже, чем фармакологических препаратов в виде таблеток, капель и прочем.

Виды рассматриваемых изделий также зависят от питания. Но это может быть не только сбалансированное питание или добавление молочных и молочнокислых продуктов. В качестве примера стоит привести два вида хлеба, разработанных в Донском государственном аграрном университете и находящихся в активной стадии апробации – безглютеновый и пшенно-хмелевой.

Первый подойдёт тем, кто страдает от заболевания под названием целиакия, формы энтеропатии гуен, заключающейся в генетически предрасположенной непереносимости глютена. Второй берёт на себя роль диетического и специального питания, призванного также расширить ассортимент хлебобулочных изделий, в состав которых входят следующие виды сырья (таблица 1).

Таблица 1 – Состав пшенично-хмелевого хлеба

Наименование продукции и видов сырья	Количество в г
Пшённая мука	80
Хмелевая закваска	45
Вода	360
Мука пшеничная	400
Соль	5

Готовится пшенично-хмелевой хлеб по следующей схеме (рисунок 1).

Названные выше продукты также можно рассматривать в качестве элемента спортивного питания, так как содержат меньшее количество углеводов.

Лечебно-профилактическое питание должно быть дифференцированным и учитывать патогенетические механизмы действия вредных факторов производства, а также:

– повышать защитные функции физиологических барьеров, препятствуя проникновению вредных химических веществ в организм, обеспечивать способность к сопротивлению и воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды;



Рисунок 1 – Схема приготовления пшенично-хмелевого хлеба

- способствовать усилению процессов связывания и выведения ядов или продуктов их обмена из организма;
- улучшать функциональное состояние органов и систем, преимущественно пораженных вредными производственными факторами, повышать анти-токсическую функцию печени;
- компенсировать возникающий под воздействием вредных производственных факторов дефицит пищевых веществ, в особенности тех, которые не синтезируются в организме;
- оказывать благоприятное действие на ауторегуляторные реакции организма, в том числе на нервную и эндокринную регуляцию иммунной системы, обмен веществ;
- способствовать повышению общей сопротивляемости организма и его адаптационных резервов, улучшению самочувствия, снижению общей и профессиональной заболеваемости, продлению активной жизни [5, 6].

В условиях нынешних санкций, в которых сформировался дефицит иностранных фармакологических препаратов, комбинация отечественных изделий с обычными или специально созданными продуктами становится очень востребованной отраслью. Благодаря конкуренции, которая появится в условиях антимонопольной деятельности, появится расширение ассортимента выбора одного и того же товара, а значит, цена будет снижаться, так как покупатель предпочтёт наиболее выгодную покупку.

С немалой уверенностью можно сказать, что рассматриваемая отрасль пищевой продукции станет одной из наиболее перспективных и востребованных в ближайшее время при условии, что ограничения, наложенные иностранными государствами, не будут сняты. В этом случае подобный вариант даст мощный толчок лечебно-профилактическому питанию и продуктам. В России много спортсменов и потребителей, страдающих от диабета, интоксикации, гастрита и прочих заболеваний, но все они хотят получить результат, что говорит о востребованности не только в недалёком будущем, но и в настоящий момент.

Список источников

1. Габдукаева Л.З., Китаевская Л.З. Технология продуктов лечебно-профилактического питания: учебное пособие. Казань: КНИТУ, 2019. 208 с.
2. Доценко В.А., Бондарев Г.И., Мартинчик А.Н. Организация лечебно-профилактического питания. Л.: Медицина, 1997.
3. Зайкова З.А. Лечебно-профилактическое питание: учебное пособие. Иркутск: ИГМУ, 2016. 53 с.
4. Здоровое питание: план действий по разработке региональных программ в России. М.: Всемирная организация здравоохранения, 2001. 67 с.
5. Королёв А.А. Гигиена питания: учебник. М.: Академия, 2006. 528 с.
6. Сабельникова Е.А. Глютенчувствительная целиакия // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2008. № 4. С. 39-49.

УДК 664.66

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНГРЕДИЕНТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

*Толокнова А.Е., Широкова Н.В.
Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. Для повышения качества хлебобулочных изделий необходимо научное обоснование включения в состав хлебопекарных смесей функциональных ингредиентов, повышающих пищевую и биологическую ценность конечного продукта. Повышение качества хлеба – это наиболее логичный путь к улучшению структуры питания населения. Целью данной работы является разработка хлебобулочных изделий с использованием функциональных ингредиентов.

Ключевые слова: функциональные продукты, хлебобулочные изделия, кедровый жмых, сироп лактулозы, гречневая мука, рациональное питание, биологически активные вещества, пребиотики.

Введение. Питание является основным требованием для жизни человека и основой жизни. Оно определяет здоровье, устойчивость к негативным факторам окружающей среды, работоспособность, благополучие и в конечном счете продолжительность жизни. Для обеспечения полноценного питания, отвечающего энергетическим потребностям и образу жизни современных людей, необходим широкий ассортимент продуктов, в том числе хлебобулочных изделий. Традиционно в рационе жителей России употребляются самые разнообразные

зерновые продукты, включая рожь, пшеницу, гречку, овес и ячмень. Хлеб был и остается одним из самых важных продуктов питания для россиян, поскольку он обеспечивает более 30% необходимых организму калорий, треть белка, более половины витаминов группы В, фосфора и железа.

Пребиотики – это питательные вещества, которые не перевариваются в верхних отделах пищеварительного тракта и избирательно стимулируют рост и функционирование полезной кишечной флоры. Наиболее высоко ценимым пребиотиком является изомер лактозы, представляющий собой дисахарид, состоящий из молекул фруктозы и галактозы, соединенных бета-глюкозидными связями. Кроме бифидостимулирующих свойств лактулоза обладает рядом других терапевтически значимых (функциональных) свойств: гипохолестеринемическим свойством, т.е. сокращает содержание холестерина в крови, уменьшая риск атеросклероза; лактулоза существенно увеличивает всасываемость кальция, что важно как для профилактики рахита, так и при лечении остеопороза; лактулоза обеспечивает противоопухолевую защиту кишечника, т.е. обладает антиканцерогенным действием, что проявляется в снижении активности специфических фекальных ферментов-канцерогенов [1, 2, 5].

Согласно медицинским и санитарным исследованиям, вследствие отсутствия в организме человека ферментов бета-гликозидаз, которые могут расщеплять лактулозу в верхних отделах пищеварительного тракта, она проходит через полезную микрофлору в толстой кишке, которая используется в качестве источника энергии и углевода. Это стимулирует рост бифидобактерий и молочнокислых бактерий. В результате метаболизма жирные кислоты, такие как лактоза, молочная, олеиновая и уксусная кислоты, накапливаются в толстой кишке, снижая рН среды и подавляя рост гнилостных бактерий и патогенной микрофлоры. Лактоза стимулирует работу печени и обладает иммуномодулирующим действием. Также она не повышает уровень глюкозы в крови, что позволяет использовать ее в продуктах для диабетиков. Рекомендуемой нормой потребления лактулозы в профилактических целях считается 3-10 г в сутки [3, 4].

Цель и задачи. Целью исследования являлось определение влияния различных дозировок кедрового жмыха и сиропа лактулозы на свойства теста и качество хлебобулочных изделий. Задачи заключались в следующем: обосновать целесообразность использования нетрадиционного сырья; исследовать химический состав, показатели качества и безопасности используемого сырья; разработать рецептуру.

Методика исследования. Экспериментальные исследования проводились на базе Донского ГАУ, в частности, на кафедре пищевых технологий и товароведения. Объектами исследования являлись: гречневая мука, кедровый жмых, сироп лактулозы и готовые хлебобулочные изделия. Анализ качества образцов проводили общепринятыми методами.

Результаты исследования. Принимая во внимание рекомендованную суточную дозу лактулозы и требования к функциональным продуктам в отношении содержания физиологически функционального ингредиента, в наших экспериментах лактулоза дозировалась в количестве 1,5; 3,0 и 6,0% к массе муки. Также в ре-

цептуру разрабатываемых хлебобулочных изделий вносили функциональный компонент – кедровый жмых, в количестве 5,0; 15,0 и 25,0% к муке. Результаты исследования теста с различными дозами кедрового жмыха, добавленного до брожения, показали, что тесто, содержащее 5,0 и 15,0% порошка, имело неоднородную консистенцию, при добавлении 25,0% было влажное, липкое и растекалось. Это можно объяснить низкой влагоудерживающей способностью и высоким содержанием жира в кедровом порошке. После брожения ситуация улучшилась, поверхность теста стала более гладкой, и оно перестало быть липким. Однако тесто, содержащее 25,0% муки, было мягче, чем другие образцы, так как после брожения высота теста уменьшилась, а диаметр увеличился.

В таблице 1 представлена органолептическая и физико-химическая оценка хлебобулочного изделия с использованием в рецептуре кедрового жмыха и сиропа лактулозы.

Таблица 1 – Органолептическая и физико-химическая оценка готовых хлебобулочных изделий

Показатель	Хлебобулочное изделие с использованием кедрового жмыха и сиропа лактулозы			
	Контроль	5,0% кедрового жмыха и 1,5% сиропа лактулозы	15,0% кедрового жмыха и 3,0% сиропа лактулозы	25,0% кедрового жмыха и 6,0% сиропа лактулозы
Органолептическая оценка				
Форма	Правильная	Правильная, небольшая трещина вокруг основания		Правильная, большая трещина вокруг основания
Поверхность	Гладкая			
Цвет корки	Светло-золотой, равномерный	Золотой, равномерный	Коричневый, равномерный	Темно-коричневый, равномерный
Эластичность	Хорошая			Средняя
Вкус	Нормальный, свойственный хлебу		Приятный, соленый, свойственный хлебу с орехами	Приятный, свойственный ореху
Физико-химическая оценка				
Удельный объем, см ³ /г	2,65	2,81	2,90	2,56
Пористость, %	72,3	73,1	75,5	71,5

При органолептической оценке внешнего вида готового хлебобулочного изделия было выявлено, что по мере увеличения количества порошка кедрового жмыха цвет корочки постепенно темнеет, а мякиш становится желтым. В нижней поверхности хлеба появляются небольшие трещины. С увеличением количества порошка формоустойчивость хлеба снижается, соленый вкус хлеба становится слабым, вкус и запах, свойственные ореху, – крепкий, сладкий вкус. Удельный объем и пористость показали, что при добавлении 15,0% кедрового

порошка удельный объем составил 2,90 см³/г, а пористость – 75,5%. Это оптимальный уровень для всех образцов. Удельный объем и пористость увеличивались при добавлении 5,0-15,0% порошка кедрового жмыха и уменьшались при добавлении более 15,0%. Лактулоза практически не влияет на конечную кислотность теста, удлиняет продолжительность расстойки тестовых заготовок на 3-10 мин по сравнению с образцом без сахаров и на 8-15 мин – с сахарозой. Качество изделий с сахарозой ниже, чем с лактулозой. Это можно объяснить улучшением газодерживающей способности теста с лактулозой вследствие повышения эластичности клейковины, обусловленной восстанавливающей способностью лактулозы.

В ходе исследования разработана рецептура хлебобулочных изделий с добавлением порошка из кедрового жмыха и сиропа лактулозы, определены органолептические и физико-химические показатели качества готового изделия. Определено, что образцы с добавлением 15,0% порошка из кедрового жмыха и 3,0% сиропа лактулозы в совокупности показателей имеют наилучшие характеристики.

Список источников

1. Батури́н А.К., Мендельсон Г.И. Проблемы здоровья и питания в XXI веке // Агробизнес – Россия. 2006. № 9. С. 17-20.
2. Присухина Н.В. Разработка хлебобулочных изделий с пюре моркови // Вестник красноярского государственного аграрного университета. 2017. № 10 (133). С. 67-73.
3. Корякина С.Я., Ладнова О.Л. Новые сорта диабетического хлеба с нетрадиционными растительными добавками // Хлебопечение России. 2005. № 3. С. 8-9.
4. Иванова Т.Н., Захарченко Г.Л. Профилактические продукты питания: учебное пособие. Орёл, 2000. 164 с.
5. Косован А.П. Наука о хлебе в поиске оптимальных решений отраслевых проблем // Хлебопечение России. 2012. № 1. С. 4-6.

УДК 664.66

РАЗРАБОТКА ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СМЕСИ МУКИ И МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР

Толокнова А.Е., Широкова Н.В.

*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В последнее время обострилась проблема полноценной и здоровой пищи в рационе человека. Современные тенденции формирования

здорового рациона питания диктуют необходимость создания новых пищевых продуктов с повышенной биологической и физиологической ценностью. Одним из путей обеспечения здорового питания населения Российской Федерации является обогащение базовых продуктов недостающими функциональными ингредиентами растительного сырья (витаминами, минеральными веществами, полиненасыщенными жирными кислотами, пищевыми волокнами и другими) и разработка новых технологий получения этих продуктов. Одним из таких традиционно русских видов растительного сырья являются семена льна, подсолнечника и кунжута. В статье приводятся данные по влиянию семян подсолнечника, льна и кунжута на качество хлебобулочных изделий из смеси цельнозерновой и гречневой муки.

Ключевые слова: хлебобулочное изделие, цельнозерновая мука, гречневая мука, витамины, жирные кислоты, семена подсолнечника, льна и кунжута.

Введение. По данным Института питания, в рационе питания жителей РФ выявлен дефицит полиненасыщенных жирных кислот, белка, большинства витаминов: аскорбиновой кислоты (70-100% населения), тиамина, рибофлавина, фолиевой кислоты (до 60%), β -каротина (40-60%) и ряда минеральных веществ (кальций, железо, йод, фтор, селен, цинк). Недостаток этих веществ наблюдается в течение всего года в структуре питания россиян всех возрастных и профессиональных групп [1].

Поэтому обогащение продуктов натуральными пищевыми ингредиентами растительного происхождения, содержащими витамины в легкоусвояемой форме, не только важно с экономической точки зрения, но и имеет большое значение для решения проблем сбалансированности питания. Одним из источников необходимых элементов питания человека являются семена подсолнечника, льна и кунжута [3].

Польза семян заключается в том, что они являются хорошими источниками растительного белка, липидов, витаминов, минеральных веществ, моно- и полиненасыщенных жирных кислот, макро- и микроэлементов; регулирует жировой обмен, что очень важно для людей с лишним весом; источник как нерастворимой, так и растворимой клетчатки, представленной в виде β -глюкана; положительно влияет на уровень холестерина в крови; легко усваивается, способствует выработке сератонина, который ответственен за положительные эмоции; нормализует сердечный ритм, благотворно влияет на нервную систему [2, 5].

Также цельнозерновая мука содержит повышенное количество клетчатки, обусловленное наличием в ней не только измельченных зёрен, но и отрубей (внешних оболочек зерна). Хлебобулочное изделие, обогащённое витаминами, минеральными элементами, полиненасыщенными жирными кислотами, рекомендуют к употреблению диетологи всего мира. Ученым США удалось доказать, что смертность людей, потребляющих продукты из цельного зерна, снижается на 15-20% [4].

Цели и задачи. Целью исследования являлось определение влияния различных дозировок источника витаминов, пищевых волокон, минеральных веществ, полиненасыщенных жирных кислот (семена льна, подсолнечника и кунжута) на свойства теста и качество хлебобулочных изделий. Задачи заключались в следующем: обосновать целесообразность использования нетрадиционного сырья; исследовать химический состав, показатели качества и безопасности используемого сырья; разработать рецептуру.

Методика исследования. Хлебобулочное изделие выпекают при температуре 230-240°C в течение 25-35 минут безопасным методом. При этом большинство минеральных веществ сохранили свои свойства. Закладку сырья осуществляли в соответствии с технологическими инструкциями. При замесе хлеба цельнозерновую муку вводили вместе с гречневой мукой в дозах, % от массы гречневой муки: 00,0 (контроль); 20,0 (образец № 1); 25,0 (образец № 2); 30,0 (образец № 3), при замесе хлеба также добавляли семена подсолнечника, льна и кунжута в дозах, % от массы гречневой муки: 00,0 (контроль); 4,0 (образец № 1); 4,0 (образец № 2); 4,0 (образец № 3). При проведении опыта вели непрерывное наблюдение за процессом, фиксируя температуру и время брожения теста, температуру и время расстойки и выпечки, внешний вид конечного продукта.

Результаты. В таблице 1 приведены данные, отражающие влияние цельнозерновой муки и масличных культур на производство хлебобулочных изделий.

Таблица 1 – Подбор оптимальной рецептуры функционального сырья при разработке хлебобулочного изделия

Наименование сырья	Количество, %			
	Опытные пробы			
	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3
Мука цельнозерновая	-	20,0	25,0	30,0
Мука гречневая	100,0	80,0	75,0	70,0
Семена подсолнечника, льна, кунжута	-	4,0	4,0	4,0
Дрожжи хлебопекарные прессованные	0,5	0,5	0,5	0,5
Соль поваренная пищевая	1,5	1,5	1,5	1,5
Сахар-песок	5,0	5,0	5,0	5,0
Вода	По расчету			

Исследованы органолептические качества хлебобулочного изделия, приготовленного с использованием цельнозерновой и гречневой муки, с добавлением семян подсолнечника, льна и кунжута.

В таблице 2 приведены данные, отражающие органолептические качества хлебобулочного изделия.

Таблица 2 – Органолептические показатели качества хлеба

Наименование показателей	Контроль	Оценка хлеба		
		1,0	2,0	3,0
Состояние поверхности корки	6	6	10	8
Окраска корки	6	8	10	8
Характер пористости	2	4	4	3
Цвет мякиша	3	3	4	4
Эластичность мякиша	12	12	20	12
Аромат хлеба	10,5	10,5	14	10,5
Вкус хлеба	10,5	10,5	14	10,5
Разжевываемость	9	9	12	9
Сумма баллов	59	63	88	65

Наилучшие органолептические показатели качества готового продукта были получены в образце 2: продукт имел гладкую поверхность, без трещин, нетолстую твердую корку, равномерную окраску; мякиш с равномерной пористостью, не липкий, не влажный; консистенция средней плотности; вкус неярко выражен, без постороннего привкуса; аромат средней интенсивности.

Выводы. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности вне-
сение цельнозерновой и гречневой муки и масличных культур в хлебобулочные изделия, обогащая их микро- и макроэлементный состав. Использование функционального сырья позволяет получить новые виды хлебобулочных изделий повышенной пищевой ценности, расширить ассортимент готовой продукции.

Список источников

1. Широкова Н.В., Толокнова А.Е. Использование нетрадиционного сырья в технологии подового хлебобулочного изделия // Актуальные вопросы науки и практики в инновационном развитии АПК: материалы всероссийской (национальной) научно-практической конференции, пос. Персиановский, 25 декабря 2020 года. пос. Персиановский: ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет», 2020. С. 126-131.
2. Косован А.П., Дремучева Г.Ф., Поландова Р.Д. Методическое руководство по определению химического состава и энергетической ценности хлебобулочных изделий. М.: Московская типография № 2, 2008. С. 208.
3. Куц А.А., Широкова Н.В. Разработка технологии хлебобулочных изделий с использованием продуктов переработки гречихи и спельты // Материалы Международной научно-практической конференции. Волгоград, 2018. С. 327-329.
4. Косован А.П. Наука о хлебе в поиске оптимальных решений отраслевых проблем //Хлебопечение России. 2012. № 1. С. 4-6.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕМЯН КАБАЧКА В ТЕХНОЛОГИИ МЯСОПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Трофименко И.С., Алексеев А.Л.

*Донской государственный аграрный университет,
пос. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. Современная стратегия разработки функциональных продуктов для здорового питания заключается в использовании нового растительного сырья. Профилактический и лечебный эффект семян кабачка определяется его уникальным биохимическим составом, что дает возможность использовать его в пищевой промышленности. В работе подтверждена целесообразность использования белковой добавки на основе семян кабачка в технологии мясопродуктов функционального назначения.

Ключевые слова: семена кабачка, химический состав, колбасные изделия, функциональная добавка.

Введение. Пищевые технологии в современной перерабатывающей промышленности направлены на поиск инновационных комбинаций мясного и растительного сырья, позволяющих максимально обогатить пищевые продукты. Животное и растительное сырье дополняет друг друга в готовом продукте и обогащает его минеральными веществами и витаминами [1].

В сложившихся условиях поиск новых биологически активных веществ различной функциональной направленности из доступного и сравнительно недорогого отечественного сырья, разработка мясных продуктов с такими добавками, изучение их потребительских свойств и эффективности являются актуальными задачами [2, 3].

В качестве перспективных источников растительного сырья для создания биологически активных добавок, наряду с вторичными ресурсами пищевой и перерабатывающей промышленности, практический интерес представляет и нетрадиционное сырье, в частности, семена кабачка и продукты его переработки.

Цель и задачи. Цель данной работы – изучить химический состав и функционально-технологические свойства семян кабачка с перспективой использования в качестве добавки в технологии мясорастительных продуктов функционального назначения.

Методика исследований. Исследования проведены на кафедре пищевых технологий и товароведения ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет» и на ООО «Мясокомбинат», с. Развильное, Песчанокоспский р-н, Ростовская обл.

В качестве объекта исследования использовали мясное сырье – говядину жилованную первого сорта, свинину жилованную полужирную, а также растительную добавку на основе кабачка белоплодного сорта «Арал F1» (производитель – ООО «Саката-Кубань», Краснодар, Россия).

Результаты и обсуждение. Кабачок относится к семейству Тыквенные (лат. Cucurbitaceae), является разновидностью твердокорой тыквы и широко распространенной в нашей стране овощной культурой. Популярность кабачка среди российских потребителей существенно возросла, в том числе благодаря отменным диетическим свойствам этого растения: гармоничное соотношение солей калия и натрия в кабачке, небольшое количество грубых пищевых волокон, низкая калорийность, наличие белков, минеральных веществ, витаминов. Создание мясных изделий на его основе будет в определенной мере способствовать коррекции питания и снижению микронутриентного дефицита, улучшению здоровья потребителей и профилактике алиментарно-зависимых заболеваний.

Исследования предусматривали выработку опытных образцов вареных колбас с частичной заменой мясного сырья на муку из семян кабачка. Муку получали путем размола предварительно очищенных семян кабачка, с соблюдением технологического процесса и с учетом санитарных норм. Полученная мука имеет порошкообразную структуру, зеленовато-желтый цвет, ореховый привкус и запах, характерные для муки из семян кабачка (таблица 1).

Таблица 1 – Органолептические показатели муки из семян кабачка

Наименование показателя	Характеристика муки из кабачка
Внешний вид	Порошок тонкого помола
Цвет	Зеленовато-желтый
Вкус	Свойственный муке из семян кабачка, с характерным ореховым привкусом
Запах	Свойственный муке из семян кабачка, без содержания посторонних запахов

Мука из семян кабачка обладает высокой пищевой ценностью (таблица 2).

Таблица 2 – Пищевая ценность муки из семян кабачка

Наименование показателя	Массовая доля, %
Влага	12±0,3
Жир	10,0±0,2
Белок	38,0±0,4
Углеводы	23,0±0,3
Зола	3,5±0,1
Клетчатка	18,5±0,3
Энергетическая ценность, ккал	286,0

Химический состав и высокая пищевая ценность муки позволяют рекомендовать ее в качестве функциональной добавки в технологии мясорастительных изделий.

тельных колбас. С этой целью проведена выработка модельных фаршей, в качестве контроля использовали рецептуру вареной колбасы «Столовая». В опытные модельные фаршевые системы вносили добавку, заменяя часть говядины жилованной 1 сорта на муку из семян кабачка в количестве от 5 до 25% (таблица 3).

Таблица 3 – Рецептуры опытных модельных фаршевых систем

Наименование ингредиентов	Контроль	Уровень замены				
		5%	10%	15%	20%	25%
Несоленое сырье, кг (на 100 кг сырья)						
Говядина жилованная 1 сорт	40,0	38,0	36,0	34,0	32,0	30,0
Свинина жилованная полужирная	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0	59,0
Молоко коровье сухое цельное или обезжиренное	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Гидратированная мука из семян кабачка	-	2,0	4,0	6,0	8,0	10,0
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Одним из технологических рисков при обогащении пищевых продуктов, которым сопровождается модификация рецептурного состава, является изменение их органолептических свойств. Внесение муки из кабачка в вареные колбасы незначительно сказывается на показателях – вид и цвет на разрезе, консистенция, сочность. Опытные образцы отличались более нежной консистенцией и более высокой однородностью фарша. По совокупности показателей предпочтением было отдано продукту с уровнем замены мясного сырья мукой из семян кабачка до 20% (таблица 4).

Таблица 4 – Результаты дегустационного мониторинга, в баллах

Уровень замены мясного сырья	Общая органолептическая оценка, баллы
Контроль	8,60
5% замены опытных образцов	8,60
10% замены	8,47
15% замены	8,35
20% замены	8,13
25% замены	7,36

Более высокий уровень введения – 25% замены мясного сырья, приводит к ухудшению вкуса и аромата колбас и нежелателен из-за наличия характерного привкуса и сероватого оттенка колбасы на разрезе.

Химико-технологические показатели вареных колбас приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Химико-технологические показатели вареных колбас, изготовленных с использованием порошка из семян кабачка

Уровень замены мясного сырья	Массовая доля, %			Выход готовой продукции, %
	влаги	жира	белка	
Контроль	70,5	16,20	12,60	118,0
5% замены	70,6	14,55	13,30	118,9
10% замены	71,0	14,44	14,05	119,5
15% замены	71,1	13,52	14,30	119,7
20% замены	71,2	13,02	14,85	119,9
25% замены	71,3	12,50	15,30	120,2

Применение муки из семян кабачка в рецептуре вареной колбасы вызывает незначительные изменения общего химического состава готовой продукции, обеспечивает увеличение содержания белка и уменьшение содержания жира. Содержание массовой доли белка в опытных образцах составило в среднем 14,36%, в контроле – 12,60%, что соответствует требованиям ГОСТ 23670-2019.

Заключение. Исследования подтвердили целесообразность использования гидратированной муки из семян кабачка в качестве растительной добавки для регулирования функционально-технологических свойств мясных изделий.

Список источников

1. Алексеев А.Л., Пимонов К.И., Барило О.Р. Использование растительных компонентов при изготовлении полноценных продуктов питания // Инновационные технологии пищевых производств: материалы Международной научно-практической конференции. пос. Персиановский, 2013. С. 20-23;
2. Васильева А.Г. Использование растительных добавок из семян тыквы в технологии мясорастительных вареных колбас // Современное мясоперерабатывающее производство. 2011. № 3-4. С. 60-64.
3. Васильева А.Г., Круглова И.А. Функционально-технологические свойства семян тыквы различных сортов // Известия вузов. Пищевая технология. 2007. № 5-6. С. 49-51.

УДК 637.524:664.7

СПОСОБ ОБОГАЩЕНИЯ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В НАТУРАЛЬНОЙ ОБОЛОЧКЕ

Чонгова Т.Д.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по разработке рубленых полуфабрикатов, обогащенных йодом и белком. Дана оценка совместимости компонентов создаваемого продукта при его производстве и потреблении. Получен продукт с высокими потребительскими свойствами.

Ключевые слова: мясные продукты, мясо, рубленые полуфабрикаты, йод, белок.

Введение. В настоящее время рынок мясных полуфабрикатов набирает все большую популярность среди населения благодаря своей низкой цене, простоте в приготовлении и широкой ассортиментной линейке. Производители пытаются изготовить продукты, имеющие не только высокие органолептические показатели, но и удовлетворяющие требованиям норм питания, ведь меню современного человека обладает недостатками практически по всем факторам питания. Особенно актуальным является обогащение рубленых полуфабрикатов йодом и белком [1-3].

В качестве источника йода используется ламинария, которая применяется в виде обесцвеченного порошка. В ламинарии йод содержится в комплексе с сопутствующими для лучшего усвоения организмом веществами, такими как: селен, железо, цинк, медь. Полисахариды морских водорослей обладают гидрофильностью и адсорбционной способностью, поглощая различные эндо- и экзогенные токсины из кишечника [3-5].

Для повышения содержания белка используются семена чиа, измельченные до пастообразного состояния. Семена чиа богаты омега-3 полиненасыщенными жирными кислотами, которые предотвращают воспаления, укрепляют стенки сосудов, восстанавливают гормональный фон, улучшают зрение.

Основная часть. В ходе исследования разработана рецептура обогащенных рубленых полуфабрикатов. Технология производства продукта включает следующие этапы: входной контроль, приемка сырья и материалов, разделка, обвалка, жиловка, измельчение сырья, подготовка пищевых ингредиентов, добавок, пряностей и материалов, приготовление фарша, подготовка оболочек, наполнение оболочек, шоковая заморозка, контроль качества, упаковка, маркировка, транспортирование и реализация [4-6].

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

Таблица 1 – Органолептические показатели и физико-химические

Наименование показателя	Характеристика для рубленых полуфабрикатов
Внешний вид	Батоны с чистой, сухой поверхностью, без пятен, слипов, повреждений оболочки, наплывов фарша
Консистенция	Твердая, плотная
Цвет и вид на разрезе	От бледно-розового до розового, фарш равномерно перемешан
Запах и вкус	Приятный, свойственный данному виду продукта, без постороннего привкуса
Массовая доля жира, %, не более	8,5
Массовая доля влаги, %, не более	63
Массовая доля хлористого натрия, %, не более	1,5

Пищевая ценность продуктов указана в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая ценность 100 г продукта

Белок, г, не менее	Йод, мкг, не менее	Углеводы, г, не более	Калорийность, ккал, не более
14	78	0,8	185

Заключение. Таким образом, разработан продукт – рубленый полуфабрикат в натуральной оболочке с высоким содержанием йода и белка. Выбранные продукты обогащения являются перспективными для разработки новых видов мясных рубленых полуфабрикатов. Это поможет не только расширить ассортимент, но и улучшить свойства продуктов.

Список источников

1. Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Суханов Б.П. Микронутриенты в питании здорового и больного человека. М.: Колос, 2002. 423 с.
2. Курчаева Е.Е. Растительное сырье в технологии комбинированных мясных полуфабрикатов // Пищевая промышленность. 2011. № 7. С. 8-11.
3. Доронин А.Ф., Шендоров Б.А. Функциональное питание. М.: Грантъ, 2002. 296 с.
4. Божкова С.Е., Храмова В.Н., Сложенкина М.И., Максименкова Е.А., Бараников В.А. Инновационная рецептура колбасок для жарки «Нежные» // Аграрно-пищевые инновации. 2020. № 2 (10). С. 71-80.
5. Горлов И.Ф., Николаев Д.В., Забелина М.В., Семиволос А.М. и др. Оценка эффективности производства мясных продуктов для геродиетического питания с использованием говядины, полученной от помесных бычков казахской белоголовой породы // Аграрный научный журнал. 2020. № 11. С. 83-87.
6. Николаев Д.В., Божкова С.Е., Забелина М.В. и др. Технология производства паштетов путем замены мясного сырья растительными компонентами // Аграрный научный журнал. 2021. № 2. С. 49-54.

УДК 637.521.47:641.05

СОЗДАНИЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С ГЕРОПРОТЕКТОРНЫМИ СВОЙСТВАМИ

Шелковичева А.А., Забалуева Ю.Ю.

*Московский государственный университет технологий и управления
им. К.Г. Разумовского (ПКУ), Москва*

Аннотация. Работа посвящена изучению возможности использования чернослива в технологии рубленых полуфабрикатов для создания мясных про-

дуктов с геропротекторными свойствами. Чернослив – источник витамина К, а на сегодняшнее время имеется дефицит витамина К по стране, особенно у пожилых людей, поэтому целесообразно вводить такие растительные компоненты в мясные продукты. Изучение качественных характеристик разработанных зраз из мяса птицы с черносливом показало, что готовые изделия отличаются монолитной структурой, приятным вкусом и ароматом и имеют в своем составе вещества с геропротекторными свойствами.

Ключевые слова: мясные продукты, рубленые полуфабрикаты из мяса птицы, чернослив, геропротекторные свойства.

Введение. Согласно Стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года, сохранение и укрепление здоровья населения России является важнейшей задачей [1]. Исследования показали, что здоровье нации напрямую зависит от существующих рационов питания на 55% [2]. Сегодня большую роль в состоянии здоровья населения играют социально-экономические программы, направленные на оптимизацию существующего рациона питания. Неполноценное и несбалансированное питание людей приводит к нарушению их качества жизни, а следовательно, к преждевременному старению организма человека. Поэтому актуальным является создание рецептур и технологий продуктов питания геродиетического питания, способствующих укреплению здоровья различных возрастных групп населения.

Организация рационального здорового питания населения страны неотъемлемо связана с разработкой технологий инновационных мясных продуктов, в том числе с геропротекторными свойствами, в которых предусматриваются оптимальные количественные и качественные взаимосвязи основных пищевых и биологически активных веществ [3].

Геропротекторы – это вещества, положительно влияющие на качество жизни и организма человека, повышающие его стрессоустойчивость, снижающие скорость развития различных возрастных заболеваний, способствующие увеличению продолжительности жизни.

Среди алиментарных геропротекторов можно выделить группы веществ с антиоксидантными свойствами, например, витамины К, А и Е, аскорбиновую и никотиновую кислоты, а также аминокислоты (метионин, цистеин), микроэлементы (селен), флавоноиды, полифенолы и др.

Рядом научных работ было доказано, что рационализация здорового питания за счет введения в рацион продуктов с геропротекторами может увеличить среднюю продолжительность жизни человека на 5-10 лет [4].

Таким образом, создание продуктов с геропротекторными свойствами носит государственный характер, так как производство и включение в повседневный рацион именно таких продуктов питания будет способствовать повышению уровня качества жизни человека посредством укрепления здоровья, увеличения активного периода жизни и трудоспособности, особенно населения преклонного возраста.

Целью работы являлось создание мясных продуктов с геропротекторными свойствами.

Основная часть. Объектами исследований были лабораторные образцы рубленых полуфабрикатов (зразы) с черносливом, которые были изготовлены из мяса птицы и субпродуктовых паст из пищевых субпродуктов птицы: печень, шкурка.

В ходе экспериментальных исследований были использованы следующие методы исследования: массовую долю белка определяли согласно ГОСТ 25011-2017; массовую долю жира – ГОСТ 23042; массовую долю влаги – ГОСТ 33319-2015; органолептические показатели – ГОСТ 9959; содержание витамина К – методом ВЭЖХ.

Современная система создания устойчивой продовольственной основы страны предопределяет комплексное использование мяса, в том числе мяса птицы и ее пищевых субпродуктов, как одного из основных видов сырья мясной промышленности России, и растительного сырья – источника геропротекторов.

В работе была разработана рецептура зраз из мяса птицы с начинкой из чернослива, в рецептуре которых предусмотрено использование пасты из субпродуктов (таблица 1), и изучено качество готового продукта.

Таблица 1 – Рецептура зраз

Компоненты	Количественное содержание, %
Мясо цыплят-бройлеров 2 сорта	70
Паста из субпродуктов птицы (печень – 63%, шкурка 37%)	17
Чернослив	13
Соль поваренная пищевая	1,3
Перец черный молотый	0,2
Чеснок гранулированный	0,06

Были исследованы органолептические и физико-химические показатели готового продукта. Полученные органолептические показатели представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели зраз

Образцы	Характеристика				
	форма, поверхность	консистенция	вкус	запах	цвет и вид на разрезе
Зразы с черносливом	поверхность чистая, сухая; форма округлая	плотная	выраженный вкус чернослива, слегка сладковатый	свойственный рецептурному составу	светло-серый цвет с фиолетово-коричневой начинкой

Результаты физико-химических показателей образцов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Физико-химические показатели и энергетическая ценность зраз

Образец	Массовая доля	Содержание, %	Коэффициент энергетической ценности, ккал/г	Энергетическая ценность, ккал
Зразы с черносливом	белки	16,5	4,0	66,0
	жиры	7,0	9,0	63,0
	углеводы	8,1	4,0	32,4
Итого				161,4

Результаты изучения содержания витамина К в образцах готовых зраз свидетельствуют, что оно составило 7,8 мкг на 100 г продукта. Как видно, внесение чернослива в рецептуру продукта гарантирует содержание витамина К в готовых зразях.

Заключение. Разработанная технология позволяет получить продукты с геропротекторами высокого качества, монолитной структуры, приятным вкусом и ароматом и способствует расширению ассортимента рубленых полуфабрикатов из птицы.

Список источников

1. Приказ Министерства здравоохранения РФ от 15 января 2020 г. № 8 «Об утверждении Стратегии формирования здорового образа жизни населения, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний на период до 2025 года». – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73421912>.
2. Ковалева О.А., Здрабова Е.М. Нутриентные обогатители для мясных продуктов // Сб. мат. Всероссийской научно-практической конференции «Продовольственная безопасность: от зависимости к самостоятельности». 2017. С. 110-111.
3. Разработка технологии мясорастительного продукта для геродиетического питания: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. техн. наук: 05.18.04 / Бряцун Елена Юрьевна. М., 2003. 22 с.
4. Донцов В.И., Крутько В.Н. Геропротекторы – системный взгляд: классы, возможности и перспективы // Доклады МОИП. Секция Геронтологии. М.: Издатель Мархотин П.Ю., 2016. Том 61. С. 3-13.

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ МЯСНОГО ХЛЕБА

*Широкова Н.В., Стасенко Д.А., Казарова И.Г.
Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. Увеличение производства мясных продуктов, расширение ассортимента, повышение их биологической ценности, а также создание продуктов нового поколения, отвечающих требованиям здорового питания, являются актуальными задачами мясной промышленности. Экспериментальные исследования проводились в лаборатории кафедры пищевых технологий и товароведения ФГБОУ ВО Донской ГАУ. На основе проведенных исследований разработаны рецептура и технологическая схема производства мясного продукта.

Ключевые слова: рецептура, технология, инулин, мясо.

Современные технологии развития на мясоперерабатывающих предприятиях диктуют новую тенденцию использования вторичного белоксодержащего сырья. Отсутствие при мясокомбинатах цехов убоя и первичной переработки скота и, как следствие, нерациональное использование вторичного белоксодержащего сырья приводит к тому, что мясоперерабатывающие предприятия для поддержания конкурентоспособности своей продукции на рынке вынуждены использовать растительные препараты, различные белковые препараты, эмульгаторы различной природы, загустители и другие альтернативные компоненты.

Согласно исследованиям ряда ученых, инулин является запасным углеводом и образуется в результате фотосинтеза в листьях растений и накапливается в стеблях и корнях. Он представляет собой цепочку из нескольких остатков фруктозы (от 10 до 36) в фуранозной форме (β , D-фруктофураноза) и одного остатка глюкозы в пиранозной форме (α , D-глюкопираноза), соединенных между собой β -2,1 гликозидными связями. Молекулярная масса инулина 5000-6000. При кислотном или ферментативном гидролизе образует D-фруктозу и небольшое количество глюкозы. Инулин, а также промежуточные продукты его расщепления (инулиды) не обладают восстанавливающими свойствами [1].

Под воздействием низких температур и других неблагоприятных факторов инулин гидролизует инулиназой до олиго- и моносахаров, которые встраиваются в клеточные мембраны, оказывая тем самым защитное действие на растительные клетки [2].

Инулин обладает не только физиологической, но и технологической функциональностью. Он образует с водой кремообразный гель с короткой, жироподобной текстурой и таким образом имитирует наличие жира в диетических продуктах, обеспечивая им полноту вкуса и текстуры. Кроме того, инулин улучшает стабильность аэрированных продуктов (например, мороженого) и эмульсий (спредов, соусов) [1, 3].

Цель работы – разработка рецептуры и технологии производства мясного хлеба с использованием коллагенсодержащего сырья и инулина.

Материал и методы исследования. Экспериментальные исследования были проведены в условиях лабораторий кафедры пищевых технологий и товароведения ФГБОУ ВО «Донской государственный аграрный университет».

Результаты исследований. Использование коллагенсодержащего сырья в мясной отрасли ограничивается вследствие плохой переваримости и усвояемости, а также отсутствия в своем составе многих важнейших аминокислот. Кроме того, нативное коллагенсодержащее сырье является труднодоступным для переработки его технологическим оборудованием. Перспективным направлением в области расщепления связей коллагена является биомодификация [4-7]. С этой целью были получены продукты ферментативной обработки говяжьих субпродуктов II категории: губы и уши крупного рогатого скота. Пищевая добавка «Инулин» использована в качестве источника инулина для создания обогащенных мясных продуктов лечебно-профилактической направленности, а именно: продуктов для людей с высоким содержанием сахара в крови. Композицию из сырья растительного и животного происхождения (модуль) составляли следующим образом: инулин гидратировали при температуре $18 \pm 2^\circ\text{C}$ в следующем соотношении, г ингредиента/г воды: 1:1 до полного растворения в течение 30 мин. Затем биомодифицированное коллагенсодержащее сырье и инулин объединяли в определенных соотношениях и гомогенизировали объединенную смесь в гомогенизаторе в течение 4 мин при скорости 4000 об/мин.

Таблица 1 – Химический состав модулей различного состава

Соотношение ингредиентов в композиции, %	Содержание, %, в модуле				
	влаги	белка	жира	золы	углеводов
20:3,0	81,67	11,43	3,12	1,63	2,15
30:8,0	80,00	10,76	3,67	2,00	2,35
50:10	79,00	10,92	3,70	3,38	3,00
75:5,0	78,34	12,21	3,54	3,46	2,45

Из таблицы 1 видно, что увеличение массовой доли продуктов ферментативной обработки говяжьих субпродуктов II категории в модуле сопровождалось повышением содержания общего белка в системе для всех

образцов и достигало максимума для модулей при соотношении компонентов 75:5,0. Это можно объяснить присутствием значительного количества коллагена в системе. Значения ЖУС модулей оставались практически на одном уровне.

Результаты исследований свидетельствуют, что инулин проявляет свои биоантиоксидантные свойства в модулях, ингибируя как процессы образования активных форм кислорода, так и реакции цепного перекисного свободно радикального окисления липопротеидов. Следовательно, инулин можно рекомендовать как средство для коррекции патофизиологических сдвигов в системе окислительного гомеостаза. Считаем, что наиболее приемлемым для использования в технологии мясных продуктов является композиция из сырья растительного и животного происхождения (модуль) с соотношением ингредиентов биомодифицированное коллагенсодержащее сырье : инулин 50:10.

Решающее значение для формирования потребительского восприятия продукта имеет органолептическая характеристика, цвет готовых мясных изделий, а также их безвредность. В таблице 2 приведены органолептические показатели мясных хлебов.

Таблица 2 – Товароведные показатели мясных хлебов

Наименование показателя	Мясной хлеб	
	Контрольный образец	Опытный образец
Выход готового продукта, %	100	110
Внешний вид	Хлебы с чистой, гладкой, сухой, равномерно обжаренной поверхностью	Хлебы с чистой, гладкой, сухой, равномерно обжаренной поверхностью
Консистенция	Упругая	Упругая
Форма	Прямоугольная трапециевидная	Прямоугольная трапециевидная
Вид фарша на разрезе	Розовый, кусочки шпика белого цвета, с размером сторон не более 6 мм	Светло-розовый, кусочки шпика белого цвета, с размером сторон не более 6 мм
Запах и вкус	Свойственный данному виду продукта, с ароматом пряностей, без посторонних привкуса и запаха	Свойственный данному виду продукта, с ароматом пряностей, без посторонних привкуса и запаха
Срок хранения	Не более 72 часов	Не более 72 часов

Органолептическая оценка показала, что исследованные мясные хлеба, выработанные по традиционной технологии и предложенной технологии с заменой мясного сырья на белковый полуфабрикат, практически не отличались по органолептическим показателям.

Список источников

1. Артемьева И.О. Использование композитов на основе модифицированного коллагена в технологии мясных продуктов // Мясные технологии. 2017. № 3 (171). С. 40-42.
2. Слободяник В.С., Успенская М.Е., Рябых А.Г. Растительные ингредиенты как источники биологически активных веществ в рецептуре мясных полуфабрикатов // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции. 2015. С. 324-326.
3. Костенко Ю.Г., Матвеев О.А. Производственный контроль – основа получения высококачественной и безопасной мясной продукции // Мясная индустрия. 2009. № 6. С. 23-24.
4. Широкова Н.В., Скрипин П.В., Кобыляцкий П.С., Емельянов А.М., Беляевская А.В. Биотехнологические аспекты в технологии функциональных мясных изделий // Научная жизнь. 2018. № 4. С. 6-13.
5. Куликовский А.В., Молчанов А.В., Лушников В.П., Светлов В.В., Козин А.Н., Гиро Т.М. Пищевая ценность баранины от овец различных сроков производства, выращенных в условиях левобережья Саратовской области // Все о мясе. 2019. № 6. С. 56-60.
6. Морозова Л.А., Миколайчик И.Н., Охохонина Е.Н. Современные аспекты технологии производства рубленых полуфабрикатов функциональной направленности // Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы. 2018. С. 583-587.
7. Скрипин П.В., Кобыляцкий П.С., Широкова Н.В. Исследование и разработка технологии полукопченых колбас // Научная жизнь. 2019. Т. 14, № 11 (99). С. 1786-1792.
8. Gorlov I.F., Sivko A.N., Bolaev B.K., Kokhanov A.P., Randelin D.A. et al. Acclimatization Ability and Meat Production of Angus Steers (Australian Selection) Imported in Lower Volga Region of Russia // Advances in Animal and Veterinary Sciences. 2018. Vol. 6. № 10 (September). P. 461-466.
9. Gorlov I.F., Slozhenkina M.I., Knyazhechenko O.A., Mosolova N.I., Vasilyeva V.V., Shinkareva S.V., Khramova V.N., Mosolova D.A. Advances in technological productivity and biological evaluation of sausage products // Research journal of pharmaceutical, biological and chemical sciences. 2019. V. 10, № 1. P. 2075-2080.

ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС БАРАНЧИКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИФИДОГЕННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКОЙ «ЛАКТУВЕТ-1» В РАЦИОНЕ

¹Гиро Т.М., ¹Горбанов И.А., ¹Светлов В.В., ¹Кудинов А.В., ²Сложенкина М.И.

¹Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова

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

Аннотация. Исследования посвящены оценке влияния бифидогенной кормовой добавки «ЛактуВет-1» на гематологические показатели и продуктивность баранчиков эдильбаевской породы. Исследования позволили констатировать положительное влияние добавки «ЛактуВет-1» на гематологические показатели, физиологическое состояние, сохранность поголовья, темпы роста и продуктивность животных, убойные и мясные качества туш, что подтверждает возможность ее применения при откорме животных в промышленных условиях.

Ключевые слова: баранчики, рацион, бифидогенная добавка, пребиотики, качество мяса, гематологические показатели, микрофлора

Введение. С целью повышения продуктивности производства органической баранины перспективно использование в рационах бифидогенной кормовой добавки «Лактувет-1», которая обеспечивает лечебно-профилактическую защиту животных от патогенных факторов влияния внешней среды, повышает качество мяса и рост эффективности производства за счет основного компонента – пребиотика – лактулозы [1-3]. ЛактуВет-1 нормализует микрофлору кишечника, оптимизирует процессы пищеварения, создает благоприятную среду для размножения симбиотических микроорганизмов в желудочно-кишечном тракте мелкого рогатого скота [1-4]. Важным преимуществом бифидогенной добавки является то, что она не содержит генно-инженерных модифицированных продуктов.

Цель исследования – изучить влияние бифидогенной добавки «ЛактуВет-1» на гематологические показатели, физиологическое состояние, сохранность поголовья, темпы роста и продуктивность, убойные и мясные качества туш баранчиков эдильбаевской породы.

Материал и методика исследований. Оценка влияния обогащения рационов бифидогенной добавки «ЛактуВет-1» на гематологические показатели и мясную продуктивность баранчиков эдильбаевской породы выполнялась на базе УПП «Экспериментальное животноводство» ФГБОУ ВО Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова.

В эксперименте участвовали две группы животных по 20 голов в каждой, сформированные по методу пар-аналогов. Контрольная группа баранчиков получала основной рацион в виде комбикорма-концентрата из расчета 300 грамм на голову в сутки. Рационы баранчиков опытной группы были обогащены кормовой добавкой «ЛактуВет-1» из расчета 330 г один раз на голову в сутки.

В ходе исследований определяли динамику живой массы баранчиков, проводили гематологические исследования крови и статистическую обработку результатов по стандартным процедурам, с помощью приложения Microsoft Excel 2010 (Microsoft Corp. USA).

Результаты исследований и их обсуждения. Динамику живой массы изучили на примере эдильбаевских баранчиков, содержащихся на кормовой добавке «ЛактуВет-1» (таблица 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы эдильбаевских баранчиков

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная (ЛактуВет-1)
При рождении		
Живая масса, кг	4,12±0,07	4,16±0,08
4 месяца		
Живая масса, кг	35,21±0,23	35,34±0,21
Абсолютный прирост, кг	31,09	31,18
Среднесуточный прирост, г	259,1	259,8
5 месяцев		
Живая масса, кг	38,79±0,25	39,61±0,23
Абсолютный прирост, кг	3,58	4,27
Среднесуточный прирост, г	119,3	142,3
6 месяцев		
Живая масса, кг	42,57±0,26	44,05±0,28
Абсолютный прирост, кг	3,78	4,44
Среднесуточный прирост, г	126,0	148,0
7 месяцев		
Живая масса, кг	46,44±0,35	48,62±0,31
Абсолютный прирост, кг	3,87	4,57
Среднесуточный прирост, г	129,0	152,3

Установили, что по показателю живой массы в 4-месячном возрасте баранчики опытной группы превосходили сверстников из контрольной группы на 0,37%, а в 5-, 6- и 7-месячном – на 2,07; 3,36 и 4,48% соответственно.

По абсолютному приросту баранчики опытной группы превосходили молодняк из контрольной группы в 4-месячном возрасте на 0,9 кг, а в 5-, 6- и 7-месячном возрасте – на 0,69; 0,66 и 0,7 кг соответственно.

По среднесуточному приросту также было превосходство за животными, содержащимися на кормовой добавке «ЛактуВет-1», в 4-, 5-, 6- и 7-возрасте и он составлял 259,8; 142,3; 148,0 и 152,3 г соответственно.

Результаты контрольных убоев баранчиков эдильбаевской породы, содержащихся на кормовой добавке «ЛактуВет-1», проведенные в 4- и 7-месячном возрасте, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Убойные показатели эдильбаевских баранчиков (n=3)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная (ЛактуВет-1)
4 месяца		
Предубойная масса, кг	35,21±0,23	35,34±0,21
Масса туши, кг	11,76±0,21	11,81±0,15
Масса внутреннего жира, кг	0,32±0,02	0,34±0,02
Масса курдюка, кг	2,34±0,14	2,43±0,18
Убойная масса, кг	14,42±0,16	14,58±0,16
Убойный выход, %	40,95	41,26
7 месяцев		
Предубойная масса, кг	46,44±0,35	48,62±0,31
Масса туши, кг	16,44±0,19	17,30±0,16
Масса внутреннего жира, кг	0,64±0,13	0,72±0,12
Масса курдюка, кг	3,21±0,19	3,35±0,26
Убойная масса, кг	20,29±0,28	21,37±0,24
Убойный выход, %	43,69	43,95

Выявлено, что по убойной массе в 4-месячном возрасте баранчики опытной группы превосходили животных из контрольной группы на 1,1%, а в 7-месячном возрасте данное превосходство выросло до 5,05% соответственно.

Убойный выход у баранчиков, содержащихся на кормовой добавке «ЛактуВет-1», в 4- месяца составлял 41,26%, что на 0,31% больше, чем у сверстников, выращенных на обычном рационе, а в 7-месячном возрасте – на 0,26% соответственно.

Результаты исследования гематологических показателей крови баранчиков исследуемых групп представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Гематологические показатели крови баранчиков (n=3)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная (ЛактуВет-1)
4 месяца		
Гемоглобин, г/л	93,44±0,16	96,37±0,13
Эритроциты, $10^{12}/л$	9,11±0,06	9,34±0,05
Лейкоциты, $10^9/л$	11,71±0,11	11,81±0,03
Лейкоциты, $10^9/л$	387,24±0,12	396,31±0,12
7 месяцев		
Гемоглобин, г/л	102,21±0,11	106,13±0,12
Эритроциты, $10^{12}/л$	10,13±0,07	10,33±0,06
Лейкоциты, $10^9/л$	12,76±0,05	12,95±0,19
Лейкоциты, $10^9/л$	425,38±0,07	434,12±0,12

Результаты исследования, представленные в таблице 3, показали, что наибольшее количество гемоглобина в 4-месячном возрасте было отмечено у

баранчиков опытной группы и составляло 96,37 г/л, что превышало показатель контрольной группы на 3,04%, а в 7-месячном возрасте – на 3,69 % соответственно. По количеству форменных элементов, таких как, например, эритроциты, также наблюдалось превосходство молодняка овец опытной группы над своими сверстниками из контрольной группы в 4-месячном возрасте на 2,46%, а в 7 месяцев – на 1,94% соответственно.

Данное превосходство баранчиков, выращенных на кормовой добавке «ЛактуВет-1», над своими сверстниками, выращенными на обычных кормах, можно охарактеризовать, как превосходство в окислительно-восстановительных процессах первых над вторыми. Это в свою очередь отразилось и на их более высоких мясных показателях продуктивности.

Заключение. Результаты исследований позволили заключить, что бифидогенная добавка «ЛактуВет-1» активизировала обменные процессы баранчиков в опытной группе, что в конечном итоге предопределило более высокий уровень их мясной продуктивности. Кроме этого опытная группа баранчиков превосходила контрольную группу по гематологическим и биохимическим показателям, что говорит о наличии повышенных обменных процессах в организме опытной группы по сравнению со сверстниками из контрольной группы.

Благодарность: Работа выполнена в рамках гранта РНФ 19-76-10013, Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова, и гранта РНФ 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Гиро Т.М., Козин А.Н., Андреева С.В., Светлов В.В., Сухов М.А., Гиро А.В. Производство и хранение экологически безопасной баранины, обогащенной эссенциальными микроэлементами, в биоразлагаемой пленке: монография / ФГБОУ ВО «Саратовский ГАУ». Саратов: Амирит, 2022. 118 с.
2. Абонеев В.В., Горковенко Л.Г. О некоторых проблемах породообразовательного процесса в отечественном овцеводстве // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 3. С. 13-17.
3. Молчанов А.В., Светлов В.В. Гематологические показатели и биохимический статус крови чистопородных и помесных баранчиков, рожденных в разные сезоны года // Аграрный научный журнал. 2018. № 3. С. 21-23.
4. Giro T.M., Kulikovskii A.V., Giro V.V., Sukhov M.A., Kozin A.N. Effectiveness evaluation of the in vivo formation of mutton productivity and consumer properties from native breeds in the Volga region // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2021;640 (3):032035. DOI: 10.1088/1755-1315/640/3/032035.

СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ СУБЛИМИРОВАННЫХ, ОБОГАЩЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ БЕЛКАМИ И ПЕПТИДАМИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Литвинова Е.В., Титов Е.И., Кидяев С.Н.

Московский государственный университет пищевых производств

Аннотация. В статье представлена информация о разработке технологии функциональных мясных продуктов длительного хранения (стерилизованные консервы, сублимированные meatballs) с применением функционального модуля на основе биологически активных белков и пептидов животного происхождения (коллагенсодержащее сырье, концентрат сывороточного белка, ангиогенин).

Ключевые слова: продукты длительного хранения, стерилизованные консервы, сублимированные meatballs, коллагенсодержащее сырье, инулин, концентрат сывороточного белка, ангиогенин, функциональный модуль

Введение. Питание является важнейшим фактором адаптации человека к воздействию окружающей среды. Степень соответствия питания потребностям организма оказывает влияние на состояние иммунной системы, способность преодоления стрессовых ситуаций, темпы физического и психического развития человека в раннем возрасте, а также на уровень активности, трудоспособности и в значительной мере на репродуктивную функцию человека.

Острая необходимость повышения адаптационного потенциала человека, обусловленная все более агрессивным воздействием как экологических, так и социально-экономических предпосылок, вызывает потребность у профессионалов отрасли создания продуктов питания нового поколения, которые должны не только обеспечивать организм веществами, необходимыми для роста, развития и активной жизнедеятельности, но и стимулировать его защитные функции [1, 2].

Использование пищевых волокон становится достаточно модным направлением не только при производстве специализированных продуктов, но и сегмента массового потребления. Идеологией их применения являются: улучшение моторики желудочно-кишечного тракта согласно теории адекватного питания А.М. Уголева; минимальная энергетическая ценность; способность связывать влагу и жир при наличии большого количества рафинированной пищи в рационе питания; создание определенной структуры готового изделия и, наконец, безвредность использования данных компонентов [2].

В общем контексте о физиологических свойствах пищевых волокон немаловажным остается вопрос отношения потребителей к использованию функциональных компонентов в технологиях продуктов питания. Выполненный среди молодежного контингента онлайн-опрос с помощью сервисов Google продемонстрировал положительный отклик потребителей к функциональным ингредиентам, в частности, пищевым волокнам, при наличии необходимой информации на этикетке.

Однако у потребителя возникают вопросы относительно безопасности тех или иных ингредиентов. Если говорить о волокнах пищевых, например, очищенных пшеничных, овсяных, кукурузных и других, то по международной системе GRAS они безопасны [3, 4].

Акцентируя внимание на трудах академика В.А. Тутельяна, необходимо обеспечивать организм человека не только эссенциальными макро- и микронутриентами, но и целым рядом минорных биологически активных веществ (БАВ) пищи, к которым относятся белки молока, крови убойных животных и т.д. [5-10], согласно которой необходимо разрабатывать и внедрять инновационные ресурсосберегающие технологии в рамках переработки сельскохозяйственных ресурсов, позволяющие расширить ассортимент и объемы производства специализированных, функциональных и обогащенных продуктов питания.

В этом же контексте Указом Президента РФ № 204 от 7 мая 2018 г. «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации до 2024 г.» приняты национальные проекты «Здравоохранение» и «Демография», которые определяют приоритетность поддержки качества жизни населения и развития здорового общества с целью достижения продолжительности жизни до 80 лет в краткосрочной перспективе (до 2030 г.).

В этой связи установление возможности комбинированного состава функциональных модулей на основе биологически активных пептидов коллагенсодержащего сырья и БАВ животного происхождения весьма перспективно.

Приоритетными функциями данного функционального модуля являются: профилактика заболеваний желудочно-кишечного тракта, укрепление опорно-двигательного аппарата человека за счет наличия в его составе белков соединительной ткани в комплексе с биологически активными веществами животного происхождения, сочетание фармакологических свойств которых способно обеспечить синергический эффект в рационе питания современного человека.

Объекты и методы исследований. В качестве исходных объектов исследования использовали:

- побочное сырье мясной отрасли с высоким содержанием соединительной ткани – ноги цыплят-бройлеров;
- концентрат сывороточного белка, полученный ультрафильтрацией (КСБ);
- ангиогенин свиной крови;

– инулин (производство ООО «Рязанские просторы»).

При выполнении исследований по определению показателей пищевой ценности использовали следующие методики: массовую долю влаги – по ГОСТ 33319-2015; массовую долю белка – по ГОСТ 25011-2017; массовую долю жира – по ГОСТ 23042-2015; массовую долю золы – по ГОСТ 31727-2012 (ISO 936:1998); массовую долю углеводов – расчетным методом.

При изучении степени переваримости белков «in vitro» применяли метод Покровского-Ертанова, используя модифицированный прибор. Степень гидратации компонентов определяли визуально.

Руководствуясь ТР ТС 021/2011 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции», ТР ТС 034/2013 Технический регламент Таможенного союза «О безопасности мяса и мясной продукции», МУК 4.2.2747-10 «Методы санитарно-паразитологической экспертизы мяса и мясной продукции», проводили микробиологические исследования и изучали показатели безопасности разработанных продуктов питания.

Органолептическим испытаниям подвергали образцы, ориентируясь на ГОСТ ISO 11037-2013, а выход готового продукта устанавливали весовым методом.

Полученные результаты обрабатывали, используя общепринятые методы вариационной статистики с применением программ Statistica 13 и TableCurve 3D. Различия показателей считали достоверными при значениях достоверного интервала $> 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Для проведения биомодификации коллагенсодержащего сырья использовали коллагеназу, продуцируемую базидиомицетом *Flammulina velutipes*, активностью – 1250 ед/г.

Технологический процесс получения коллагеновых гидролизатов состоял из следующих этапов: сырье (рубец крупного рогатого скота) подвергали предварительной обработке (промывка в воде температурой 18-20°C в течение 5-10 мин) и измельчали на волчке диаметром отверстий решетки 2-3 мм. Затем сырье подвергали обработке выбранными ферментными препаратами в соотношении сырье:раствор 1:2.

Критериями получения продуктов ферментативного гидролиза считали высокие функционально-технологические свойства гидролизатов, уровень деградации коллагена и минимальные потери белка [5].

На основе проведенных исследований наиболее приемлемыми критериями обработки установлены: оптимальная концентрация: время обработки – 0,01% к массе сырья: 2 ч. Коллагеновый гидролизат (КГ) представлял собой светло-коричневую массу мажущейся консистенции.

Опираясь на принципы пищевой комбинаторики, используя полученный коллагеновый гидролизат в качестве матрицы, а также аппарат математического моделирования, разработан функциональный модуль сбалансированного аминокислотного состава. В качестве обогащаемых компонентов использовали КСБ, ангиогенин и инулин. Инулин вводили как компонент для эффективной коррекции микробиоценоза организма человека, а КСБ и ангиогенин – источ-

ник полноценных белков широчайшего спектра биологической активности для формирования сбалансированного химического состава. Результаты комплекса исследований позволили определить оптимальное соотношение выбранных компонентов в модуле, химический состав которого представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав модуля

КГ: КСБ: Ангиогенин: Инулин	Массовая доля, %				
	влаги	белка	жира	зола	углеводов
50:30:10:10	65,53±1,95	24,18±1,29	4,62±0,14	1,57±0,06	4,10±0,12

Анализ информационных материалов показал, что в настоящее время усилия ученых и специалистов мясной отрасли сосредоточены на разработке технологий мясных консервов нового поколения невысокой себестоимости с улучшенными органолептическими, питательными свойствами, обладающими функциональной направленностью. В качестве контроля выбрана рецептура паштета стерилизованного «Дачный», в опытный образец которого вводили 10% разработанного модуля взамен мяса птицы. Укупоренные банки подвергали стерилизации в аппаратах периодического действия СПВА-75-1-НН, руководствуясь инструкцией по стерилизации консервов, утвержденной в установленном порядке, соблюдая режимы, представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Режимы стерилизации паштетов

№ банки	Продолжительность, мин	Температура, °С	Противодавление, МПа
3	20–45–20	120	0,20

Результаты микробиологических исследований выработанных консервов позволили сделать вывод об отсутствии термофильной микрофлоры в продуктах, что удовлетворяет требованиям промышленной стерильности. Сбалансированность химического состава опытного образца, высокие функционально-технологические свойства и органолептические показатели позволили предположить о возможности использования разработанного функционального модуля в технологии сублимированных продуктов – meatballs (рецептура приведена в таблице 3).

Таблица 3 – Рецептуры контрольного и опытного образцов # meatballs

Сырье	Наименование образца	
	контроль	опыт
Мясо птицы	60,0	54,0
Функциональный модуль	–	6,0
Хлеб пшеничный	17	17
Лук репчатый	10	10
Меланж яичный	7	7
Льняная мука	4,8	4,8
Соль поваренная	1	1
Перец черный молотый	0,2	0,2

График сублимационной сушки представлен в таблице 4.

Таблица 4 – График сублимационной сушки #meatballs

Время, ч	Вес, г	Т десубл. минус °С	Давление в камере, Па	Т _{пр1} , °С	Т _{пр2} , °С	Т наг., °С	Мощность, Вт
10:00	1 798	начало вакуумирования					
10:30	1 783	28	83	минус 25	минус 24	–	200
11:30	1 763	34	65	минус 25,5	минус 25	88	207
12:00	1 755	33	65	минус 25	минус 25	90	210
13:30	1 735	33	66	минус 14	минус 12	99	194
15:00	1 717	35	55	35	30	95	195
15:45	1 714	37	55	45	40	89	140
16:00	1 714	37	55	45	40	89	50

Результаты исследования химического состава контрольного и опытного образцов meatballs представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Химический состав исследуемых образцов

Показатель	Массовая доля, %	
	контроль	опыт
Массовая доля влаги	69,80±3,32	68,30±3,73
Массовая доля белка	17,00±1,34	19,30±1,56
Массовая доля жира	11,60±0,65	10,60±0,72
Массовая доля углеводов	–	2,60±0,23
Массовая доля золы	3,13±0,17	3,40±0,18
Калорийность, ккал/100 г продукта	172,4	183,0

Анализируя данные таблицы, можно сделать вывод, что по содержанию белка опытный образец превосходил контроль на 10%. Незначительное уменьшение содержания жира в опытном образце объясняется 10%-ой заменой мясного сырья на разработанный функциональный модуль. Общая калорийность опытного образца при этом увеличилась на 15%.

Органолептическая оценка meatballs после регидратации показала, что внесение разработанного модуля взамен мясного сырья в количестве 10% способствует получению готовых изделий с высокими сенсорными характеристиками.

Для более полной оценки влияния модуля на биологическую ценность meatballs определена переваримость белков основными ферментами желудочно-кишечного тракта (пепсин, трипсин) в опытах «in vitro». Полученные результаты представлены на рисунке 1.

В ходе эксперимента выявлено, что на степень переваримости опытного изделия модуль оказывает незначительное влияние. Установлено, что в опытном образце переваримость белков ниже на 5% по отношению к контролю, что связано с присутствием балластных веществ (коллаген, инулин в модуле) в его рецептуре.

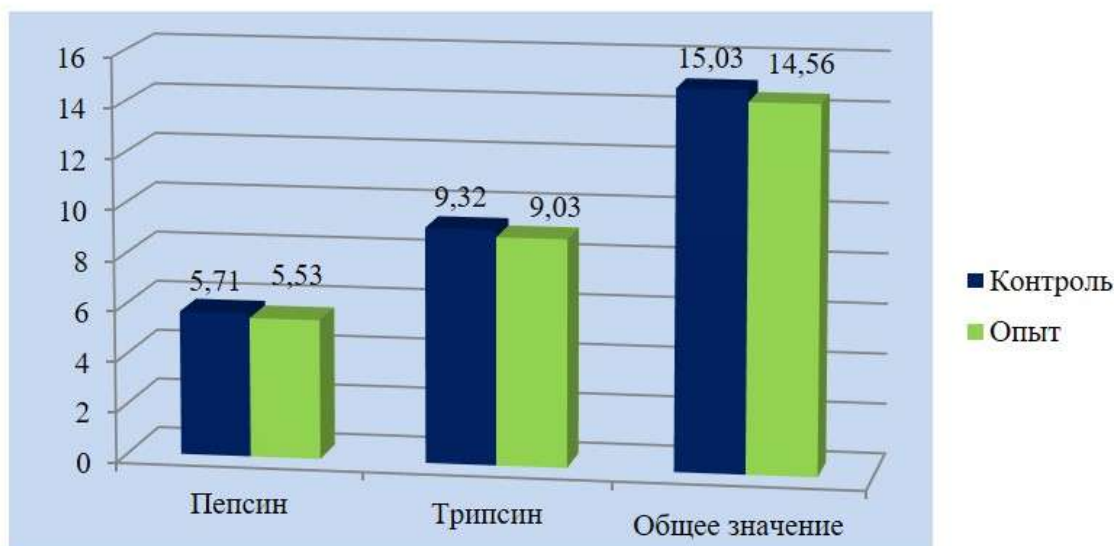


Рисунок 1 – Переваримость «in vitro» контрольного и опытного образцов meatballs

Существенное значение для нормальной жизнедеятельности организма человека имеет количество и качество поступающего с пищей белка. Данные аминокислотного состава мясных изделий, представленные в таблице 6, свидетельствуют, что суммарное содержание НАК в опытном образце ниже, чем в контроле, на 0,5 единиц, однако оба продукта соответствуют рекомендациям ФАО/ВОЗ.

Таблица 6 – Аминокислотный состав мясных изделий, г/100 г продукта

№№ п/п	Наименование аминокислоты	Содержание (г/100 г продукта) в	
		контроле	опыте
1	Аспарагиновая кислота	2,23±0,07	2,25±0,07
2	Глутаминовая кислота	3,24±0,10	2,36±0,07
3	Серин	1,62±0,05	1,43±0,04
4	Гистидин	0,47±0,01	0,48±0,01
5	Глицин	0,49±0,01	0,46±0,01
6	Треонин	0,44±0,01	0,42±0,01
7	Аргинин	0,61±0,02	0,60±0,02
8	Аланин	0,57±0,02	0,44±0,01
9	Тирозин	0,60±0,02	0,46±0,01
10	Цистин	0,16±0,005	0,13±0,004
11	Валин	0,23±0,01	0,23±0,01
12	Метионин	0,06±0,002	0,07±0,002
13	Фенилаланин	0,46±0,01	0,47±0,01
14	Изолейцин	0,27±0,01	0,29±0,01
15	Лейцин	0,45±0,01	0,45±0,01
16	Лизин	0,79±0,02	0,77±0,02
17	Пролин	0,99±0,03	0,98±0,03
Σ		13,71±0,41	12,29±0,37

Заключение. В результате изучения качественных показателей продуктов установлено, что созданный функциональный модуль способствует получению качественных мясных стерилизованных паштетов и сублимированных meatballs высокой пищевой ценности, соответствующих медико-биологическим требованиям. На «Консервы из мяса птицы паштетные стерилизованные» утвержден комплект нормативной документации ТУ 9216-008-02068634-18.

Технологии диетических продуктов из мяса птицы представляют собой стремительно развивающуюся эргогенную диетику, направленную на ключевые реакции обмена веществ для повышения физической работоспособности организма.

Использование в рационе разработанных продуктов из мяса птицы не только расширит линейку продуктов из мяса птицы функциональной направленности, но и позволит обеспечить людей адаптированными к пищевому статусу и особенностям отечественного питания, готовыми к употреблению продуктами, обогащенными пищевыми волокнами и минорными компонентами.

Список источников

1. Бородина С.В., Гаппарова К.М., Зайнудинов З.М., Григорьян О.Н. Генетические предикторы развития ожирения // Ожирение и метаболизм. 2016. № 13(2). С. 7-13. DOI: 10.14341/omet201627-13.
2. Литвинова Е.В. Специализированная пищевая продукция – путь к сохранению здоровья нации // Мясные технологии. 2018. № 7. С. 58-64.
3. Никитюк Д.Б. Способ диагностики обеспеченности организма человека пищевыми волокнами: методические рекомендации. М.: ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии», 2016. 25 с.
4. МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации». URL: https://rospotrebnadzor.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=4583.
5. Титов Е.И., Литвинова Е.В., Кидяев С.Н., Артемьева И.О. Коллагеновая матрица как способ сохранности минорных компонентов в пищевых продуктах // Все о мясе. 2019. № 1. С. 40-43. DOI: 10.21323/2071-2499-2019-1-40-43.
6. Тутельян В.А. Ваше здоровье – в ваших руках // Пищевая промышленность. 2015. № 4. 6 с.
7. Югай А.В., Бойцова Т.М. К вопросу о многофункциональном использовании коллагена, получаемого из кожи рыб // Фундаментальные исследования. 2015. № 2(4). С. 704-707. DOI: 10.1080/10942912.2018.1466324.
8. Gorlov I.F., Titov E.I., Semenov G.V., Sokolov A.Yu., Litvinova E.V. Collagen from porcine skin: a method of extraction and structural properties // International Journal of Food Properties. 2018. No. 21(1). P. 1031-1042.

9. Moreira J.B., Lim L.T., Zavareze E.D.R. Antioxidant ultrafine fibers developed with microalga compounds using a free surface electrospinning // Food Hydrocolloids. 2019. No. 93. P. 131-136.
10. Zhu Q. Development and characterization of pickering emulsion stabilized by zein/corn fiber gum (CFG) complex colloidal particles // Food Hydrocolloids. 2019. No. 91. P. 204-213.

УДК 637.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДЦА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАМБУКОВЫХ ВОЛОКОН, НАТУРАЛЬНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ГЕЛЕОБРАЗОВАТЕЛЯ, КРАСИТЕЛЕЙ И ЯГОД

*Макарова Е.А., Тимофеева А.Д., Храмова В.Н.
Волгоградский государственный технический университет*

Аннотация. В статье представлены перспективные инновации по производству холодца с добавлением агар-агара, бамбуковых волокон, натуральных красящих веществ, ягод брусники и смородины с целью повышения пищевой ценности продукта, улучшения функционально-технологических свойств и расширения ассортимента данной категории продукта. В ходе работы подобрано оптимальное соотношение растительных компонентов в рецептуре, не ухудшающих органолептические показатели продукта. Усовершенствованы рецептура и технология производства холодца, позволяющие получить продукт с высокими показателями качества. Проанализированы физико-химические показатели и витаминная обеспеченность продукта. Инновации в сегменте холодцов обеспечат производителям не только перспективы роста, но и возможность получения высококорентабельных продуктов, способных соперничать с рыночными аналогами.

Ключевые слова: холодец, продукт, агар-агар, брусника, смородина, красители, бамбуковые волокна.

Введение. В настоящее время мясная промышленность в России является самой крупной отраслью пищевой индустрии, представляющей собой рынок мяса и мясных продуктов. Роль этого рынка определена не только растущим производством, спросом и потреблением мясных продуктов, но и значимостью мяса в качестве основного источника белка животного происхождения для рациона человека.

Значительное внимание мясной отрасли уделяется технологии приготовления желированных продуктов, в том числе холодцов. Данный продукт сегодня можно увидеть во многих магазинах страны и на престижных выставках за рубежом, и это неспроста. Холодец – это не только вкусная закуска, но еще и лекарство для повышения иммунного статуса организма человека.

Актуальность исследования определяется необходимостью переоценки и модернизации традиционных способов производства данного продукта для улучшения его качественных характеристик, балансирования химического состава, повышения и придания ему функциональных и даже лечебно-профилактических свойств.

Целью работы являются разработка и исследование рецептуры холодца, обогащенного пищевыми волокнами, повышенной пищевой ценности, на основе агар-агара, с добавлением натуральных красящих веществ и ягод.

Основная часть. Выбирая мясные продукты на прилавках магазина, мы в первую очередь обращаем внимание на товарное качество продукта: его внешний вид, цвет, запах. Создание продукта с оригинальным внешним видом мы получим при добавлении натуральных пищевых красителей и ягод брусники и смородины, которые также влияют на витаминный состав холодца (таблица 1).

Таблица 1 – Витаминная обеспеченность холодца

Наименование витамина	Содержание в 100 г продукта, мг		
	Образец № 1 (контрольный)	Образец № 2 (опытный)	Образец № 3 (опытный)
Витамин А, РЭ	0,9	0,93	0,92
Витамин В ₁ , тиамин	0,07	0,077	0,076
Витамин В ₂ , рибофлавин	0,4	0,47	0,4
Витамин В ₄ , холин	51,9	52	51,9
Витамин В ₅ , пантотеновая	0,5	0,562	0,51
Витамин В ₆ , пиридоксин	0,4	0,42	0,4
Витамин В ₉ , фолаты	0,0079	0,0081	0,0079
Витамин С, аскорбиновая	2,6	8,79	7,767
Витамин Е, ТЭ	0,3	0,321	0,32
Витамин Н, биотин	0,0055	0,0056	0,0055
Витамин РР, НЭ	9,7326	9,8314	9,8105
Ниацин	5,4	5,51	5,4

На основе данных, представленных в таблице 1, видно, что наибольшая витаминная обеспеченность у опытного образца № 2 за счет добавления в продукт ягод, но внесение их в рецептуру в количестве 6% не сильно меняет содержание витаминов по сравнению с контрольным образцом. При этом содержание витамина С увеличивается на 6,19%.

Для уменьшения содержания жира и снижения уровня холестерина в холодец были добавлены бамбуковые волокна – это углеводы, способные частично или полностью ферментировать в толстом кишечнике. Они выводят из организма холестерин, токсины, канцерогенные вещества, создают благоприятные условия для продвижения пищи по желудочно-кишечному тракту, тем самым положительным образом влияя на перистальтику кишечника [1].

Для улучшения структурных свойств продукта в рецептуру холодца был внесен агар-агар. Он имеет высокие желеобразующие свойства, следовательно, хо-

лодец, приготовленный с использованием агар-агара, не растает даже при комнатной температуре. Сам агар-агар на 80% состоит из клетчатки, благодаря чему он прекрасно выводит шлаки из организма и улучшает работу печени, широко используется в диетическом питании [2].

Для выбора оптимального содержания бамбуковых волокон и агар-агара была проведена органолептическая оценка трех исследуемых образцов. Результаты оценки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Органолептические показатели холодца

Наименование показателя	Характеристика		
	Образец № 1 (контрольный)	Образец № 2 (опытный)	Образец № 3 (опытный)
Внешний вид и консистенция	консистенция желеобразная, мягкая, структура неоднородная	консистенция плотная, упругая, держит форму	консистенция менее плотная, на разрезе хуже держит форму
Получено баллов	3	5	4
Вкус	мясной, без посторонних привкусов, с легким послевкусием чеснока	приятный, мясной, с кисловатым привкусом ягод	мясной, с кисловатым привкусом ягод
Получено баллов	4	5	5
Запах	приятный, мясной, без посторонних запахов	приятный, мясной, без посторонних запахов	мясной, без посторонних запахов
Получено баллов	5	5	4
Цвет	мясной, без посторонних запахов	ярко выраженный цвет, четкое разделение на два слоя – фиолетовый и желтый	не ярко выраженный фиолетово-желтый цвет
Получено баллов	3	5	4
Суммарный балл (20 баллов МАХ)	15	20	17

Исследование органолептических показателей продукта показало, что образец № 2 с добавлением 3% бамбуковых волокон, 1% агар-агара, 3% брусники и смородины, а также натуральных красящих веществ имеет наивысшие баллы по всем параметрам. Образец имеет плотную, упругую консистенцию, ярко выраженный цвет, приятный мясной вкус и запах.

Для наглядности на основе оценки органолептических показателей была построена профиллограмма опытных образцов, представленная на рисунке 1.

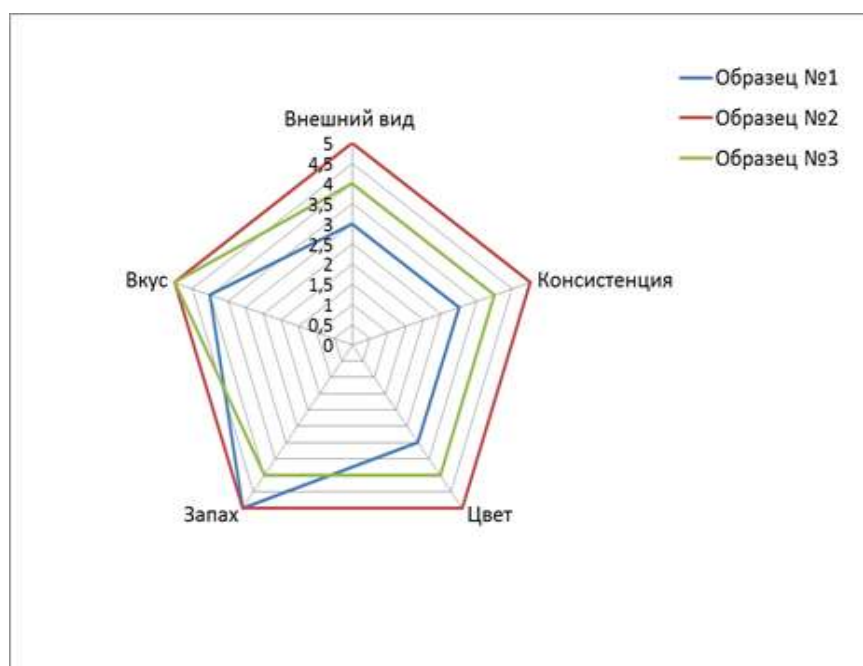


Рисунок 1 – Профилограмма органолептических показателей

Для определения влияния данных добавок на функционально-технологические и качественные показатели холодца были приведены физико-химические показатели (таблица 3).

Таблица 3 – Физико-химические показатели холодца

Наименование показателя	Значение показателей		
	Образец № 1 (контрольный)	Образец № 2 (опытный)	Образец № 3 (опытный)
Массовая доля жира, %, не более	25,0	22,5	23,0
Массовая доля белка, %, не более	9,0	8,2	8,3
Массовая доля углеводов, %, не более	0,3	1,5	1,1
В том числе пищевых волокон, %	0	3,1	2,6
Выход, %	115	120	118
Энергетическая ценность, ккал	261,0	246,7	248,9

На основе данных, представленных в таблице 1, видно, что питательные вещества, обуславливающие пищевую ценность продукта, в опытном образце № 2 имеют наилучшие показатели. Так, на 1,2% увеличилось количество углеводов за счет добавления агар-агара. При этом уменьшилось содержание жира на 2,5% и содержание белка – на 0,8%. Всё это объясняет и снижение энергетической ценности на 14,3%. Следует отметить, что в химическом составе опытного образца № 2 имеются пищевые волокна (3,1%) в связи с введением в рецептуру опытного образца 3 г бамбуковых волокон. Кроме того, выход у опытного образца № 2 оказался выше контрольного на 5%.

Заключение. Разработка технологии холодца с использованием 3% бамбуковых волокон, 1% агар-агара, натуральных красящих веществ, а также 3% ягод смородины и 3% брусники позволяет повысить качество и пищевую цен-

ность продукта. Кроме того, данный продукт способен заинтересовать потребителя и увеличить спрос на продукцию данного сегмента ввиду своего полезного состава и красивого внешнего вида.

Список источников

1. Хвыля С.И., Гобараев А.А., Бурлакова С.С. Структурные особенности пшеничной клетчатки для мясных продуктов // Все о мясе. 2011. № 6. С. 32-35.
2. Зеленщикова В.А., Алексеев А.Л., Харитонов О.Г. Исследование хранимостпособности творожной пасты с синбиотической биологически активной добавкой // Инновации в науке, образовании и бизнесе – основа эффективного развития АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф.: в 4-х томах. 2011. С. 244-247.

УДК 637.352

СПОСОБ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКОГО СЫРА ГРУППЫ «МОАЛЕ»

Новокщенова Е.О., Серова О.П.

Волгоградский государственный технический университет

Аннотация. Обоснован способ использования белковосодержащего растительного сырья в составе оригинальной рецептурной композиции для производства авторского мягкого сыра по адаптированной технологии сыра «Моале». 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, моале, растительный белок

Введение. 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 [6].

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, мине-

ральных веществах и аминокислотах, 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 растительного сырья в качестве источника растительных белков в технологии авторского мягкого сыра группы «Моале».

Основная часть. Для достижения поставленной цели проведен обоснованный подбор сырья с учетом его функционально-технологических свойств, адаптирована технология мягкого сыра согласно особенностям производства сыра «Моале», проведена экспериментальная выработка образцов с оценкой их микронутриентной обеспеченности.

Мягкий сыр вырабатывают путем свертывания пастеризованного козьего молока молокосвертывающим ферментом в присутствии заквасочных культур с последующим формованием и применением самопрессования [1, 3].

Для получения оригинальных вкусовых свойств, обогащения сырной массы аминокислотами, витаминами и минеральными веществами представляет интерес использование их растительных источников. В рамках проводимого исследования в лаборатории кафедры технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет» были выработаны образцы мягкого сыра: контрольный – по технологии «Моале» без наполнителя, опытный – с добавлением растительного наполнителя. Выработку образцов проводили по стадиям: прием и подготовка сырья, пастеризация козьего молока, кислотно-сычужное свертывание до образования плотного сгустка, обработка сгустка, вымешивание сырного зерна, отделение сыворотки, формование с внесением наполнителя, самопрессование. По окончании срока созревания проводили органолептическую оценку и анализ физико-химических показателей образцов. В таблице 1 представлены органолептические показатели опытного и контрольного образцов.

Таблица 1 – Органолептические показатели образцов

Наименование показателя	Характеристика для образца	
	контрольный	опытный
Вкус и запах	чистый, кисломолочный, в меру солёный, без посторонних привкусов и запахов	чистый, кисломолочный, со слабым привкусом и запахом наполнителя
Консистенция	нежная, однородная по всей массе	нежная, однородная по всей массе, с вкраплениями наполнителя
Цвет	белый, равномерный по всей массе	белый, равномерный по всей массе, с включениями наполнителя
Внешний вид	сыр корки не имеет, поверхность ровная, увлажнённая, без ослизнения	сыр корки не имеет, поверхность ровная, увлажнённая, без ослизнения

Витаминную и минеральную обеспеченность оценивали расчетным путем по правилу аддитивности [5]. Сведения о витаминной и минеральной обеспеченности образцов сыра с учетом средней суточной потребности (ССП) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Витаминная и минеральная обеспеченность образцов

Компонент	ССП [3]	Содержание в 100 г образца		%ССП
		контрольного	опытного	
Витамины, мг:				
В ₁	0,55	0,1	0,22	20,2
Аминокислоты, мг:				
треонин	560	400	206,08	36,8
Минеральные элементы, мг:				
фосфор	900	410	478	59,5
магний	400	50	139,6	34,9
цинк	12	3,5	3,8	31,7

По данным таблицы 2, обеспеченность опытного образца компонентами превышает 10-15%, что свидетельствует о достижении физиологического эффекта при систематическом употреблении. Введение растительных наполнителей в рецептурную композицию мягкого сыра с выработкой по адаптированной технологии сыра «Моале» придает ему целевые функциональные свойства [2].

Таким образом, предлагаемый способ производства мягкого сыр функциональным белоксодержащим ингредиентом является инновационным. Адаптация классической рецептуры и технологии сыра «Моале» с растительными наполнителями даёт приятные органолептические показатели мягкого сыра с повышением витаминной и минеральной обеспеченности.

Список источников

1. Технология молока и молочных продуктов / Г.Н. Крусъ, А.Г. Храмцов. М.: Колос, 2016.
2. МР 2.3.1.2432-08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации». 39 с.
3. 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.
4. Пищевая химия / Нечаев А.П. и др. СПб: ГИОРД, 2012. 672 с.
5. Химический состав пищевых продуктов: справочник / И.М. Скурихин, М.Н. Волгарев. 2-е изд. М.: ДеЛипринт, 2002. 361 с.
6. I.F. Gorlov, I.M. Volokhov, V.N. Khramova, M.I. Slozhenkina, Ya.V. Avdalyan, O.P. Serova, V.N. Makarenko, A.E. Serkova, Yu.D. Makhina, N.F. Shchegolkov The Use of Extruded Food Additives When Creating Specialized Foods // International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCET) (India). 2018. Vol. 9, Issue 13 (December). P. 1122-1129.

СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОГО СЫРА СО СБАЛАНСИРОВАННЫМ СОСТАВОМ

¹Сергеева В.С., ¹Серова О.П., ²Мосолова Н.И.

¹Волгоградский государственный технический университет

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

Аннотация. В статье представлено изучение целесообразности производства творожного сыра, обогащенного пюре авокадо и шпинатом. В данной работе приведены результаты исследований, подтверждающие рациональность использования растительного сырья для усиления функциональных свойств.

Ключевые слова: творожный сыр, коровье молоко, пюре авокадо, сухой шпинат, растительные наполнители

Введение. Проблема питания является одной из важнейших социальных проблем. Жизнь человека, его здоровье и труд невозможны без полноценной пищи. Согласно теории сбалансированного питания, в рационе человека должны содержаться не только белки, жиры и углеводы в необходимом количестве, но и такие вещества, как незаменимые аминокислоты, витамины, минералы в определенных, выгодных для человека пропорциях. Поэтому в организации правильного питания первостепенная роль отводится молочным продуктам. Это в полной мере относится и к сыру, питательная ценность которого обусловлена высокой концентрацией в нем молочного белка и жира, наличием незаменимых аминокислот, солей кальция и фосфора, так необходимых для нормального развития организма человека. На сегодняшний день существует огромный выбор сыров. Актуальность разработки обусловлена основными направлениями развития молочной промышленности в области расширения ассортимента специализированного питания населения.

Цель научной разработки состоит в разработке рецептуры и технологии творожного сыра с пищевыми добавками немолочного происхождения, которые содержат большое количество витаминов и минералов и положительно влияют на организм человека.

Основная часть. Работа состояла из следующих этапов: подбор и подготовка сырья, выработка контрольных и опытных образцов творожного сыра, проведение органолептических и физико-химических исследований для оценки качества полученных продуктов.

Основным сырьем для производства сыра является коровье молоко. Коровье молоко – один из важнейших продуктов питания человека. В его состав входят все необходимые организму вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные соли), которые находятся в оптимальных соотношениях и очень легко усваиваются. Кроме того, в молоке содержатся витамины, ферменты, гормоны, микроэлементы и другие вещества, обеспечивающие нормальное развитие организма [1].

В данной работе в качестве функциональной добавки предлагается использовать пюре авокадо. В состав авокадо входит более 20 витаминов и минералов, которые в совокупности приносят большую пользу нашему организму. В нем содержатся пищевые волокна, аскорбиновая и фолиевая кислоты, калий, медь, токоферол. Но главное место занимают полиненасыщенные жиры, которые составляют около 30% от общей массы плода. Витамин С способствует защите клеток организма от окислительного стресса, нормализации образования коллагена и улучшению работы кровеносных сосудов, улучшает всасывание железа, способствует образованию и улучшению функционирования коллагена костей; витамин В₂ способствует нормализации энергетического обмена; магний – поддержанию нормального состояния костей, функционированию мышц, включая сердечную мышцу; калий – нормальному функционированию нервной и мышечной системы, способствует нормализации кровяного давления. Замена насыщенных жирных кислот в рационе ненасыщенными жирными кислотами способствует нормализации уровня холестерина в крови.

Творожный сыр вырабатывается из пастеризованного молока путем сквашивания смесью чистых культур (*Streptococcus thermophilus*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *Lactis* (*Str. diacetylactis*), *Lactobacillus delbruckii* subsp. *Bulgaricus* и *Lactobacillus acidophilus*) с использованием методов кислотно-сычужной коагуляции белков, с последующим удалением сыворотки самопрессованием и затем составлением смеси с использованием пюре авокадо, сушеного молотого шпината в качестве натурального пищевого красителя, пряностей и соли [2].

Были выработаны сыры с растительным наполнителем (опытный образец) и без добавления наполнителя (контрольный образец).

При определении органолептических свойств исследуемых продуктов была дана балльная оценка, которая показала, что они соответствовали требованиям НТД, результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Оценка органолептических показателей творожного сыра

Наименование показателя	Оценка, балл	
	Творожный сыр контрольный образец	Творожный сыр опытный образец
Внешний вид	10	10
Консистенция	25	26
Вкус и запах	42	44
Упаковка	3	3
Цвет	5	5
Общий балл	85	88

По органолептическим показателям опытный образец сыра имел пластичную, мягкую, однородную по всей массе и нежную консистенцию, вкус сливочный с выраженным привкусом авокадо. По данным оценкам продукт имеет более высокий балл – 88.

Также проведена оценка физико-химических показателей, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели творожного сыра

Наименование показателя	Значение показателя	
	Контрольный образец	Опытный образец
Массовая доля жира в пересчете на сухое вещество, %	46	45
Массовая доля влаги, %, не менее	59	63
Массовая доля хлористого натрия, %	0,5-1,0	0,5
Титруемая кислотность, °Т	89	87

Массовая доля жира опытного образца незначительно уменьшилась.

Опытный образец имел повышенную массовую долю влаги, из-за чего менее плотную консистенцию.

Таблица 3 – Содержание нутриентов и определение функциональности продукта

Нутриент	Суточная потребность, мг	Содержание в продукте, мг	Удовлетворение суточной потребности, %	Функциональность продукта
Мононенасыщенные жирные кислоты	16,8	9,8	17,5	Функционален

Из приведенных данных в таблице 3 видно, что продукт получилось обогатить мононенасыщенными жирными кислотами, о чем говорит процент от уровня суточной потребности, превышающий 15%.

Таким образом, в опытном образце сыра увеличена пищевая ценность по сравнению с контрольным [3, 4].

Заключение. Творожный сыр с добавлением растительных компонентов обладает повышенной пищевой ценностью и более привлекательными органолептическими характеристиками. В ходе расчета пищевой ценности было определено, что продукт является функциональным по содержанию мононенасыщенных жирных кислот.

Благодарность: Исследования выполнены по гранту РНФ 22-26-00138, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Баева В.С. Коровье молоко – один из важнейших продуктов питания // Здоровье. 2012. № 12.
2. 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.
3. Пищевая химия / Нечаев А.П., Траунберг С.Е., Кочеткова А.А. СПб: ГИОРД, 2012. 672 с.
4. Химический состав пищевых продуктов: справочник / И.М. Скурихин, М.Н. Волгарев. 2-е издание. М.: ДеЛипринт, 2002. 361 с.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ КОЛБАСОК ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ С НУТОВЫМ ЭКСТРУДАТОМ

¹Храмова В.Н., ¹Кузьмина Е.В., ¹Жигалова Н.О.,

¹Лубчинский К.А., ²Животова Т.Ю.

¹Волгоградский государственный технический университет

²Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.

Аннотация. В статье представлены результаты изучения влияния нутового экстракта на повышение биологической ценности мясных колбасок для детского питания.

Ключевые слова: мясные колбаски, нут, пищевая ценность, биологическая ценность, детское питание

Введение. Рациональное питание детей и подростков должно строиться с учетом общих физиологических и гигиенических требований к пище. Питание детей, в отличие от взрослого человека, имеет свои особенности, как в количественном, так и качественном выражении, что связано с анатомо-физиологическими особенностями растущего организма. Правильно построенное питание имеет большое значение для нормального физического и нервно-психического развития детей, повышает их трудоспособность и успеваемость, выносливость, устойчивость к неблагоприятным влияниям внешней среды, к инфекционным и другим заболеваниям.

Основная часть. Приоритетная роль питания в поддержании здоровья детей и подростков закреплена в «Концепции государственной политики в области здорового питания населения Российской Федерации». К основным пищевым веществам относятся: белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, вода и некоторые другие.

В детском возрасте потребность в белках повышена. Особенно необходим животный белок, способный обеспечить высокий уровень синтеза белков тканей растущего организма. Согласно Методическим рекомендациям МР 2.3.1.0253-21, физиологическая потребность в белке детей старше 1 года составляет от 36 до 87 г/сутки [1].

На основе органолептических и вкусовых характеристик была разработана оптимальная рецептура мясных колбасок для детского питания с нутовым экстрактом. Рецептура мясных колбасок представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептúra мясных колбасок для детского питания

Наименование сырья	Масса, г
Мясо кур	90
Нутовый экструдат	10
ИТОГО несоленого сырья	100
Вода/лёд	20
Нитритная соль	1,3
Перец черный молотый	0,06
ИТОГО сырья и пряностей	121,36

Мясо птицы – один из важнейших элементов питания детей. Продукты на его основе должны составлять около 30% от всех мясных изделий для данной категории населения. Данные по пищевой и биологической ценности мяса птицы свидетельствуют о соответствии его медико-биологическим требованиям, предъявляемым к сырью для производства продуктов детского питания. Белки мяса птицы имеют полноценный аминокислотный состав, а липиды богаты полиненасыщенными жирными кислотами.

В настоящее время наиболее распространенным растительным компонентом, применяемым в колбасном производстве при изготовлении продуктов, является соя. Но одним из перспективных источников растительного сырья является зернобобовая культура – нут, которая обладает высокой пищевой ценностью и лечебно-профилактическими свойствами, поскольку в своем составе содержит более 100 важных питательных веществ. Нут несколько уступает сое по общему содержанию белка. Однако питательная ценность растительного сырья определяется не столько количеством белка, сколько его качеством.

Низкая себестоимость, высокая ресурсность бобовых, наличие в России обширных посевных площадей, белковый, липидный и минеральный составы служат убедительными доводами в пользу применения их в технологии здорового питания. Наиболее перспективными культурами Волгоградской области являются районированные культуры нута. Нут богат усвояемыми сбалансированными по аминокислотному составу белками и микроэлементами. Их использование при производстве полуфабрикатов позволяет частично восполнить дефицит эссенциальных пищевых веществ.

Аминокислотный состав белков нута более сбалансирован, близок к аминокислотному составу белков мяса, отличается сравнительно высоким содержанием таких незаменимых аминокислот, как метионин и триптофан [2].

Экструзия является одним из зарекомендовавших себя способов повышения питательной ценности зерновой массы. В процессе экструдирования крахмал распадается на простые сахара, вредная микрофлора обеззараживается, а витамины и кислоты, содержащиеся в злаках, благодаря кратковременности процесса сохраняются практически полностью. При использовании экструдирования зерна переваримость сухого вещества увеличивается на 2,1%, органического – на 1,9, сырого протеина – на 4,5, сырого жира – на 3,8% [3].

Зная рецептурный состав, процентное содержание (массовую долю) белоксодержащего ингредиента и количество белка в нем, рассчитывали массовую долю белка в полной композиции. Результаты расчета представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Массовая доля белка в компонентах смеси

Компонент	Массовая доля белка, %
Мясо кур	21,3
Нутовый экстракт	20,1
Перец черный молотый	10,4

Для исследования влияния экстракта на биологическую ценность произвели сравнительный анализ двух образцов: опытного и контрольного – без применения нутового экстракта. Для этого был рассчитан аминокислотный состав продукта. Результаты расчета представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Аминокислотный состав продукта

Аминокислота	Содержание, г/100 г	
	Контрольный образец	Опытный образец
Гистидин	0,213	0,498
Изолейцин	0,458	0,711
Лейцин	0,789	1,417
Лизин	1,351	1,571
Метионин + Цистеин	0,233	0,72
Фенилаланин + Тирозин	1,112	1,369
Треонин	0,598	0,878
Триптофан	0,098	0,284
Валин	0,533	0,883

Исходя из результатов расчетов, можно сделать вывод, что применение экстракта нута положительно влияет на общую биологическую ценность исследуемого продукта.

Заключение. Анализируя полученные данные, можно сделать вывод о том, что продукты для детей раннего возраста, выработанные одновременно из сырья животного и растительного происхождения, оказывают наиболее эффективное и благоприятное воздействие на организм ребёнка. При этом существенно возрастает пищевая и биологическая ценность конечного продукта, его усвояемость; происходит взаимообогащение аминокислотами и жирными кислотами, минеральными веществами и витаминами.

Список источников

1. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации: методические рекомендации (МР 2.3.1.0253-21) / сост. Тутельян В.А., Батурин А.К. Москва, 2021. 77 с.

2. Горлов И.Ф., Нелепов Ю.Н., Сложенкина М.И. Разработка новых функциональных продуктов на основе использования пророщенного нута // Все о мясе. 2014. № 1. С. 28-31.
3. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Данилов Ю.Д. Использование экструдата нута и пшеницы для производства функциональных продуктов // Мясная индустрия. 2017. № 6. С. 40-43.

УДК 637.524.26

КОЛБАСНЫЙ ХЛЕБ РУБЛЕННЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

*Храмова В.Н., Пименова А.М., Лубчинский К.А.
Волгоградский государственный технический университет*

Аннотация. Основные задачи создания пищевых продуктов заключаются в повышении их качественных характеристик, биологической и пищевой ценности, вкусовых достоинств, совершенствовании ассортимента выпускаемой продукции. Принимая во внимание, что на структурном, нутриентном и молекулярном уровнях мясопродукты – это достаточно сложные пищевые матрицы поликомпонентных смесей, то разработка, развитие и производство качественных безопасных мясных изделий, сбалансированных по нутриентному составу и обогащенных натуральными функциональными компонентами, приобретают особую значимость.

Цель данной работы заключалась в создании уникального мясного продукта, обогащенного нутовым белком, витаминами и минеральными веществами, путем модернизации стандартной технологии производства изделий типа «колбасный хлеб». В процессе исследования выявили оптимальное количество вносимых в рецептуру ингредиентов, которые влияли на органолептические показатели продукта в положительной степени: 0,6% витаминно-минеральной добавки «Валетек-8» и 10% термически обработанного нута. Также были установлены режимы и продолжительность предварительной обработки нута в СВЧ-печах, проведены необходимые математические расчеты пищевой и биологической ценности, определены компоненты колбасного хлеба, которые обеспечивают его функциональность.

Ключевые слова: функциональный продукт, СВЧ-обработка, колбасный хлеб, нут, витаминно-минеральная добавка

Введение. В последнее время возрастает необходимость создания продуктов питания функциональной направленности на мясной основе в связи с популяризацией здорового образа жизни, а также ростом числа людей, занимающихся физической культурой, профессиональным или любительским

видами спорта. Продукты такого типа для профессиональных спортсменов являются резервом роста их спортивных достижений, в то же время для людей, поддерживающих хорошую физическую форму, они служат средством улучшения общего состояния здоровья и повышения жизненного тонуса, воздействуя при этом на умственную и физическую работоспособность человека [2, 4].

Целью работы являлась модернизация стандартной технологии производства изделий типа «колбасный хлеб» и усовершенствование рецептуры мясного продукта, обогащенного термически обработанным нутом и витаминно-минеральной добавкой «Валетек-8». Задачи заключались в подборе оптимального количества вносимых в рецептуру компонентов, выработке модельных образцов, сравнительном органолептическом и расчетно-математическом анализе.

Объекты и методы исследования. Модернизация стандартной технологии производства колбасных хлебов состояла в исключении стадий предварительного посола и выдержки мясного сырья, его измельчении на волчке с диаметром отверстий решетки 23-25 мм для получения требуемого рисунка рубленого изделия на разрезе продукта, предварительной термической модификации зерен нута с применением СВЧ-обработки при мощности 800 Вт на протяжении 90 секунд, дроблении и внесении их в фаршевую систему, а также в подготовке витаминно-минеральной добавки и эмульсии из свиной шкурки.

Используя методы математического моделирования и результаты анализов различных свойств продукта, определено оптимальное соотношение компонентов рецептуры, состоящей из филе мяса кур и индеек, эмульсии из свиной шкурки, термически обработанного нута и витаминно-минеральной добавки, позволяющей повысить показатели функционально-технологических и реологических свойств мясного фарша для колбасного изделия.

Соблюдая данные рецептуры, произвели три образца рубленого колбасного хлеба с массовым содержанием «Валетек-8» 0,6% и нута: образец № 1 – 5%; образец № 2 – 7,5%; образец № 3 – 10%. Выработанные объекты исследований подвергли сравнительной органолептической оценке, руководствуясь ГОСТ 9959-91 «Продукты мясные. Общие условия проведения органолептической оценки».

Результаты исследования. В результате органолептического анализа выявили преимущество образца № 3 (рисунок 1).

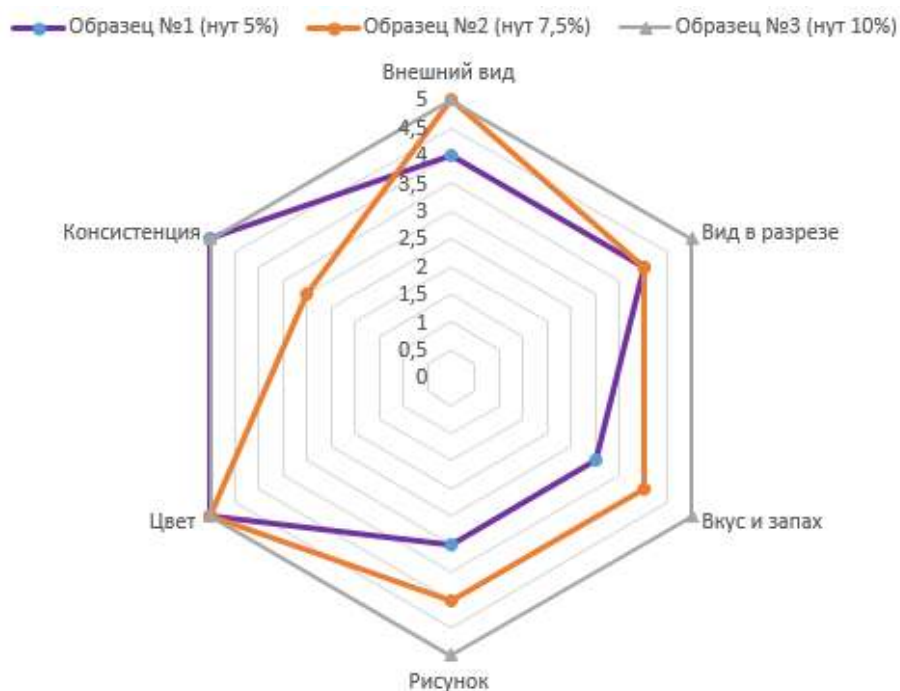


Рисунок 1 – Сравнительная органолептическая оценка образцов колбасных хлебов

В дальнейшем для образца № 3 расчетным путем определили энергетическую ценность в 100 г, которая составила 142,2 ккал, содержание белков, жиров, углеводов – соответственно 23,1; 4,5; 7,1%, а также аминокислотный, жирнокислотный, витаминный и минеральный составы продукта. Данные расчетов показали, что колбасный хлеб богат незаменимыми аминокислотами, такими как: глутаминовая кислота – 3,35 г, аспарагиновая кислота – 2,1 г и лизин – 2,06 г. Лимитирующая аминокислота продукта – валин (по результатам расчета аминокислотного сгора), а биологическая ценность пищевого белка (БЦ) составляет 97,73%. Преобладают в изделии преимущественно мононенасыщенные жирные кислоты – 5,33 г/100 г продукта. Отмечено наибольшее содержание олеиновой – 3,73%, линолевой – 2,64% и пальмитиновой – 1,81% жирных кислот. Функциональность колбасного хлеба обуславливается содержанием в 100 г продукта таких витаминов и минералов, как В₂, РР, В₆, В₄, Е, железа, фосфора, марганца, селена, так как рекомендуемая суточная норма потребления изделия (100 г) удовлетворяет суточную потребность организма человека в данных витаминах, макро- и микроэлементах (в % от РСН) соответственно на 20,5; 43,2; 34,5; 16,8; 126,7; 33,99; 18,05; 93,6 и 33,7%.

Заключение. Таким образом, функциональный рубленый колбасный хлеб является инноваторским мясoproдуктом со сниженной калорийностью, полученным благодаря использованию современных технологий и пищевых ингредиентов, которые обогащают изделие белком, витаминами и минералами. Его смело можно использовать в рационе питания спортсменов, а также людей, которые поддерживают общее состояние здоровья на высоком уровне.

Список источников

1. Истригова Т.А. Производство функциональных продуктов питания: учебное пособие. Махачкала, 2015. 180 с.
2. Корячкина С.Я., Пригарина О.М. Научные основы производства продуктов питания: учебное пособие для высшего профессионального образования. Орел: ФГБОУ ВПО «Госуниверситет-УНПК», 2011. 377 с.
3. МР 2.3.1.0253-21 «Нормы физиологических в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: https://docs.yandex.ru/1.-mr-2.3.1.0253_21-normy-pishchevykh-veshchestv.pdf.
4. Егоров В.Ю., Тихончук А.А., Ломако Е.А., Холодов О.М. Рациональное питание спортсмена // Шаг в науку: сборник статей по материалам V научно-практической конференции молодых ученых (III всероссийской), Москва, 17 декабря 2021 года. Москва: ХАСК, 2022. С. 350-354.
5. Лисицын А.Б., Чернуха И.М., Лунина О.И. Современные тенденции развития индустрии функциональных пищевых продуктов в России и за рубежом // Теория и практика переработки мяса. 2018. Т. 3. № 1. С. 29-45. DOI: 10.21323/2414-438X-2018-3-1-29-45.

УДК 637.5

МЯСНОЙ ПРОДУКТ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ С НАТУРАЛЬНЫМИ РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ

Трубина И.А., Сычева О.В., Скорбина Е.А.

Ставропольский государственный аграрный университет

Аннотация. Жизнедеятельность современного человека предопределяет возникновение проблем в области питания и алиментарно-зависимых заболеваний. Это связано с увеличением потребления консервированных, модифицированных продуктов, а также с развитием механизации деятельности на производстве и в быту, с экологическим и рядом других факторов цивилизации. Разработаны рецептурная композиция и технология производства рубленого полуфабриката на основе низкохолестеринового мясного сырья – мяса птицы с добавлением продуктов переработки расторопши и льна.

Ключевые слова: мясо птицы, рубленый полуфабрикат, расторопша, льняная мука, функциональные продукты, здоровое питание

Демографические проблемы, стрессовые нагрузки, увеличение числа лиц пожилого возраста и людей с различными заболеваниями, ухудшение здоровья детей вызвали необходимость создания сбалансированных продуктов питания [1].

Современные пищевые продукты должны удовлетворять потребности разных групп населения в рациональном питании с учетом специфики этих групп, достижений медицины, ассортимента, безопасности продуктов и сырья. Наиболее актуальными проблемами являются: дефицит животного белка и растительных жиров; хроническая недостаточность микронутриентов (витаминов, минеральных веществ, полиненасыщенных жирных кислот и др.), которая носит полифункциональный и всесезонный характер; разбалансированность рациона по основным пищевым веществам и энергии.

По данным Министерства Здравоохранения, у большинства населения России выявлены нарушения в питании как по качеству и количеству пищи, так и по соотношению основных питательных веществ и элементов. Алиментарные дефициты носят массовый характер, и многие регионы относятся к разряду биогеохимических провинций по ряду важнейших нутриентов (витаминам, бета-каротину, кальцию, йоду, селену, железу и др.). В результате снижается сопротивляемость организма к воздействию неблагоприятных факторов среды обитания, формируются астеничность, синдром хронической усталости, понижается умственная и физическая активность [4, 8].

Производство функциональных мясных продуктов является новым перспективным направлением для современной мясоперерабатывающей отрасли. Возрастающий интерес к так называемой «здоровой пище» обуславливает необходимость производства продуктов, которые не только удовлетворяют физиологические потребности организма в питательных веществах и энергии, но и оказывают профилактическое и лечебное действие. Такие продукты положительно влияют на здоровье человека, повышают его сопротивляемость заболеваниям, способны улучшить многие физиологические процессы в организме человека. Эти продукты предназначены широкому кругу потребителей и имеют вид обычной пищи. Они могут и должны потребляться регулярно в составе нормального рациона питания [2, 5].

Одним из важнейших продуктов, входящих в рацион питания человека, является мясо. В настоящее время выбор мяса разнообразен, но в данной работе используется мясо цыплят-бройлеров, так как это сырье отличается низкой калорийностью, производится в больших масштабах и является доступным для потребления широкими слоями населения. О мясе цыплят-бройлеров можно сказать, что «это наиболее дешевый источник животного белка». Но минус данного вида мясного сырья заключается в ограниченных количествах микронутриентов, которые должны регулярно поступать в организм человека.

В качестве функциональных ингредиентов использованы шрот расторопши и льняная мука. Шрот расторопши оказывает положительное влияние на организм благодаря присутствию в его семенах большого количества полезных компонентов. Одним из основных компонентов шрота расторопши является силимарин – крайне редко встречающееся вещество. Помогает лечить тяжелые заболевания печени и желчного пузыря. Благодаря ему происходит процесс укрепления оболочки в клетках, стимулируется белковый синтез, нейтрализуется действие многих ядов и токсинов [3, 7].

Льняная мука славится профилактическими, укрепляющими, лечебными свойствами и с успехом используется в диетологии и косметологии. В составе льняной муки присутствует большое количество витаминов и микроэлементов. Содержатся витамины: А, Е, В₁, В₂, В₆, а также фолиевая кислота, калий, магний, цинк, медь, хром, натрий, селен. В составе льняной муки присутствуют углеводы, которые помогают поддерживать нормальный вес и совсем не вредят больным сахарным диабетом. Также хочется отметить пищевую ценность льняного белка, который превосходит белок многих бобовых культур в разы. Содержится в льняной муке и большое количество клетчатки, которая помогает нам в очищении кишечника от токсинов и шлаков, предупреждает запоры, улучшает работу желудочно-кишечного тракта (ЖКТ). Льняная мука содержит антиоксиданты и жирные кислоты, такие как Омега-3 и Омега-6.

В химическом составе функциональных ингредиентов наиболее «привлекательны» пищевые волокна, жиры, представленные полиненасыщенными жирными кислотами, а также витамины, макро- и микроэлементы. Шрот расторопши содержит полиненасыщенные жирные кислоты и эфирные масла. Их содержание доходит до 35%. Большую ценность имеют химические вещества из групп флавоноидов и лигнинов, углеводы, белки, витамины групп А, Е, К, D, F, В и микро- и макроэлементы, смолы. Применение шрота расторопши в рецептуре способствует повышению физиологической ценности, улучшению органолептических и физико-химических показателей [8, 9].

Рецептурная композиция рубленого полуфабриката на основе мяса цыплят-бройлеров приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Рецептурная композиция рубленого полуфабриката

Наименование сырья	Содержание, %
Мясо птицы (куриная грудка, филе)	65,20
Шрот расторопши	6,54
Льняная мука	13,04
Лук репчатый	7,95
Соль поваренная пищевая	0,66
Перец черный или белый молотый	0,07
Яйца куриные или меланж	6,54
Итого:	100

Для достижения кулинарной готовности термическая обработка полуфабриката проводится в пароконвектомате при режиме: «Пар, конвекция, температура в рабочей камере – 180°С, влажность – 40%, время приготовления – 10-14 мин.». Продукты в пароконвекционных печах готовятся «в собственном соку», их внешний вид (цвет, консистенция, размер) остается практически неизменным. То же можно сказать и о полезности продуктов, в которых сохраняется большинство витаминов и микроэлементов.

На основании компонентов, входящих в рецептурную композицию, определены: группа и категория рубленого полуфабриката. Так как содержание мясных ингредиентов в рецептуре полуфабриката составляет 65,2%, то есть больше 60%, то его относят к группе «Мясные полуфабрикаты» категории Б. Срок годности продукта – 90 суток при температуре хранения не выше минус 8°C.

Результатом введения в рецептуру шрота расторопши и льняной муки явилось увеличение массовой доли белка на 3,2%; массовой доли жира – на 2% за счет ПНЖК, содержащихся в шроте расторопши. Значительно возросло количество углеводов, то есть практически пищевых волокон, необходимых для функционирования ЖКТ. Также наблюдается увеличение содержания макро-, микроэлементов и витаминов, что свидетельствует об обогащении продукта этими нутриентами.

Внедрение в производство данного продукта будет одним из элементов реализации государственной политики, направленной на здоровое питание населения. При этом хочется подчеркнуть, что тренд на преимущественное употребление мяса птицы сохранится, а продукты будут обладать повышенной биологической ценностью и быть конкурентными на рынке мясопродуктов.

Список источников

1. Sadovoy V.V., Selimov M.A., Slicedrina T.V., Nagdalian A.A. Usage of biological active supplements in technology of prophylactic meat products // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2016. Т. 7. № 5. Р. 1861-1865.
2. Нестеренко А.А., Акопян К.В. Биомодификация мясного сырья с целью получения функциональных продуктов // Науч. Журн. КубГАУ [Электронный ресурс]. Краснодар: КубГАУ, 2014. № 07 (101). С. 1721-1740.
3. Нестеренко А.А., Шхалахов Д.С. Функциональные мясные продукты, получаемые при помощи биомодификации // Молодой ученый. 2014. № 13. С. 76-79.
4. Нестеренко А.А., Решетняк А.И., Потокина Ю.В., Потрясов Н.В. Использование пектина в производстве мясопродуктов // Вестник НГИЭИ. 2012. № 8. С. 30-36.
5. Садовой В.В., Щедрина Т.В. Исследование квантово-химических характеристик фрагмента молекулы биологически активной добавки хитозана // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 4-2 (46). С. 166-169.
6. Садовой В.В., Аралина А.А., Щедрина Т.В. Компьютерное моделирование механизма взаимодействия флавоноидов красного винограда с холестерином // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2013. № 3. С. 60-62.
7. Тимошенко Н.В., Патиева А.М., Патиева С.В., Коваленко М.П. Разработка технологий рубленых мясорастительных полуфабрикатов

- для людей, предрасположенных или страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2008. Т. 1, № 15. С. 176-179
8. Хамицаева А.С., Газаева М.С., Мамукаев З.М. Использование четвертично аммониевых солей при производстве мясных изделий // Пищевая промышленность. 2007. № 6. С. 60.
9. Хамицаева А.С., Мамукаев З.М., Бритаев Б.Б. Изучение химического состава, биологической ценности, функционально-технологических характеристик ростков чечевицы // Известия Горского государственного аграрного университета. 2007. Т. 44, № 2. С. 165.

УДК 637.521

ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ И МЯСНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСНЫХ ВАРЕННЫХ РУЛЕТОВ

*Гаврилова О.В., Храмова В.Н., Божкова С.Е.
Волгоградский государственный технический университет*

Аннотация. В статье рассматривается влияние мясных и растительных ингредиентов на органолептические показатели, пищевую, энергетическую ценность и выход мясного продукта. С этой целью была разработана рецептура нового оригинального изделия из свинины с добавлением мясных и растительных ингредиентов.

Ключевые слова: вареный рулет, свинина, куриные сердечки, мясные ингредиенты, растительные ингредиенты, морковь, лук, льняная мука

Введение. Переработка мяса и мясной продукции является одной из самых значимых в числе отраслей, обеспечивающих производство пищевых продуктов. В мясной отрасли идет активная разработка новых технологических решений, в частности, новых способов производства мясных продуктов и их оптимизации. В последние годы значительно расширился ассортимент комбинированных мясных изделий, рецептуры которых предусматривают использование растительного сырья для повышения пищевой и биологической ценности продукции.

Цель данной работы – определить влияние мясных и растительных ингредиентов на качественные характеристики рулета из свинины. Задачей исследования является создание вареного продукта из свинины, а именно – рулета, с высокими органолептическими показателями и пищевой ценностью.

Основная часть. В качестве основного сырья для производства вареного рулета [1, 2] использовали свинину как наиболее традиционное и доступное мясное сырье. В ходе работы была разработана технологическая схема производства вареного рулета, которая включает такие этапы, как: приемка

сырья, подготовка основного и вспомогательного сырья, шприцевание мясного сырья (свинины) рассолом в количестве 30% от массы сырья, массирование, выдержка, формование рулетов с добавлением начинки в виде фарша из растительного и мясного сырья, варка продукта при температуре 80-82°C из расчета 55 минут на 1 кг массы, охлаждение, упаковка и хранение готового продукта [3, 4]. В состав начинки для обогащения рулета входит растительное и мясное сырье: сердце куриное, морковь, лук, выбор которых обусловлен общим положительным эффектом при употреблении данных ингредиентов, которые являются источником комплекса минеральных и биологически активных веществ и витаминов.

Морковь – полезный некалорийный овощ, который содержит большое количество витаминов и минералов, необходимых организму для нормального функционирования. 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.

Репчатый лук является источником минеральных веществ, эфирных масел, органических кислот, а также витаминов С, Е, группы В и каротина.

Куриные сердечки – низкокалорийный продукт. Энергетическая ценность составляет 130 ккал/100 г. Куриные сердечки являются очень хорошим источником белка, витаминов группы В, цинка и железа, а также меди и фосфора. Таким образом, небольшая порция куриных сердечек может покрыть ежедневную потребность человека в этих питательных веществах.

Льняная мука – белково-углеводная добавка, способствующая повышению ВУС, ЖУС и стабильности эмульсии фарша. Энергетическая ценность 100 г продукта составляет 270 калорий. 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.

Для определения возможности и целесообразности использования начинки из мясных и растительных ингредиентов в рецептуре вареного мясного продукта необходимо провести экспериментальное исследование контрольного (ГОСТ 31790-2012) и опытного образцов [5]. При проведении сравнительного анализа необходимо провести исследование влияния вносимых компонентов начинки на органолептическую оценку, выход готового продукта, пищевую и энергетическую ценность.

Органолептические исследования проводились по ГОСТ 9959-2015 двух образцов мясных вареных рулетов: контрольного, в рецептуру которого не входит начинка, и опытного. Полученный опытный образец рулета характеризовался высокими органолептическими показателями: чистая сухая поверхность, упругая консистенция, цвет розовый с заметными оттенками серого, с включениями оранжевого цвета, запах вареных ветчинностей, свойственный рецептурному составу продукта, с выраженным ароматом пряностей, без посторонних запахов, вкус солоноватый, свойственный

рецептурному составу, с выраженным вкусом субпродуктов, лука и моркови, без посторонних привкусов. Контрольный образец имел недостаточно привлекательный вид, не настолько выраженный запах и вкус в сравнении с опытным.

Для определения выхода продукта фиксируется масса образца до термической обработки и после. Полученные значения массового выхода продукта в образцах указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Определение массового выхода продукта

Наименование образца	Массовый выход продукта, %
Контрольный образец	80
Опытный образец	86

Из полученных данных видно, что наибольший выход продукта имеет опытный образец, так как включает в себя влагосвязывающий растительный компонент – льняную муку.

Анализ пищевой и энергетической ценности опытных образцов проводится расчетным методом. Полученные значения образцов указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Определение биологической и энергетической ценности

Наименование образца	Показатель				
	массовая доля белка, %	массовая доля жира, %	бета-каротин, мкг/100 г	магний, мг/100 г	энергетическая ценность, ккал/100 г
Контрольный образец	22	38	–	20 мг	261 ккал
Опытный образец	24	36	1358 мкг	32 мг	252 ккал

Исходя из таблицы видно, что опытный образец имеет наибольшую биологическую ценность. В состав опытного образца в отличие от контрольного входит морковь, которая является источником бета-каротина. Также опытный образец превышает контрольный по содержанию магния. При этом его энергетическая ценность ниже, чем у контрольного, так как в его состав входят куриные сердечки и льняная мука, а основное мясное сырье (свиной окорок) имеет низкое содержание жировой ткани.

Заключение. В ходе исследований было выявлено, что опытный образец с содержанием начинки имеет преимущество по вкусовым качествам и физико-химическим показателям над контрольным образцом. Соответственно, можно сделать вывод, что внесение растительных компонентов и пищевых субпродуктов оказывает положительное влияние на органолептические показатели, повышает выход продукта и увеличивает пищевую ценность.

Список источников

1. Пат. 2712520 Российская Федерация, МПК А23L13/60, А23L13/70 Полуфабрикат из свинины в маринаде / Л.Ф. Григорян, К.С. Соломеина, И.В. Мгебришвили, Е.А. Селезнева, И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, А.А. Короткова, С.Е. Божкова; ФГБОУ ВО ВолгГТУ. 2020.
2. Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Гиро Т.М., Мосолова Н.И., Божкова С.Е., Гребенникова Ю.Д., Золотарева А.Г., Вартанян К.А. Оптимизация биотехнологии производства цельномышечных мясoproдуктов, изготовленных с использованием свинины, полученной от животных крупной белой породы // Аграрный научный журнал. 2019. № 7. С. 44-48.
3. Гаврилова О.В. и др. Potential of using electrochemically activated water in pork roulade technology // В сборнике: IOP Conference Series, Agritech VI, 2021. 5 с.
4. Божкова С.Е., Стрельченко В.А. Оптимизация состава рассола для производства солёных мясных изделий // Вестник мясного скотоводства. 2014. № 5 (88). С. 92-94.
5. Филатов А.С., Божкова С.Е., Стрельченко В.А. Способ улучшения потребительских свойств цельномышечных изделий // Вестник мясного скотоводства. 2015. № 3. С. 79-82.

УДК 637.5

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ФЕРМЕНТАЦИИ МЯСА ИНДЕЙКИ

¹Сложенкина М.И., ²Кобыляцкий П.С.

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

²Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы изучения роста различных стартовых культур в производстве цельномышечных изделий из индейки, проведена сравнительная оценка микробиологических и физико-химических показателей мяса индейки при культивировании отобранных штаммов.

Ключевые слова: мясо индейки, стартовые культуры, бактериальная закваска, производство мясoproдуктов, многокомпонентные штаммы культур

Введение. Одной из главных задач технологов мясной отрасли является обновление и расширение ассортимента, в том числе деликатесных изделий, устойчивых к бактериальной порче при длительном хранении. Большой интерес представляют ферментированные продукты из мяса птицы. Это в основном продукты, разработанные на основе мяса цыплят-бройлеров, кур и индейки.

Наибольшие успехи в области совершенствования технологии ферментированных целномышечных продуктов достигнуты благодаря направленному использованию бактериальных культур. Изучению характера роли микрофлоры в процессе созревания ферментированных продуктов в последнее время уделяется все большее внимание. Это объясняется неразрывной связью процесса созревания мяса с жизнедеятельностью микроорганизмов. Протекающие при этом процессы обуславливают также качество готового продукта (запах, цвет, вкус, стойкость при хранении) и, что особенно важно, его санитарно-гигиеническое состояние [1].

Особенность применения бактериальных препаратов в производстве продуктов из индейки заключается в том, что по сравнению с другими видами мяса птицы мясо индеек имеет достаточно высокое содержание жира – 17-18%, для сравнения в мясе кур – 13,5%, что может негативно влиять на качество продукта, а также на развитие микрофлоры [2, 3].

Целью работы являлось изучить рост различных стартовых культур и провести сравнительную оценку микробиологических и физико-химических показателей мяса индейки при культивировании отобранных штаммов.

Основная часть. В качестве сырья использовали филе индейки тяжелого кросса породы BIG-6, выращиваемой в ОАО ГК «Евродон» Ростовской области, в охлажденном состоянии при 0-4°C в течение 24 ч после убоя. В качестве стартовых культур применяли многокомпонентные штаммы микроорганизмов, разработанные компанией Danisco: TEXEL® M5, TEXEL® SA-305 и TEXEL® DCM-1 соответственно в количестве 0,1; 0,1 и 0,08% к массе мяса после их активирования. Процесс культивирования приводили при температуре от 20±3°C, влажности – от 80%.

Исследовали изменение количества микроорганизмов и их состава в течение 6 суток через каждые 24 часов. Одновременно проводили измерения значений активной кислотности (pH) в этих точках. Результаты представлены на рисунках 1, 2, 3 и 4.

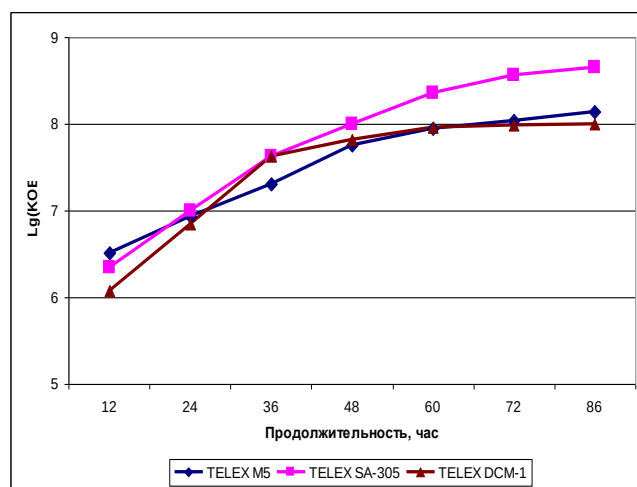


Рисунок 1 – Изменение общего количества молочнокислых микроорганизмов во время культивирования (бедренное мясо)

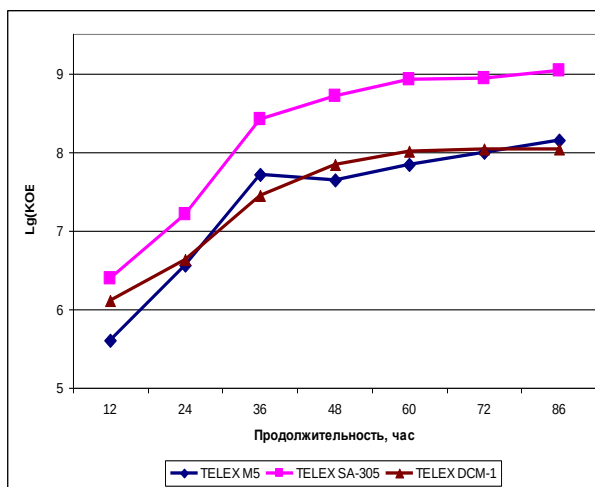


Рисунок 2 – Изменение общего количества кислomолочных микроорганизмов во время культивирования (грудное мясо)

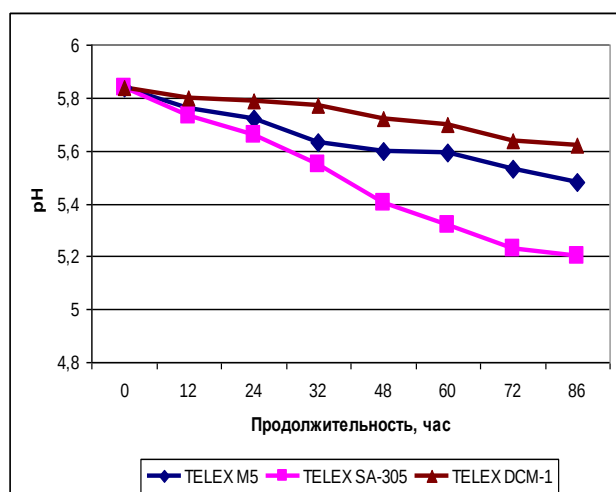


Рисунок 3 – Изменение активной кислотности (бедренное мясо)

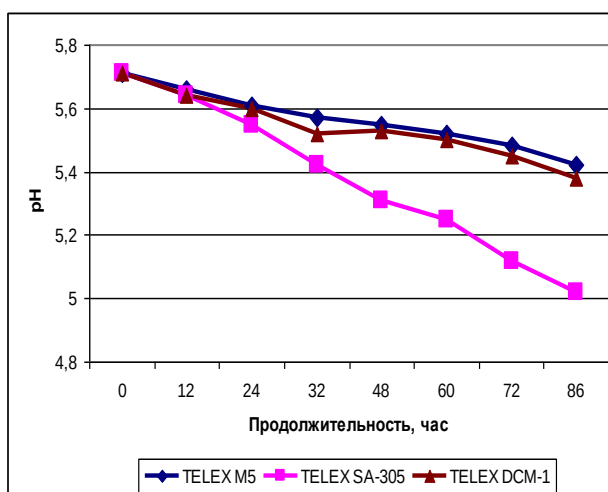


Рисунок 4 – Изменение активной кислотности (грудное мясо)

Полученные данные свидетельствуют о достаточном развитии молочно-кислых бактерий всех использованных препаратов в мясе индейки, тенденция их развития примерно одинакова. Однако, начиная с 48 часов, наблюдаются различия в росте молочнокислых бактерий в грудных мышцах для бакпрепарата TEXEL® SA-305, а в бедренных мышцах увеличение роста молочнокислых бактерий наблюдается с 64 часов. Эта разница в дальнейшем увеличивается и к 144 часам составляет: для бедренного мяса – 0,72 log (КОЕ), для грудного мяса – 0,95 log (КОЕ).

Изменение активной кислотности наблюдается также более выражено на образцах с бакпрепаратом TEXEL® SA-305. Разница к 128 часам составляла: для бедренного мяса – 0,36; для грудного мяса – 0,38.

Закключение. Таким образом, наиболее перспективным из исследованных бакпрепаратов является TEXEL® SA-305. Необходимо шире использовать бактериальные стартовые культуры в технологии производства мясопродуктов из индейки.

Благодарность: Исследования выполнены по гранту РНФ 21-16-00025, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Александрова Е.Н., Сташ Р.И. Обзор современных проблем и тенденций развития отрасли пищевой промышленности России // Экономика устойчивого развития. 2018. № 4 (36). С. 99-102.
2. Антипова Л.В., Гребенщиков А.В., Казаков Н.Н. Использование пробиотической микрофлоры для получения продуктов на основе биомодификации сырья мясной промышленности // Известия вузов. Пищевая технология. 2012. № 2-3. С. 34-37.
3. Kobylatsky P.S., Slozhenkina M.I., Karatunov V.A., Skripin P.V., Nasirov Y.Z., Mosolov A.A. Enzyme preparations in the technology of whole muscle turkey products // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation. 2021. С. 32084.

ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛИЗА ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ВЫХОД И СТЕПЕНЬ РАСЩЕПЛЕНИЯ ПРОТЕИНОВ

¹Кобыляцкий П.С., ¹Поминарнев А.И., ²Мосолов А.А.

¹Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область

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

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы изучения степени гидролиза становой жилы крупного рогатого скота с применением фермента микробного синтеза Террилитин 1028 (Terrilytinum). Максимальный выход азота из сырья в гидролизат в пределах 60-65% от содержания его в сырье при практически равной степени гидролиза белка может быть достигнут проведением гидролиза становой жилы крупного рогатого скота ферментом Террилитин 1028 в концентрации 0,2%, температуре 70°C, pH 6,5 в течение 24 или 36 часов.

Ключевые слова: соединительная ткань, ферментация соединительнотканного сырья, производство мясопродуктов, ферменты микробного синтеза, Террилитин 1028, расщепление белка

Введение. В настоящее время в мире увеличивается дефицит полноценного животного белка в рационах питания человека. Поиск новых источников животного белка, рациональная его переработка являются актуальной задачей специалистов пищевой отрасли, в том числе и технологов-мясопереработчиков. В этой связи рациональное использование вторичных продуктов переработки крупного рогатого скота представляется актуальным и жизненно важным. Из ассортимента соединительнотканых отходов крупного рогатого скота особо выделяется ее станова жила [1, 2]. Общий объем ее производства исчисляется сотнями тонн. Ее используют в производстве вареных колбас, сарделек и сосисок. Поэтому актуальной представляется разработка технологии рационального использования этого вида сырья для получения пищевой и кормовой продукции с применением ферментативной обработки [3, 4].

Целью работы являлось изучить степень гидролиза становой жилы крупного рогатого скота с применением фермента микробного синтеза Террилитин 1028 (Terrilytinum) – препарат содержит очищенный протеолитический фермент, получаемый из культуры плесневого гриба *Aspergillus terricola*, является комплексным препаратом, представленным тремя протеазами, из которых основное содержание, около 75%, составляет протеаза-1. Молекулярная масса Террилитина 1028 20000, область стабильности при значении pH – 4,0-7,0.

Основная часть. На первом этапе исследований определяли выход N₂ в гидролизат при гидролизе становой жилы. Степень гидролиза протеинов сырья

определяли на основании содержания в гидролизате общего, небелкового и аминного азота.

Сырьё измельчали на волчке, заливали водой (гидромодуль 1:2), массу выдерживали в термостате до заданной температуры и затем вносили фермент. Гидролиз проводили в течение 24 часов при разных температурах. По окончании гидролиза фермент инактивировали путем нагрева массы в течение 10-15 мин. при температуре около 100°C. Жидкую фракцию отделяли от осадка фильтрованием.

Результаты, полученные в ходе проведения опытов по изучению влияния условий гидролиза на выход азота в гидролизат и степень гидролиза, показали, что при pH 6,5, температуре 70°C и продолжительности процесса 24 часа выход азота из сырья в гидролизат и степень гидролиза белка повышаются с увеличением концентрации фермента с 0,1 до 0,2%. Наиболее высокий (65,3%) выход общего азота из сырья в гидролизат при заданных режимах гидролиза наблюдается при концентрации фермента 0,2%. При этом содержание небелкового азота составляет 91,3% от количества общего азота в гидролизате, а на долю аминного приходится 78,9% от содержания небелкового азота.

Увеличение продолжительности гидролиза до 36 ч с концентрацией фермента 0,2% и значения pH 6,5 приводит к незначительному повышению выхода азота в гидролизат и, судя по содержанию аминного азота, степени гидролиза белка.

Повышение концентрации фермента до 0,25 и 0,3% к сырью при том же температурном режиме и значении pH, что и в предыдущих опытах, и гидролизе в течение 24 часов несколько снижает выход азота в гидролизат и незначительно увеличивает содержание аминного азота (до 89%) от количества небелкового азота в гидролизате.

Возможно, что при концентрации фермента 0,25 и 0,3% субстрата для гидролиза оказывается недостаточно, а поскольку фермент по специфичности действия является эндопептидазой, способной гидролизовать не только пептидные, но и другие типы связей в белках и полипептидах, это и может обусловить повышенное содержание в гидролизатах аминного азота.

Заключение. Анализируя результаты исследований, мы пришли к выводу, что максимальный выход азота из сырья в гидролизат в пределах 60-65% от содержания его в сырье при практически равной степени гидролиза белка может быть достигнут проведением гидролиза становой жилы крупного рогатого скота ферментом Террилитин 1028 в концентрации 0,2%, температуре 70°C, pH 6,5 в течение 24 или 36 часов.

Благодарность: Исследования выполнены по гранту РФФ 22-16-00041, ГНУ НИИММП.

Список источников

1. Александрова Е.Н., Сташ Р.И. Обзор современных проблем и тенденций развития отрасли пищевой промышленности России // Экономика устойчивого развития. 2018. № 4 (36). С. 99-102.

2. Антипова Л.В., Гребенщиков А.В., Казаков Н.Н. Использование пробиотической микрофлоры для получения продуктов на основе биомодификации сырья мясной промышленности // Известия вузов. Пищевая технология. 2012. № 2-3. С. 34-37.
3. Kobylatsky P.S., Slozhenkina M.I., Karatunov V.A., Skripin P.V., Nasirov Y.Z., Mosolov A.A. Enzyme preparations in the technology of whole muscle turkey products // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation. 2021. С. 32084.
4. Колосов Ю., Капелист И., Зеленков П., Кобыляцкий П. Влияние ритмичного кормления на эффективность производства говядины // Международный сельскохозяйственный журнал. 2010. № 5. С. 29-31.

УДК 637.5

ВЛИЯНИЕ МЯСНОГО СЫРЬЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

¹Кобыляцкий П.С., ²Орлова О.Н.

¹Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область

²Северо-Кавказский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем
им. В.М. Горбатова» РАН, Ростов-на-Дону

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы оценки мяса от различных видов животных с точки зрения их содействия развитию атеросклероза и тромбозов. Сравнительная оценка атерогенности и тромбогенности мяса убойных животных различных возрастных групп и категорий (поросят и свиней, телят и крупного рогатого скота) показала, что индексы атерогенности и тромбогенности мяса молодых животных достоверно ниже аналогичных показателей мяса взрослых животных. При этом различия в тромбогенности мышечной ткани мяса первой и второй категории телят и взрослых животных выражены наиболее существенно.

Ключевые слова: индекс атерогенности, индекс тромбогенности, производство функциональных мясопродуктов, сердечно-сосудистые заболевания, мясные изделия, качество мяса, говядина, свинина, баранина

Введение. В настоящее время медики большинства медицинских научных мировых центров доказали в различных исследовательских работах обусловленность многих сердечно-сосудистых заболеваний человека нарушением жирового обмена в целом и дисбалансом поступления и обмена отдельных жирных кислот, в первую очередь полиненасыщенных [1, 2].

Медицинская практика показала эффективность специфических диет с повышенным содержанием полиненасыщенных жирных кислот (особенно омега-3) для лечения и профилактики атеросклероза, артериальной гипертензии, ишемической болезни сердца (ИБС), сахарного диабета, тромбозов, кожных заболеваний, нарушений в иммунной системе и для предотвращения различных сопутствующих осложнений.

Среди населения мира распространено мнение о том, что мясо не может рассматриваться как составляющая ежедневных рационов питания групп населения, предрасположенных к атеросклерозу, ИБС и др. заболеваниям [3, 4, 5].

Целью работы являлось оценить мясо от различных видов животных с точки зрения их содействия развитию атеросклероза и тромбозов.

Основная часть. В качестве новых критериев оценки качества мяса и мясопродуктов нами использованы индексы атерогенности (IA) и тромбогенности (IT), определение которых базируется на современных знаниях в области питания и медицины и позволяет оценить уровень риска развития атеросклероза и тромбозов в зависимости от жирнокислотного состава пищевого продукта. Чем выше числовое значение индексов атерогенности и тромбогенности, тем более атеро- и тромбогенны продукты.

В таблице 1 представлены основные жирные кислоты, которые использовались для расчетов индексов атерогенности и тромбогенности различных видов мяса и мясопродуктов.

Таблица 1 – Жирные кислоты, использованные в расчетах индексов атерогенности (IA) и тромбогенности (IT)

Насыщенные (НЖК)	Мононенасыщенные (МНЖК)	Полиненасыщенные (ПНЖК)	
		омега -6	омега - 3
Лауриновая (C12:0)	Миристиолеиновая (C14:1)	Линолевая (C18:2)	Альфа-линоленовая (C18:3)
Миристиновая (C14:0)	Пальмитолеиновая (C16:1)	Гаммалиноленовая (C18:3)	Эйкозатриеновая (C20:3)
Пальмитиновая (C16:0)	Олеиновая (C18:1)	Эйкозодиеновая (C20:2)	Эйкозапентаеновая (C20:5)
Стеариновая (C18:0)	Другие	Арахидоновая (C20:4)	Докозагексаеновая (C22:6)

Проведенные исследования жирнокислотного состава мяса различных сельскохозяйственных животных (средняя проба) позволяют представить результаты в порядке возрастания индекса атерогенности (IA max): свинина (0,74) – говядина (0,87) – баранина (0,93), и в порядке возрастания индекса тромбогенности (IT max): свинина (0,94) – говядина (1,09) – баранина (1,18).

Необходимо отметить более низкую атерогенность и тромбогенность свинины по сравнению с мясом крупного рогатого скота.

Сравнительная оценка атерогенности и тромбогенности мяса убойных животных различных возрастных групп и категорий (поросят и свиней, телят и крупного рогатого скота) показала, что индексы атерогенности и тромбогенности мяса молодых животных достоверно ниже аналогичных показателей мяса взрослых животных. При этом различия в тромбогенности мышечной ткани мяса первой и второй категории телят и взрослых животных выражены наиболее существенно.

Исследования мяса крупного рогатого скота различных пород показали достоверное влияние генотипа на атерогенность и тромбогенность мяса.

Минимальные значения индексов выявлены в мясе крупного рогатого скота красной степной породы ($IA=0,42$) и черно-пестрой голштинской ($IT = 0,95$), а максимальные – герефордской породы ($IA=0,62$) и абердин-ангусской породы ($IT=1,03$).

Индексы различных частей и отрубов говядины (длиннейшей мышцы спины; внутренней и верхней частей тазобедренного отруба; грудной, реберной и спинопоясничной частей отруба; пашины; верхней и нижней частей лопатки; шеи) также значительно отличались. Минимальное значение индексов выявлено в образцах наружной части тазобедренного отруба ($IA=0,37$) и в верхней части тазобедренного отруба ($IT=0,92$), а максимальные – в спинопоясничной части среднего отруба ($IA=0,74$ и $IT= 1,19$).

Заключение. Изучение атерогенности и тромбогенности мясного сырья позволяет расширить наши знания в области функциональных свойств мяса, повысить объективность оценки качества мясного сырья и мясопродуктов.

Список источников

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2004. 571 с.
2. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. Москва: Агропромиздат, 1985. 296 с.
3. Жаринов А.И. Основы современных технологий переработки мяса. Эмульгированные и грубоизмельченные мясопродукты. М., 2004. Часть 1, 2.
4. Кобыляцкий П.С., Каратунов В.А., Скрипин П.В. К вопросу увеличения производства говядины на Кубани // Вестник Донского государственного аграрного университета. 2017. № 4-1 (26). С. 18-27.
5. Колосов Ю., Капелист И., Зеленков П., Кобыляцкий П. Влияние ритмичного кормления на эффективность производства говядины // Международный сельскохозяйственный журнал. 2010. № 5. С. 29-31.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОБАВОК РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

¹Кобыляцкий П.С., ²Орлова О.Н.

¹Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область
Северо-Кавказский филиал ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем
им. В.М. Горбатова» РАН, Ростов-на-Дону

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы проектирования оптимального рецептурного состава мясных продуктов с использованием различного сырья растительного происхождения, которое бы обеспечивало высокие функционально-технологические характеристики готовых изделий. Оптимизация рецептур проводилась для эмульгирующей и гелеобразующей функций. В результате выявлены оптимальные сочетания компонентов, обеспечивающие максимальные функционально-технологические показатели многокомпонентной добавки.

Ключевые слова: функциональные ингредиенты, растительные добавки, производство функциональных мясoproductов, оптимизация рецептур мясoproductов, мясные изделия, качество мяса

Введение. В последнее время использование пищевых компонентов растительного происхождения в мясной промышленности превышает в рецептуре объем мясного сырья, что способствует снижению качества готовых изделий [1, 2]. В связи с этим возникает потребность в конструировании композиционного состава, обеспечивающего высокие функционально-технологические характеристики готовых изделий при введении в рецептуры мясoproductов добавок растительного происхождения. К основным функционально-технологическим характеристикам растительных добавок в мясной промышленности при изготовлении колбасных изделий относят их эмульгирующую и гелеобразующую способности [3, 4].

Целью работы являлось спроектировать оптимальный рецептурный состав мясных продуктов с использованием различного сырья растительного происхождения, который бы обеспечивал высокие функционально-технологические характеристики готовых изделий.

Основная часть. В качестве пищевой добавки к мясoproductу были использованы следующие ингредиенты: агар-агар, метилцеллюлоза (МЦ), карбоксиметилцеллюлоза (КМЦ), хитозан, крахмал и желатин.

Для выявления лучшего типа хитозана проведены предварительные исследования с использованием следующих марок: 37-40, 17-20, 21-24, 69-72, 73-76 и Хитозан-40. В результате эксперимента установлено, что Хитозан-40 обеспечивает самые высокие функционально-технологические характеристики пищевой добавки.

Эксперимент проводился по плану, построенному на основе греко-латинских квадратов.

Границы действия факторов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Границы действия факторов

№ п/п	Факторы	Уровни действия факторов				
		1	2	3	4	5
1	Содержание КМЦ, % (X_1)	0	0,20	0,40	0,60	0,80
2	Содержание МЦ, % (X_2)	0	0,20	0,40	0,60	0,80
3	Содержание агар-агара, % (X_3)	0	0,20	0,40	0,60	0,80
4	Содержание крахмала, % (X_4)	0	0,50	1,00	1,50	2,00
5	Содержание хитозана, % (X_5)	0	0,05	0,10	0,15	0,20
6	Содержание желатина, % (X_6)	0	0,50	1,00	1,50	2,00

В соответствии с планом эксперимента основой смеси являлся соевый концентрат, к которому добавляли карбоксиметилцеллюлозу, метилцеллюлозу, агар-агар, крахмал, хитозан и желатин. В составленной композиции определяли гелеобразующую способность по предельному напряжению сдвига в Па и эмульгирующую способность. Обработку полученных результатов вели в пакете прикладных программ «Statistic» (версия 6). В результате анализа данных выявлены грубые ошибки и промахи, по коэффициентам Дарбина-Уотсона и детерминации (R^2) определена адекватность полученных регрессионных зависимостей.

Анализ экспериментальных данных проводили с использованием пакета прикладных программ «Статистические нейронные сети». Пакет Statistic Neural Networks содержит средства для проектирования, моделирования, обучения искусственных нейронных сетей (ИНС) от базовых моделей персептрона до самых современных ассоциативных и самоорганизующихся сетей. Для каждого типа архитектуры и обучающего алгоритма ИНС имеются функции инициализации, обучения, адаптации, создания, моделирования, демонстрации, а также примеры применения. Элементарным преобразователем в этих сетях является искусственный нейрон, названный по аналогии с биологическим прототипом. Целесообразность использования приложения обусловлена наличием оптимизационного блока, позволяющего не только интерполировать полученные данные, но и выполнять экстраполяцию, а также эффективно оценивать межфакторные взаимодействия. Сопряженность Neural Networks с приложением Statistic обеспечивает визуальную обработку влияний каждого фактора, межфакторных взаимодействий для двух и трех факторов. Анализ межфакторных взаимодействий для двух факторов вели между содержанием в составе добавки КМЦ и МЦ, КМЦ и агар-агаром, МЦ и агар-агаром, крахмалом и желатином, крахмалом и агар-агаром и т.д. Во всех случаях осуществляли интерполяцию и экстраполяцию третьего визуально невидимого фактора.

Анализ Ternary Graf's позволяет выявить соотношения компонентов смеси между тремя факторами, обеспечивающих высокие функционально-технологические характеристики.

При определении оптимальной рецептуры необходимо учитывать все варианты тройственных межфакторных взаимодействий и осуществлять их оптимизацию в Statistic Neural Networks.

На рисунке 1 представлен оптимизационный график для гелеобразующей способности смеси.

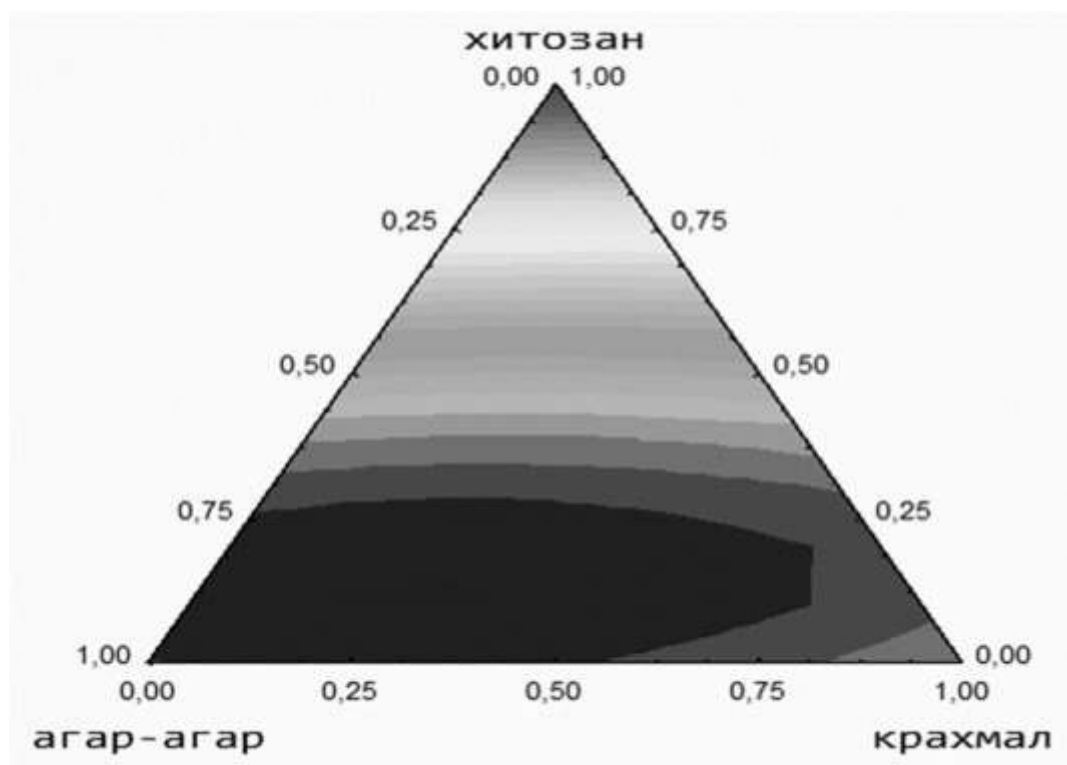


Рисунок 1 – Гелеобразующая способность смеси

Заключение. Аналогичные оптимизационные графики составлены для других вариантов сочетания компонентов: агар-агар – хитозан – желатин; хитозан – крахмал – желатин; агар-агар – желатин – крахмал и др. Оптимизация рецептур проводилась для эмульгирующей и гелеобразующей функций. В результате выявлены оптимальные сочетания компонентов, обеспечивающие максимальные функционально-технологические показатели многокомпонентной добавки.

Список источников

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2004. 571 с.
2. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. Москва: Агропромиздат, 1985. 296 с.

3. Жаринов А.И. Основы современных технологий переработки мяса. Эмульгированные и грубоизмельченные мясопродукты. М., 2004. Часть 1, 2.
4. Никитин М.В., Кобыляцкий П.С., Бабичева Л.О., Соломахин М.В. Использование клетчатки на основе столовой свеклы в технологии производства функциональных мясных изделий // Актуальные направления инновационного развития животноводства и современные технологии производства продуктов питания: материалы международной научно-практической конференции. 2016. С. 195-198.

УДК 667.26

ОЦЕНКА БЕЗВРЕДНОСТИ НАТУРАЛЬНОГО КРАСИТЕЛЯ КАРМИНА В МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ В СРАВНЕНИИ С НИТРИТОМ НАТРИЯ

*Кобыляцкий П.С., Музыкина Д.С.,
Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область*

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы изучения, а также проведена сравнительная оценка токсикологической безопасности нитрита натрия и нового вида натурального красителя на основе кошинеи – кармина, с целью выявления наиболее безвредного при производстве мясных продуктов. Было отмечено явное преимущество кармина в сравнении с нитритом натрия с точки зрения безопасности.

Ключевые слова: кармин, кошинеель, карминовая кислота, безвредность красителей в мясопродуктах, мясные изделия, нитрит натрия

Введение. Как известно специалистам мясной отрасли, при термообработке мясные изделия теряют насыщенный красный цвет в результате разрушения миоглобина – естественного пигмента мяса белкового характера происхождения. Использование нитрита натрия позволяет стабилизировать цвет мясопродуктов. Но при широком использовании белковых препаратов животного и растительного происхождения, сырья с нетрадиционным ходом автолиза, гидроколлоидов возникают проблемы утилизации нитрита, что обуславливает повышение его остаточного количества в продукте и не всегда обеспечивает достаточно хорошие показатели цвета. Поэтому в настоящее время нитрит натрия все больше заменяют различными пищевыми красителями и препаратами на их основе [1, 2].

При выборе коммерческих препаратов любых пищевых добавок основное внимание уделяется их безопасности, т.е. отсутствию токсичных и канцерогенных свойств. В связи с этим важной задачей является проведение быстрой и

объективной оценки токсикологических свойств препаратов-красителей, используемых в мясной отрасли, в том числе и натурального происхождения, поскольку для их получения применяют различные химические вещества, что может сопровождаться наличием в них таких нежелательных примесей, как алколоиды, физиологически активные гликозиды и другие. Очистка колорантов от этих веществ в процессе производства чаще всего затруднена, что не позволяет сделать заключение о полной гарантии их безвредности [3, 4].

Целью работы было изучить и провести сравнительную оценку токсикологической безопасности нитрита натрия и нового вида натурального красителя на основе кошенили (насекомых, которые живут в жарком климате на кактусах в Мексике и Перу) с целью выявления наиболее безвредного при производстве мясных продуктов.

Основная часть. Исследование влияния образцов различных препаратов пищевых красителей на живые клетки проводили в два этапа.

На первом этапе эксперимента проводили исследование на инфузориях *Paramecium caudatum* и определяли максимальные концентрации водных растворов исследуемых объектов, в которых инфузории выживают в течение двух часов. По результатам данного опыта можно сделать предварительный прогноз о токсичности тестируемых объектов. В дальнейшем исследовании участвовали растворы препаратов красителей в той концентрации, при которой тест-организмы выживают во всех испытываемых образцах.

Второй этап заключался в ежесуточном подсчете инфузорий и построении кривых роста культуры *Tetrahymena pyriformis*. Полученные данные позволяют сравнить токсичность образцов растворов красителей с контрольным раствором (средой культивирования без красителя) и вычислить коэффициенты токсичности для каждого исследуемого объекта.

В результате экспериментальных исследований, выполненных на первом этапе эксперимента, был отмечен летальный исход инфузорий *Paramecium caudatum* в 3,0, 2,0, 1,5 и 1%-ных растворах нитрита натрия уже в течение первых 40 минут исследования, в 0,5%-ном же растворе нитрита тест-культуры выживали в течение 2 часов. В растворах натурального красителя – кармина (на основе карминовой кислоты), аналогичных концентраций инфузории *Paramecium caudatum* продолжали жить более 3 часов, отведенных на данный этап эксперимента.

На втором этапе проводились исследования 1%-ных растворов красителя и нитрита натрия, по результатам которых были определены коэффициенты токсичности данных препаратов, которые показали выраженное ингибирующее действие на жизнедеятельность инфузорий со стороны нитрита натрия и проявление им токсичных свойств.

Заключение. В результате изучения и проведения сравнительной оценки токсичных свойств нитрита натрия и нового вида натурального красителя – кармина, получаемого из карминовой кислоты, производимой самками насекомых кошенили, было отмечено явное преимущество данного красителя с точки зрения безопасности по сравнению с нитритом натрия.

Список источников

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2004. 571 с.
2. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. Москва: Агропромиздат, 1985. 296 с.
3. Жаринов А.И. Основы современных технологий переработки мяса. Эмульгированные и грубоизмельченные мясопродукты. М., 2004. Часть 1, 2.
4. Постников С.И., Кобыляцкий П.С., Кокина Т.Ю. Методы продления сроков хранения мясных полуфабрикатов // Инновационные пути импортозамещения продукции АПК: материалы международной научно-практической конференции. 2015. С. 189-193.

УДК 637.5

К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ СЫВОРОТОЧНЫХ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ОСНОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ

*Кобыляцкий П.С., Елисеева А.А.
Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область*

Аннотация. В статье рассмотрены закономерности развития зооглеи в молочной сыворотке. Благоприятная температура для развития зооглеи составила 20°C, при этом в начале процесса ферментации во всех вариантах наблюдалось резкое снижение титруемой кислотности в среднем на 10-15°Т с последующим постепенным нарастанием. При температуре 28°C титруемая кислотность нарастала очень быстро, что неблагоприятно сказалось на органолептических показателях ферментированной сыворотки. Для улучшения органолептических показателей и повышения стойкости при хранении ферментированную сывороточную основу можно использовать для разработки технологии сывороточных напитков с использованием различных плодово-ягодных наполнителей в виде соков или пюре.

Ключевые слова: зооглея, ферментированный рис, сывороточная основа для молочных напитков, молочные напитки, сывороточный напиток

Введение. Проблема ожирения стала очень важна в последнее время в обществе. Согласно данным российских врачей-диетологов, наша страна

уже находится в первой тройке страдающих ожирением наций. При этом, по данным Института питания РАН, избыточный вес имеется у 60% женщин, 50% мужчин старше 30 лет и 16% молодежи. В свете представленных тенденций перед специалистами пищевой отрасли стоит важная задача разработать современные лечебно-профилактические напитки на основе молочной сыворотки [1].

Промышленная переработка сыворотки позволяет реализовать принципы безотходной технологии, увеличить ресурсы полноценных продуктов питания, повысить экономическую эффективность производства и исключить загрязнение окружающей среды. Безусловной составляющей организации промышленной переработки сыворотки являются ее состав, свойства, пищевая и биологическая ценность.

Зооглея (от греч. *zoon* – «животное» и *gloiós* – «липкое вещество») – слизистые образования, формирующиеся при жизнедеятельности бактерий, имеющих слизевые капсулы. Образование характерно для некоторых, преимущественно водных, бактерий, например, для рода *Zoogloea* [2].

В состав зооглей входят: несколько видов дрожжеподобных грибов; дубильные вещества (понижают уровень сахара в крови); ферменты (липаза, амилаза, протеаза); кофермент Q; органические кислоты (в т.ч. фосфорная, пировиноградная, уксусная, щавелевая, лимонная, молочная и фолиевая кислоты). Такое соединение полезных веществ в одном микроорганизме удивительно и уникально. Благодаря консистенции слизи легко осуществляется адсорбция из воды питательных веществ, необходимых для существования бактерий [3].

Целью работы явилось изучить закономерности развития зооглеи в молочной сыворотке. В соответствии с поставленной целью решали следующие задачи: создать оптимальные условия для развития зооглеи; изучить свойства ферментированной сывороточной основы.

Основная часть. Морской индийский рис относится к классу зооглеи и представляет собой «зернышки» белого цвета, упругие на ощупь. Размер «зернышек» индийского морского риса в начальный период развития достигает в диаметре 5-6 мм, постепенно они увеличиваются и перед делением могут вырасти до 4-5 см. Одна из задач исследований заключалась в подборе температурных режимов, оптимальных для развития морского риса. В качестве эксперимента сыворотку, предварительно пастеризованную при температуре 74-76°C, охлаждали до различных температур:

- 1- образец до температуры 16°C
- 2- образец до температуры 20°C
- 3- образец до температуры 28°C.

В подготовленные для исследований образцы вносили зооглею в количестве 2% от объема сыворотки и оставляли при вышеуказанных условиях для нарастания титруемой кислотности. Результаты исследований отображены на рисунке 1.

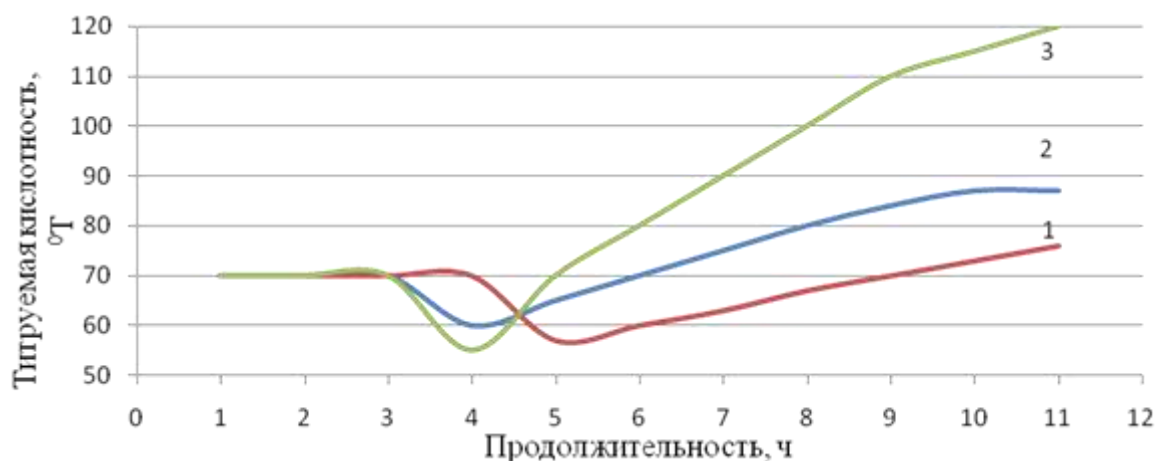


Рисунок 1 – Зависимость продолжительности ферментации на нарастание титруемой кислотности при различных температурных режимах: 1 – ферментация сыворотки при температуре 16°C, 2 – ферментация сыворотки при температуре 20°C, 3 – ферментация сыворотки при температуре 28°C

Благоприятная температура для развития зооглеи составила 20°C, при этом в начале процесса ферментации во всех вариантах наблюдалось резкое снижение титруемой кислотности в среднем на 10-15°Т с последующим постепенным нарастанием. При температуре 28°C титруемая кислотность нарастала очень быстро, что неблагоприятно сказалось на органолептических показателях ферментированной сыворотки. Торможение нарастания титруемой кислотности наблюдалось при температуре 16°C, следствием чего явилось увеличение время ферментации продукта. При снижении температуры до 16°C индийский морской рис практически перестаёт размножаться, начинает мельчать в размерах и в дальнейшем может погибнуть. Продолжительность ферментации сыворотки зооглеей составило 22 часа.

Дальнейшие исследования были направлены на создание оптимальных условий для развития морского риса. Одним из условий благоприятного развития зооглеи является наличие в среде различных сахаров. Морской рис не переносит прямого попадания сахарозы, это вызывает его болезнь и даже гибель.

На следующем этапе, для ускорения процесса ферментации, в сыворотку вносили изюм. Введение изюма ускорило нарастание титруемой кислотности, сократив при этом время ферментации до 16 часов, и улучшило органолептические показатели.

Анализ полученных в ходе исследований данных позволил остановиться на результатах, представленных в таблице 1.

**Таблица 1 – Характеристика ферментированной
сывороточной основы (ФСО)**

Органолептические показатели	
Вкус и запах	Чистый, освежающий, слегка острый, без посторонних привкусов и запахов
Цвет	От светло-желтого до светло коричневого
Консистенция	Однородная по всей массе, с наличием пузырьков газа
Технологические характеристики и физико-химические показатели	
Температура ферментации, °С	20
Время ферментации, ч	22
Доза вносимой сахарозы, г/л	20
Доза вносимого изюма, г/л	10
Титруемая кислотность, °Т	105

Заключение. Для улучшения органолептических показателей и повышения стойкости при хранении ферментированную сывороточную основу можно использовать для разработки технологии сывороточных напитков с использованием различных плодово-ягодных наполнителей в виде соков или пюре.

Список источников

1. Курочкина Н.Н., Бочков А.А., Кокина Т.Ю., Кобыляцкий П.С. Изучение возможности использования консорциума микроорганизмов в производстве сывороточного напитка // Инновации в интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции: материалы Международной научно-практической конференции / Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции; Волгоградский государственный технический университет. Волгоград, 2015. С. 254-257.
2. Охрименко О.В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции: учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 448 с.
3. Широкова Н.В., Афанасьева М.М. Разработка технологии обогащенного кисломолочного продукта // Инновационное развитие аграрно-пищевых технологий: материалы Международной научно-практической конференции / Под общей редакцией И.Ф. Горлова. Волгоград, 2020. С. 329-332.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СУБСТРАТОВ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ДРОЖЖЕЙ

Кобыляцкий П.С., Елисеева А.А.

*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область*

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы подбора оптимальных углеродных субстратов для роста дрожжей *Brettanomyces*. Наилучшим субстратом для выращивания исследуемых нами дрожжей является меласса, так как количество клеток *Brettanomyces* было на порядок выше по сравнению с другими субстратами.

Ключевые слова: дрожжи, *Brettanomyces*, выращивание дрожжей, субстраты для выращивания дрожжей, многокомпонентные штаммы культур

Введение. Для повышения эффективности выращивания сельскохозяйственных животных используются высокобелковые корма, где источником белка, в частности, являются продукты на основе различных штаммов дрожжей [1].

Целью работы был подбор углеродных субстратов, динамика роста дрожжей на которых была бы наивысшей.

Основная часть. При этом, учитывая и стоимость субстрата, нами были использованы побочные продукты перерабатывающей промышленности: молочная сыворотка – это жидкость, которая остаётся после свертывания и процеживания молока. Молочная сыворотка является побочным продуктом при производстве сыра или казеина и имеет некоторые коммерческие применения; мезга – содержит до 94% влаги, 60% легко сбраживающихся органических веществ, поэтому в ней находится большое количество микробов. Для хранения мезгу консервируют, а затем высушивают до влажности не более 14-15%. Мезгу используют для корма скота, в нее дополнительно иногда добавляют дроблённую шелуху подсолнечных семян, кукурузный экстракт и соковую воду; соковые воды или крахмальный экстракт. На соковых водах производят выращивание различных микроорганизмов, в том числе кормовых дрожжей (при концентрации в них сухих веществ 1,5-4%). Утилизация соковых вод для данной цели даёт сельскому хозяйству дешевый белковый корм. Меласса – это темно-коричневая густая жидкость с относительной плотностью 1,35-1,40. В ней содержится 80-85% сухих веществ и 15-20% воды. Сухие вещества состоят главным образом из сахаров (сахароза, раффиноза, инвертный сахар), органических (азотосодержащихся и безазотистых соединений) и неорганических веществ. В мелассе содержатся очень многие необходимые питательные вещества для роста и размножения всевозможных

микроорганизмов. В мелассу попадают разнообразные микроорганизмы из сырья (сахарная свекла) и из других источников (почва, вода, воздух, транспорт, производственное оборудование). Меласса является ценным сырьём для биотехнологических производств. Из мелассы путём её сбраживания получают: при анаэробном брожении – этиловый спирт, молочную, масляную, пропионовую и другие кислоты; при аэробном брожении – глюконовую, лимонную, фумаровую, щавелевую и уксусную кислоты [2].

Для исследований мы взяли штамм дрожжей *Brettanomyces* – вид одноклеточных микроскопических (5-10 микрон в диаметре) грибов (дрожжей) из рода сахаромицетов, широко используемый в производстве алкогольной и хлебопекарной продукции, а также в научных исследованиях [3].

Засев колб дрожжевой культурой проводился из маточной коллекционной культуры путем пересева с плотной агаризованной среды (сусло-агар) на жидкую глюкозо-пептонную питательную среду. Маточная культура лактококков выращивалась на стерилизованном молоке. Колбы с вариантами источников углерода готовились согласно прописям сред, стерилизовали в течении 30 минут. Содержание среды в колбах составляло 150 мл.

Засев вариантов колб с различными источниками углерода проводился путем внесения маточной культуры в стерильных условиях (ламинарный бокс) в количестве 5% от общего объема среды в колбе.

Использовали четыре вида питательных сред:

- 1) глюкозо-пептонная среда;
- 2) меласно-автолизатная среда;
- 3) молочная сыворотка;
- 4) молочная сыворотка с добавлением мелассы (40%).

Колбы с засевом культивировали на ротационном шейкере при температуре 25°C и при оборотах 150 об/мин. Каждые 12 часов отбирали в стерильных условиях пробы для подсчетов клеток и далее продолжали культивирование. Подсчет клеток дрожжей проводился в камере Горяева по общепринятой методике.

Динамика изменения количества дрожжей при выращивании на различные углеродные субстраты меняется в зависимости от времени культивирования, при этом условия оставались неизменными:

1. Глюкоза: 12 часов – $0,4 \times 10^8$, 24 часов – $1,2 \times 10^8$, 48 часа – $0,9 \times 10^8$
2. Меласса: 12 часов – $0,9 \times 10^8$, 24 часов – $2,5 \times 10^8$, 48 часа – $2,8 \times 10^8$
3. Сыворотка: 12 часов – $0,65 \times 10^8$, 24 часов – $1,9 \times 10^8$, 48 часа – $2,5 \times 10^8$
4. Меласса + сыворотка: 12 часов – $1,4 \times 10^8$, 24 часов – $2,3 \times 10^8$, 48 часа – $2,0 \times 10^8$

Заключение. На основе полученных данных можно сделать вывод, что наилучшим субстратом для выращивания исследуемых нами дрожжей является меласса, так как количество клеток *Brettanomyces* было на порядок выше по сравнению с другими субстратами.

Список источников

1. Александрова Е.Н., Сташ Р.И. Обзор современных проблем и тенденций развития отрасли пищевой промышленности России // Экономика устойчивого развития. 2018. № 4 (36). С. 99-102.
2. Антипова Л.В., Гребенщиков А.В., Казаков Н.Н. Использование пробиотической микрофлоры для получения продуктов на основе биомодификации сырья мясной промышленности // Известия вузов. Пищевая технология. 2012. № 2-3. С. 34-37.
3. Kobulyatsky P.S., Slozhenkina M.I., Karatunov V.A., Skripin P.V., Nasirov Y.Z., Mosolov A.A. Enzyme preparations in the technology of whole muscle turkey products // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. Krasnoyarsk Science and Technology City Hall. Krasnoyarsk, Russian Federation, 2021. С. 32084.

УДК 637.5

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОБА- ВОК РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

*Кобыляцкий П.С., Ильницкая Я.В.
Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская область*

Аннотация. В статье указан основной ассортимент рыбных пельменей на российском рынке. В результате проведенных исследований отобраны различные пищевые добавки, влияющие на качество готового продукта, а также разработана и представлена рецептура и технология приготовления диетических, низкокалорийных пельменей с рыбной начинкой.

Ключевые слова: пельмени, полуфабрикаты, сырье, безглютеновая мука, пищевая ценность, низкокалорийная рыба

Введение. В настоящее время на прилавках торговых сетей ассортимент полуфабрикатов становится более разнообразным, что напрямую связано с повышением ритма жизни в окружающем нас мире и обществе. Увеличение реализации торговыми сетями полуфабрикатов из мяса и рыбы, а также из растительного сырья, в заморозке или же в оболочке из теста связан с ростом доходности рядовых потребителей. Рынок замороженных полуфабрикатов в тесте остаётся самым динамично растущим сегментом.

Пельмени являются очень популярным блюдом. Их потребление в Российской Федерации – не только дань традиции, но и экономическая обоснованность для многих семей, а также студентов и пожилых людей. Они относительно недорого стоят, при этом питательны и калорийны.

В основном начинкой для данных полуфабрикатов является мясо, а для теста используется обычная пшеничная мука, но ввиду различных заболеваний, этических соображений или же здорового образа жизни не каждый человек может позволить себе употребление такой продукции. Следовательно, для расширения ассортимента замороженных полуфабрикатов в тесте были разработаны различные виды начинок и предложены разнообразные типы муки.

Целью исследований являлась разработка рецептуры и технологии производства диетического рыбного полуфабриката в тесте с использованием нетрадиционного вида сырья – безглютеновой муки и начинки из низкокалорийной рыбы – минтая.

Основная часть. На сегодняшний день ассортимент рыбных пельменей на российском рынке представлен лишь в незначительном количестве, наиболее часто встречающиеся наименования представлены в таблице 1 [1].

Таблица 1 – Ассортимент традиционных пельменей с рыбным фаршем

Наименование продукции	Ингредиентный состав	Масса нетто, г	Изготовитель	Пищевая и энергетическая ценность (в 100 г продукта)
Пельмени рыбные из горбуши	Состав теста: мука пшеничная высший сорт, вода питьевая, соль поваренная; Состав фарша: рыба горбуша, вода питьевая, лук репчатый, мука соевая текстурированная, масло растительное, соль поваренная, перец черный молотый	500	ООО «Царство вкуса»	Белки – 12,0 г; Жиры – 7,0 г; Углеводы – 31,5 г; Энергетическая ценность – 121,0 ккал
Пельмени рыбные из тунца	Состав теста: мука пшеничная хлебопечкарная высший сорт, вода питьевая, яйцо куриное пищевое, масло подсолнечное рафинированное дезодорированное, соль поваренная пищевая Состав фарша: тунец филе желтопёрый (изготовлено из мороженого сырья), лук репчатый свежий, вода питьевая, перец чёрный молотый, соль поваренная пищевая	500	ООО «Креветка»	Белки 14,0 г; Жиры 3,0 г; Углеводы – 25,7 г; Энергетическая ценность – 185,8 ккал

В рецептурах некоторых полуфабрикатов присутствуют различные пищевые добавки, а в качестве основного сырья кроме фарша из рыбы используются такие ингредиенты, как мука соевая текстурированная, соевый белок, масло подсолнечное.

В качестве сырья для нашего рыбного фарша использовали низкокалорийную, богатую полезными микроэлементами, с высоким содержанием витаминов рыбу – минтай (80%) и овощную смесь из репчатого лука (10%) и моркови (10%). Данный вид рыбы известен своими полезными свойствами: понижает уровень сахара в крови; нормализует работу щитовидной железы; улучшает состояние нервной и пищеварительной системы; укрепляет зубы и костную ткань, улучшает состояние костей, ногтей и кожных покровов; понижает содержание холестерина в крови, приводит в норму обмен веществ [4].

В составе рецептуры теста использовались ингредиенты: рисовая мука – 75%, кукурузный крахмал – 3%, вода – 15%, оливковое масло – 6%, соль – 1%.

Главным преимуществом рисового злака является его сорбционный эффект. Рис эффективнее других круп выводит из организма яды и токсины, непереваренные остатки пищи, продукты распада белков и жиров, избыток жидкости и даже радионуклиды. В виде муки этот злак оказывает массирующее воздействие на стенки кишечника, активируя кровоток и улучшая процесс пищеварения [2].

Пищевая и энергетическая ценность готового продукта представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Пищевая и энергетическая ценность разработанного диетического продукта на 100 г

Белки	9,09
Жиры	1,31
Углеводы	16,91
Энергетическая ценность	115 ккал

Исследования состава, пищевой и энергетической ценности готовой продукции ООО «Царство вкуса» и ООО «Креветка» в сравнении с разработанной рецептурой показало, что калорийность значительно снизилась, а содержание полезных веществ, в том числе витаминов и микроэлементов, повысилась.

Проанализировав все образцы, можно сказать, что пельмени из безглютеновой муки и низкокалорийной рыбной начинки можно рекомендовать для диетического питания, так как продукт практически не имеет различий с традиционной рецептурой, обладает насыщенным вкусом и имеет привлекательный внешний вид.

Заключение. Разработанный тестовый рыбно-растительный полуфабрикат позволит расширить ассортимент и повысить эффективность производства рыбной отрасли за счет рационального, комплексного использования сырья рыбного и растительного происхождения.

Список источников

1. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. М.: Колос, 2004. 571 с.
2. Журавская Н.К., Алехина Л.Т., Отряшенкова Л.М. Исследование и контроль качества мяса и мясопродуктов. Москва: Агропромиздат, 1985. 296 с.
3. Жаринов А.И. Основы современных технологий переработки мяса. Эмульгированные и грубоизмельченные мясопродукты. М., 2004. Часть 1, 2.
4. Сухарева Т.Н., Бабушкин В.А., Родина З.Ю., Ульев П.А. Органолептическая оценка рыбных полуфабрикатов в тесте для социального питания // Современные технологии в животноводстве: проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции, Мичуринск, 23-25 ноября 2017 года / Под общей редакцией В.А. Солопова. Мичуринск: Мичуринский государственный аграрный университет, 2017. С. 244-249.

УДК 637.238

МЕДОВОЕ СЛИВОЧНОЕ МАСЛО, ОБОГАЩЕННОЕ ЦВЕТОЧНОЙ ПЫЛЬЦОЙ

¹Сычева В.В., ¹Кайшев В.Г., ¹Сычева О.В., ²Мосолова Н.И.

¹Ставропольский государственный аграрный университет

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

Аннотация. Сливочное масло является важным источником жирорастворимых витаминов (А, Е, Д, К) и ряда минералов. Оно обладает высокой энергетической ценностью (748 ккал на 100 г) и является незаменимым элементом питания, особенно для подрастающего поколения, людей, занятых тяжёлым физическим или напряжённым умственным трудом, а также с ослабленным здоровьем. В настоящей работе исследована возможность изготовления сливочного масла пониженной жирности десертного назначения с оригинальным вкусовым букетом благодаря использованию наполнителя – меда с цветочной пыльцой.

Ключевые слова: сливочное масло, мед, цветочная пыльца, продукты пчеловодства

Введение. Сливочное масло с учетом его состава долгое время рассматривали в основном как источник энергии, удачно совмещающий в себе привле-

кательный цвет и внешний вид, приятный вкусовой букет и хорошую пластичную консистенцию. До определенного времени такое положение сливочного масла казалось привычным и оправданным. Однако интенсивное развитие науки и техники во второй половине прошлого столетия обусловило повсеместную механизацию и автоматизацию производства, которые привели к снижению физических нагрузок на организм человека (особенно в развитых странах). Система питания и калорийность рациона при этом остались без изменения, что стало причиной болезней века - ожирения, гипертонии и др. Это привело к переоценке взглядов и разработке «Концепции здорового питания», в которой предусмотрено, что пища по энергетической ценности должна быть адекватной энергозатратам, но вместе с тем содержать необходимое количество макро- и микронутриентов, биологически активных компонентов, способных обеспечить адаптивные реакции организма по отношению к физическим, эмоциональным и другим нагрузкам [1-3].

Основная часть. Одной из разновидностей сливочного масла является масло сливочное с вкусовыми наполнителями, в числе которых натуральный пчелиный мед. Медовое масло вырабатывают с содержанием жира не менее 52,0%, влаги – не более 17,0%, меда – 30,0%, СОМО – 1,0% методом преобразования высокожирных сливок без добавления обезжиренных сухих веществ молока. При производстве медового масла применяют мед пчелиный, но не исключается добавление и других продуктов пчеловодства, в частности, цветочной пыльцы.

Цветочная пыльца – мужские гаметофиты (половые клетки) цветковых растений – представляет собой сложный концентрат очень ценных пищевых, физиологически активных веществ. Она богата белками, углеводами, липидами, нуклеиновыми кислотами, витаминами, зольными элементами и другими биологически важными веществами (таблица 1).

Таблица 1 – Среднее содержание биологически активных веществ в цветочной пыльце

Компонент	Содержание, г в 100 г пыльцы (обножки)
Вода	21,3-30,0
Сухое вещество	70,0-81,7
Белки (в пересчете на сырой протеин)	7,0-36,7
Сахара (суммарное содержание), в том числе:	20,0-38,8
глюкоза	14,4
фруктоза	19,4
Липиды (жиры и жироподобные вещества)	1,38-20,0
Зольные элементы	0,9-5,5

Белки пыльцы по своей биологической ценности (содержанию незаменимых аминокислот) превосходят белок молока (казеин), являющийся по данному показателю одним из наиболее полноценных (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание незаменимых АК в белке пыльцы и казеина

Аминокислота	Содержание, % к белку	
	Цветочная пыльца	Казеин молока
Аргинин	4,6-6,0	3,4
Валин	5,8-11,2	6,6
Гистидин	2,5-3,2	2,7
Изолейцин	5,1-7,0	5,7
Лейцин	7,1-9,0	8,7
Лизин	6,3-7,7	6,9
Метионин	1,7-2,4	2,8
Треонин	4,1-5,3	3,9
Триптофан	1,2-1,6	1,2
Фенилаланин	4,1-5,9	4,8

В настоящее время открыто более 50 активных веществ пыльцы с широким положительным воздействием на значительное число заболеваний и расстройств человеческого организма. Поэтому в настоящей работе исследована возможность изготовления сливочного масла пониженной жирности десертного назначения с оригинальным вкусовым букетом (мед с цветочной пыльцой) для использования в натуральном виде.

Свежесобранная пчелиная пыльца – живой продукт, содержит от 18 до 35% воды и в таком виде, без потери своих свойств, может храниться несколько суток. Для продления срока годности пыльцы прибегают к сушке до остаточной влажности 2-5% при температуре не выше 45%, консервации или адсорбции продукта. Как известно, натуральный мед обладает консервирующими свойствами, поэтому смешивание пыльцы с медом можно также рассматривать как способ ее консервации, и при этом отмечается эффект синергизма в отношении полезных свойств обоих компонентов.

Для получения однородной консистенции смеси необходимо тщательное измельчение цветочной пыльцы (обножки) с одновременной вработкой в медовую основу. Доза внесения цветочной пыльцы в мед составляет 4%. Блок-схема получения меда с пыльцой для использования в качестве наполнителя представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Блок-схема приготовления меда с цветочной пыльцой

Для достижения лучшего эффекта смешивания мед подогревают до температуры (40-45)°С, а обножку измельчают перетиранием. Затем при постоянном перемешивании её добавляют в мед до полного диспергирования и получения однородной массы.

Перед использованием смесь меда с пыльцой необходимо выдержать не менее 7 суток при температуре (8 ± 2)°С для завершения ферментативных процессов, активизированных в процессе смешивания.

Заключение. Благодаря введению в состав сливочного масла наполнителя в виде натурального меда с цветочной пыльцой стереотип сливочного масла, как источника энергии, преобразуется в стереотип продукта с умеренной калорийностью, повышенной таксотрофностью со значительно расширенной вкусовой гаммой и реологическими характеристиками. Это в определенной мере расширяет сферу его применения в современной индустрии питания, при этом ожидается снижение ресурсоемкости и повышение востребованности продукта, в том числе в сфере функционального питания.

Список источников

1. Арсеньева Т.П. Технология сливочного масла: уч. пособие. СПб.: НИУ ИТМО-ИХиБТ, 2013. 303 с.
2. Кайшев В.Г. Пищевая и перерабатывающая промышленность в новом тысячелетии // Пищевая промышленность. 2001. № 1. С. 14.
3. Николаева М.А. Концепции питания // Товаровед продовольственных товаров. 2018. № 1. С. 30-39.

УДК 637.5

ОБЗОР АНТИНУТРИЕНТОВ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

*Храмова В.Н., Сурков Д.И., Лубчинский К.А.
Волгоградский государственный технический университет*

Аннотация. Семена бобовых культур являются ценным источником микро- и макронутриентов. Их использование в пищевой промышленности главным образом связано с обогащением продуктов питания белком. Однако семена содержат в своем составе антинутриенты, снижающие биологическую ценность продуктов питания. Это не позволяет раскрыть потенциал бобовых в полной мере. В статье сделан обзор известных антинутриентов, присутствующих в семенах бобовых культур. Также представлена информация об их участии в торможении реакций обмена веществ в организме. Приведены способы устранения антинутриентов.

Ключевые слова: бобовые культуры, антипитательные вещества, антинутриенты, антивитамины, ингибиторы протеиназ, полифенолы, фитиновая кислота.

Введение. В настоящее время бобовые культуры выращивают повсеместно. По данным Росстата, только в России за 2020 г. посевные площади составили 2 млн гектаров и было собрано 3,4 млн тонн бобов [1]. Интерес к бобовым культурам связан с высоким содержанием белка и других химических веществ, значения которых приведены в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Химический состав бобовых культур

Культура	Массовая доля, % от сухого остатка					
	Белки	Липиды	Крахмал	Клетчатка	Сахара	Зола
Горох	24,0	1,2	50,0	6,0	8,0	3,3
Фасоль	23,0	1,8	55,0	6,0	5,2	4,0
Чечевица	28,0	1,0	47,0	3,6	3,5	3,3
Соя	39,0	20,0	3,0	5,0	10,0	5,8
Нут	28,0	5,5	48,0	4,2	8,0	3,2

К сожалению, семена бобовых культур содержат антинутриенты, препятствующие нормальному усвоению питательных веществ и их участию в обмене веществ. Для решения этой проблемы предложены различные способы, позволяющие частично или полностью инактивировать антинутриенты в семенах бобовых.

Целью исследования является обзор известных антинутриентов, содержащихся в бобовых, а также методов их устранения.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования являются антинутриенты бобовых культур. Отбор научных статей проводили на русском и английском языках, используя библиографическую базу «Scopus» и научную электронную библиотеку «elibrary». Выбор научных публикаций осуществляли по ключевым словам (на английском языке) и их комбинациям: antinutrients (антинутриенты, антипитательные вещества), beans (бобы), legumes (бобовые) и bioavailability (биологическая доступность). В качестве временного интервала для поиска публикаций использован промежуток 2018-2022 гг.

Результаты исследования. По результатам аналитического обзора научной литературы выявлено, что в бобовых присутствуют несколько видов антинутриентов. Наиболее распространены ингибиторы протеиназ, фитиновая кислота, полифенольные соединения и антивитамины.

Фитиновая кислота обладает антипитательными свойствами благодаря способности образовывать устойчивые комплексы с ионами металлов, что препятствует усвоению магния, цинка и кальция [3, 4]. Фитиновую кислоту можно обнаружить в различных культурах, в том числе и бобовых. Наибольшее количество фитиновой кислоты сосредоточено в семенах растений. Например, в сое её содержание от 1,22 до 1,93%, арахисе – 0,92-1,97%, а в нуте 1,2-2% [3, 5, 6].

Полифенолы – это водорастворимые полифенольные соединения. Их антипитательные свойства обусловлены способностью осаждать белки. Одни из наиболее известных представителей – танины. Их содержание в семенах нута достигает до 0,5% [6].

К числу ингибиторов протеиназ относят ингибиторы трипсина, уреазы, липоксидазы, сапонины и гемагглютенины. Их содержание в бобовых достигает до

6% от общего содержания белка. Ингибиторы протеиназ представляют собой термолabile белки, многие из которых содержат цистеин и дисульфидные связи. Это придаёт им структурную жесткость и химическую стойкость, а при взаимодействии с ферментами – образование устойчивых соединений [2, 3, 7].

Ингибиторы протеиназ проявляют антагонистическое воздействие на метаболические процессы в организме и ухудшают усваивание не только белков, но и цинка, магния, йода и молибдена, а также протеолитических ферментов поджелудочной железы. Это приводит не только к снижению биологической ценности бобовых, но и продуктов из них. Кроме того, длительное употребление может вызвать дефицит серосодержащих аминокислот – цистеина и метионина, что связано с подавлением ферментативной активности трипсина и химотрипсина.

Антинутриентами также являются авитамины. В бобовых культурах можно встретить пизамин и пиритиамин. Пизамин – авитамин пантотеновой кислоты. По химической природе является олигосахаридом, который подавляет каталитические функции ацетилкофермента А. Пиритиамин же является структурным аналогом тиаминa и участвует в реакциях вместо него, тормозя и нарушая естественные процессы обмена веществ [8, 9].

Одним из способов устранения ингибиторов протеиназ, танина и авитаминов является термическая обработка. В пищевой промышленности, кроме традиционных методов, применяют нагрев инфракрасным излучением и СВЧ-обработку. К сожалению, под действием высоких температур происходит разрушение аминокислот и других питательных веществ. Поэтому при термической обработке важно подобрать технологические параметры для достижения оптимальных результатов [2, 7, 10].

Еще одним способом является замачивание в смеси из органических кислот. Исследование, проведенное в 2019 году [3], показало снижение концентрации фитиновой кислоты и активности ингибиторов трипсина и химотрипсина.

Уменьшить количество фитиновой кислоты и танина также можно при помощи экструзии и замачивания. Это связано с их гидролизом и образованием низкомолекулярных соединений, не обладающих антипитательными свойствами [6, 8, 11]. Кроме того, по данным исследования [12], замачивание способствует высвобождению минеральных веществ, которые были связаны с водорастворимыми антинутриентами.

Заключение. Таким образом, по результатам аналитического обзора научной литературы выявлено, что антипитательными веществами в бобовых являются ингибиторы протеиназ, фитиновая кислота, полифенольные соединения и авитамины. Их относят к различным группам химических соединений, оказывающих негативное влияние на метаболические процессы и способствующих ухудшению биологической ценности продукта. А для инактивации антипитательных веществ применяют различные физические и химические способы: обработку химическими соединениями, механическое измельчение и термическую обработку.

Список источников

4. Сельское хозяйство в России: стат. сб. М.: Росстат, 2021. 100 с.
5. Горлов И.Ф. Нут – альтернативная культура многоцелевого назначения: монография / ГНУ «Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН». Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2012. 107 с.
6. Горлов И.Ф., Семенова И.А., Суркова С.А. Способ инактивации антипитательных веществ в бобовых культурах, предназначенных для социально-ориентированного питания // Аграрно-пищевые инновации. 2019. № 4 (8). С. 74-81.
7. Dragičević V., Kratovalieva S., Dimov Z. et al. Potential bioavailability of calcium, magnesium, iron, manganese and zinc from seeds of different chickpea and peanut landraces // Journal of Elementology. 2018. № 23. P. 273-285.
8. Bhagyawant S.S., Bhadkaria A., Gupta N. et al. Impact of phytic acid on nutrient bioaccessibility and antioxidant properties of chickpea genotypes // Journal of Food Biochemistry. Pub Date: 2018-09-14.
9. Yağci S., Altan A., Doğan F. Effects of extrusion processing and gum content on physicochemical, microstructural and nutritional properties of fermented chickpea-based extrudates // Food Science and Technology. 2020. Vol. 124. 109150.
10. Шувалов А.М., Машков А.Н., Чернов Д.С. Режимные параметры снижения антипитательных веществ в полножирных соевых бобах // Наука в центральной России. 2019. № 4 (40). С. 62-68.
11. Смашевский Н.Д., Ионова Л.П. Олигосахарид пизамин – ингибитор КоА в высшем растении // Астраханский вестник экологического образования. 2019. № 4 (52). С. 136-150.
12. López-Moreno M., Garcés-Rimón M., Miguel M. Antinutrients: Lectins, goitrogens, phytates and oxalates, friends or foe? // Journal of Functional Foods. 2022. Vol. 89. 104938.
13. Maqbool N., Sofi S.A., Makroo H.A. et al. Cooking methods affect eating quality, bio-functional components, antinutritional compounds and sensory attributes of selected vegetables // Italian Journal of Food Science. 2021. № 33. P. 150-162.
11. Ravoninjatovo M., Ralison C., Servent A. et al. Effects of soaking and thermal treatment on nutritional quality of three varieties of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) from Madagascar // Legume Science. 2022. № 1. P. 1-16.
12. Keyata E.O., Tola Y.B., Bultosa G. et al. Premilling treatments effects on nutritional composition, antinutritional factors, and in vitro mineral bioavailability of the improved Assosa I sorghum variety (*Sorghum bicolor* L.) // Food Science and Nutrition. 2020. № 9. P. 1929-1938.

ОСНОВЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Контарева В.Ю.

*Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.*

Аннотация. В работе рассмотрены основы законодательной базы, регламентирующие производственный контроль на предприятиях пищевой промышленности. Приведены задачи и принципы производственного контроля, а также минимальная программа лабораторно-инструментальных исследований в рамках производственного контроля на предприятиях пищевой промышленности.

Ключевые слова: производственный контроль, пищевая промышленность, законодательство.

Введение. Безопасность пищевой продукции является приоритетной задачей для предприятий индустрии питания и пищевой промышленности в силу потенциального прямого воздействия на здоровье потребителей. Правовое регулирование в области обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов осуществляется рядом нормативно-правовой документации, в частности Федеральным законом от 02.01.2000 N 29-ФЗ (ред. от 13.07.2020) «О качестве и безопасности пищевых продуктов» [1], где одним из средств обеспечения качества и безопасности пищевых продуктов является установление санитарно-эпидемиологических требований к организации питания и проведение производственного контроля за качеством и безопасностью пищевых продуктов.

Цель и задачи исследования: изучить основы законодательной базы при организации производственного контроля на предприятиях пищевой промышленности.

Методика исследования: обзор, изучение и анализ нормативно-правовой документации в области производственного контроля на предприятиях пищевой промышленности.

Результаты исследований. В соответствии с Федеральным законом от 02.01.2000 N 29-ФЗ «О качестве и безопасности пищевых продуктов», предприятия, осуществляющие деятельность по обращению пищевых продуктов, обязаны организовывать и проводить производственный контроль за их качеством и безопасностью с соблюдением требований законодательства Российской Федерации и технической документации к условиям обращения пищевых продуктов [1].

Производственный контроль – это процесс контроля соблюдения санитарных норм и регулярного выполнения санитарно-противоэпидемических мероприятий. Процедура обязательна для предприятий и организаций всех форм собственности.

Порядок организации и проведения производственного контроля определяют Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [2] и СП 1.1.1058-01 Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и организацией санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий [3]. В данных документах установлено, что юридические лица и индивидуальные предприниматели обязаны осуществлять производственный контроль, в том числе посредством проведения лабораторных исследований и испытаний, за соблюдением санитарных правил и проведением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий при выполнении работ и оказании услуг, а также при производстве, транспортировке, хранении и реализации продукции.

Производственный контроль включает элементы, отраженные на рисунке 1.

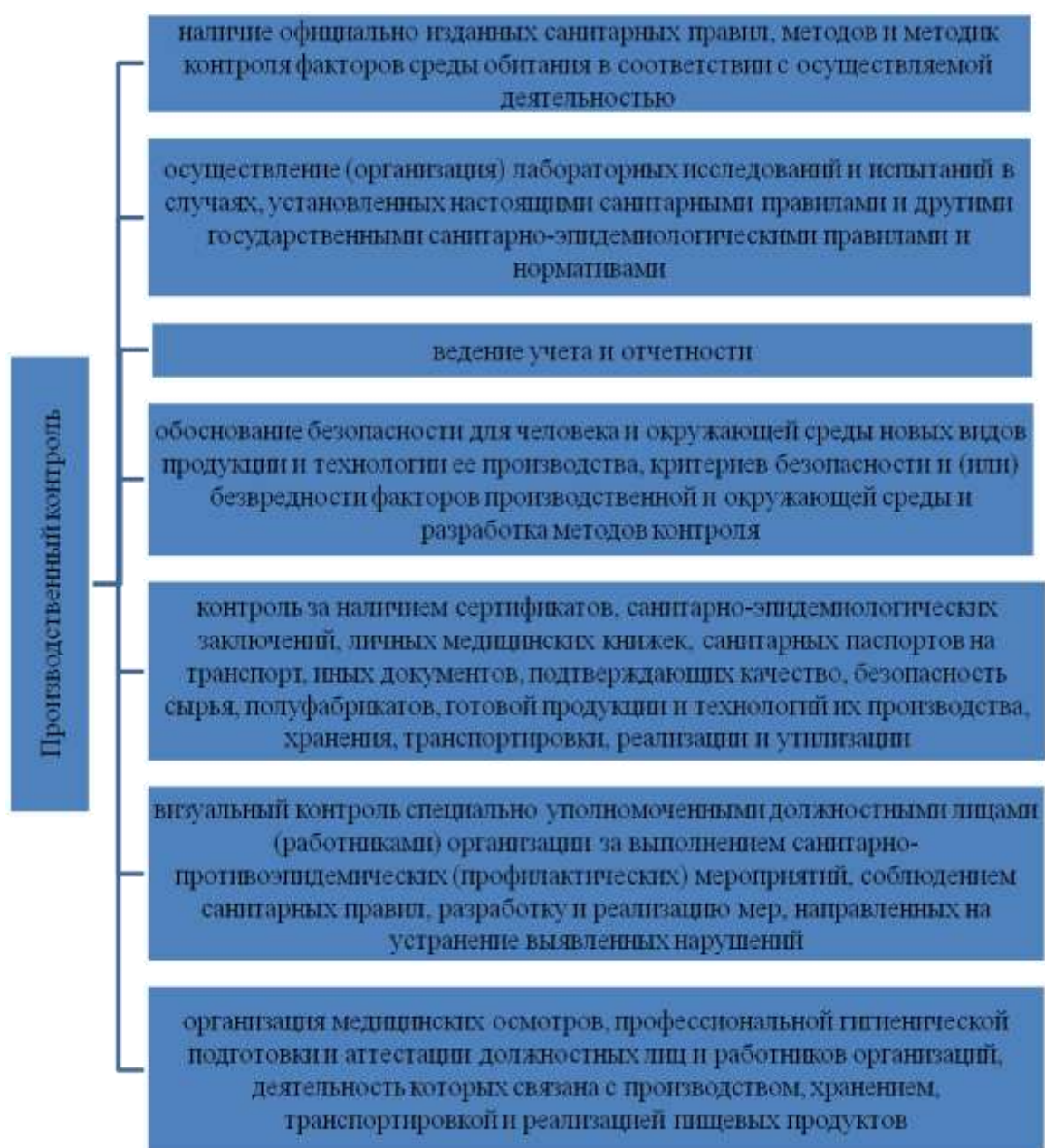


Рисунок 1 – Элементы производственного контроля

Задачи и общие принципы организации производственного контроля на предприятиях пищевой промышленности приведены в МУ 5.1.008-01 Методические указания. Порядок и методика осуществления производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий на предприятиях пищевой промышленности, общественного питания, продовольственной торговли [4] и отражены соответственно на рисунках 2 и 3.

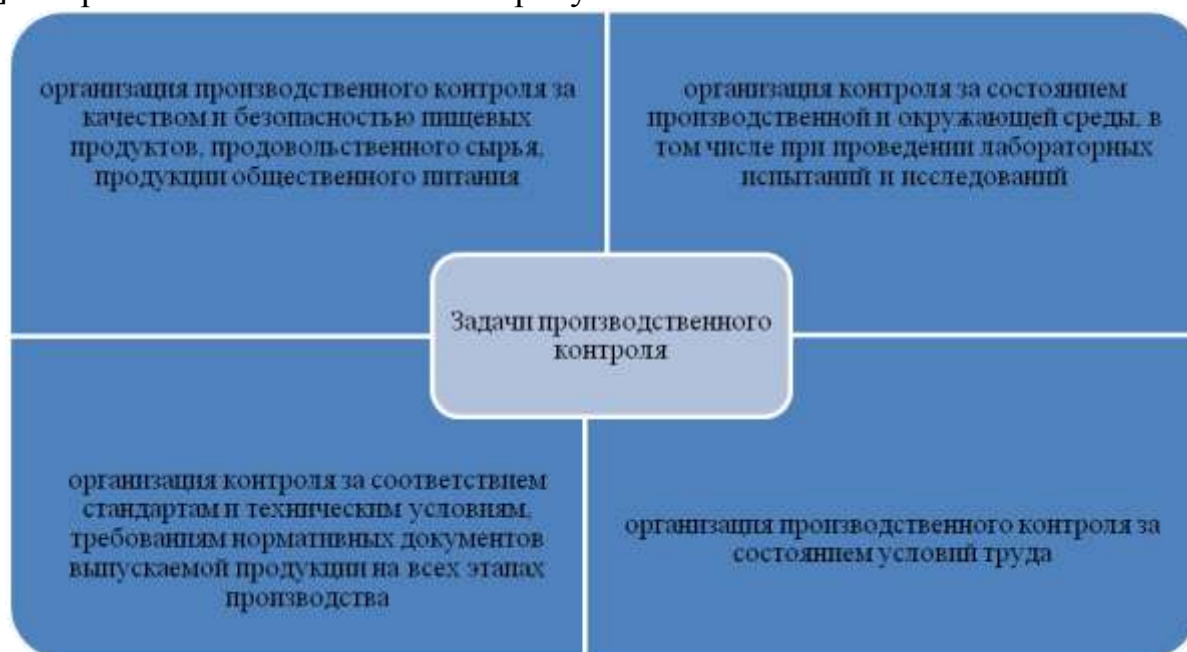


Рисунок 2 – Задачи производственного контроля

систематическое осуществление производственного контроля в соответствии с программой, планами и графиками контрольных проверок, исследований, испытаний и измерений

соблюдение периодичности осуществления различных форм контроля. Периодичность устанавливает руководитель предприятия, организации или учреждения (индивидуальный предприниматель) с учетом требований действующего законодательства

определение контрольных критических точек на этапах, важных для недопущения или исключения угрозы безопасности

комплексность - совмещение контрольных проверок с инструментальными замерами, отбором проб для лабораторных исследований, измерений, испытаний

Рисунок 3 – Принципы производственного контроля

Производственный контроль должен проводиться в соответствии с программой производственного контроля, где определяются его порядок и методики осуществления [1]. В таблице 1 представлен план минимальных лабораторно-инструментальных исследований программы производственного контроля [5].
Таблица 1 – Программа лабораторно-инструментальных исследований в рамках производственного контроля на предприятиях пищевой промышленности

Объект исследования	Определяемые показатели	Периодичность производственного контроля	Нормативная документация
Входной контроль показателей качества и безопасности сырья и компонентов			
Сырье и компоненты	Требования к упаковке и маркировке	Каждая партия сырья и компонентов	ТР на соответствующие виды продукции, ФЗ от 02.01.2000 г. № 29 «О качестве и безопасности пищевых продуктов», ГОСТ Р 51074-2003, СанПиН 2.3.2.1078-01
	Лабораторный контроль сырья и компонентов: органолептические, физико-химические показатели; уровни содержания потенциально опасных химических соединений; микробиологические, паразитологические показатели	В соответствии с требованиями ТР, отраслевых инструкций и иных документов, регламентирующих порядок и периодичности контроля органолептических и физико-химических показателей, содержания микробиологических, паразитологических и химических загрязнителей в поступающем сырье и компонентах	ТР на соответствующие виды продукции, СанПиН 2.3.2.1078-01, нормативная и техническая документация
Контроль на этапе технологических процессов производства пищевых продуктов			
Процессы производства	Технологический лабораторный контроль по микробиологическим, физико-химическим показателям, показателям безопасности пищевых продуктов на технологических этапах производства	В зависимости от вида производимой продукции - в соответствии с требованиями ТР, отраслевых инструкций и иных документов, регламентирующих порядок и периодичности контроля органолептических и физико-химических показателей, а также содержания микробиологических, паразитологических и химических загрязнителей	ТР на соответствующие виды продукции, СанПиН 2.3.2.1078-01, нормативная и техническая документация
Вода питьевая	Лабораторные исследования воды питьевой: органолептические, физико-химические, микробиологические показатели	1 раз в квартал	ТР на соответствующие виды продукции, СанПиН 2.1.4.1074-01, нормативная и техническая документация

Продукты переработки (готовая продукция)	Лабораторные исследования продуктов переработки: - органолептические показатели; - контроль за наличием маркировки, наносимой в соответствии с требованиями законодательства РФ; - наличие сопроводительной документации на готовую продукцию и правильность ее оформления	Каждая партия	ТР на соответствующие виды продукции, СанПиН 2.3.2.1078-01, нормативная и техническая документация, ФЗ от 02.01.2000 г. № 29 «О качестве и безопасности пищевых продуктов», ГОСТ Р 51074-2003 и др.
	- физико-химические показатели	Не реже 1 раза в месяц 10% от всех наименований выпускаемой продукции	ТР на соответствующие виды продукции, СанПиН 2.3.2.1078-01, нормативная и техническая документация
	- уровни содержания потенциально опасных химических веществ	Не реже 1 раз в квартал 15% от всех наименований выпускаемой продукции	
	- микробиологические показатели (при нормировании)	Не реже 1 раза в месяц 10% от всех наименований выпускаемой продукции	
	- микронутриенты; - показатели пищевой ценности; - исследования на наличие ГМО (при использовании сырья растительного происхождения)	Не реже 1 раз в год не менее 50% ассортимента выпускаемой продукции	
Производственная среда			
Условия труда на рабочем месте (рабочей зоне)	Проведение инструментальных исследований и измерений вредных и опасных производственных факторов на рабочем месте: Физические факторы: - микроклимат (температура, влажность воздуха, скорость движения воздуха); - тепловое излучение; освещенность; температура рабочих поверхностей	2 раза в год (холодный и теплый периоды года)	СП 1.1.1058-01; СП 1.1.3193-07; Р 2.2.2006-05 и др.
	- шум, ультразвук инфразвук, вибрация; электромагнитные излучения	1 раз в 2 года	

	Физиологоэргонимические исследования: (физические, динамические нагрузки, масса поднимаемого и перемещаемого груза вручную, стереотипные рабочие движения, статические нагрузки, рабочая поза, перемещение в пространстве, интеллектуальные нагрузки, сенсорные нагрузки, эмоциональные нагрузки, монотонность нагрузок, режим работы; наличие средств индивидуальной защиты)	При проведении специальной оценки условий труда	
	Химические факторы: - вредные вещества 3-го и 4-го класса опасности (содержание пыли, аэрозолей и других загрязняющих воздух рабочей зоны веществ, смеси, в том числе вещества биологической природы, получаемые химическим синтезом (при наличии источников)	2 раза в год	
Санитарно-эпидемиологический режим			
Санитарная обработка помещений, оборудования, инвентаря	Смывы с объектов производственного оборудования, инвентаря, резервуаров, тары, рук и спецодежды персонала	В зависимости от вида производимой продукции - в соответствии с требованиями технических регламентов, отраслевых инструкций и иных документов, регламентирующих порядок и периодичности контроля микробиологических и паразитологических загрязнителей с целью контроля режимов мойки и дезинфекции	Технические регламенты на соответствующие виды продукции, нормативная и техническая документация
Санитарно-защитная зона			
Факторы окружающей среды	Лабораторные и инструментальные исследования: - атмосферный воздух (химические показатели); - шум	Устанавливается проектом организации санитарно-защитной зоны	ФЗ от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03

Заключение. В работе рассмотрены основы законодательной базы, регламентирующие производственный контроль на предприятиях пищевой промышленности. На основе рассмотренных материалов следует отметить, что производственный контроль на предприятиях пищевой промышленности должен проводиться постоянно.

Список источников

1. Федеральный закон «О качестве и безопасности пищевых продуктов» от 02.01.2000 N 29-ФЗ (последняя редакция). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_25584.
2. Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2022). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/ecf7d99dfedfce263c69b78e069fa4ac904ab9c0.
3. Постановление Министерства здравоохранения Российской Федерации от 13 июля 2001 года N 18 О введении в действие санитарных правил – СП 1.1.1058-01. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/901793598>.
4. МосМУ 5.1.008-01 Методические указания. Порядок и методика осуществления производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий на предприятиях пищевой промышленности, общественного питания, продовольственной торговли. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/537939594>.
5. Типовые программы проведения производственного контроля на предприятиях общественного питания, пищевой промышленности лечебно-профилактических учреждениях, учреждениях бытового обслуживания населения. – URL: http://44.rospotrebnadzor.ru/osnovnye_napravlenij/sanitarnyj_nadzor/108.

УДК 664; 331.45

АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТНИКОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

¹Контарева В.Ю., ²Белик С.Н.

¹Донской государственный аграрный университет,
п. Персиановский, Ростовская обл.

²Ростовский государственный медицинский университет

Аннотация. В статье рассмотрены факторы и причины, способствующие развитию профессиональных и профессионально-обусловленных заболеваний у работников пищевой промышленности, проанализированы основные виды за-

болеваний, приведены данные Федеральной службы государственной статистики относительно численности лиц с установленными в 2010-2020 годах профессиональными заболеваниями.

Ключевые слова: профессиональные и профессионально-обусловленные заболевания, пищевая промышленность.

Введение. В среднем доля занятых на работах с вредными и (или) опасными условиями труда составляет в среднем 35% в год от общей численности работающих на предприятиях пищевой промышленности, при этом каждый сотрудник учитывается единожды вне зависимости от количества оказывающих на него влияние опасных и вредных производственных факторов. Таким образом, более 1/3 работников пищевой промышленности выполняют свои трудовые функции под воздействием факторов трудовой среды и производственных процессов, преобладающими из которых являются тяжесть трудового процесса, шум, микроклимат. При этом следует отметить, что за рассматриваемый период тенденция к снижению количества работающих в таких условиях отсутствует.

Цель и задачи исследования: выполнить анализ профессиональной заболеваемости работников пищевой промышленности с учетом данных Федеральной службы государственной статистики.

Методика исследования: обзор, изучение и анализ данных литературных источников по изучаемой проблеме.

Результаты исследований. Текущее состояние технологий получения пищевых продуктов, технического и технологического обеспечения предприятий, условия труда и организация рабочих мест не обеспечивают соблюдение санитарно-гигиенических норм по ряду показателей: акустическим, микроклимата, световой среды, воздуха рабочей зоны, тяжести и напряжённости труда и т.д. В итоге формируются факторы, способствующие развитию профессиональных и профессионально-обусловленных заболеваний в результате определенного периода работы, в течение которого в организме под воздействием вышеуказанных факторов и/или их комбинаций накапливается критическая масса токсичного (вредного вещества) и негативного функционального эффекта, и в организме начинают происходить постепенные изменения физиологических функций органов и систем, в дальнейшем перерастающие в патологические состояния. В число таких изменений входят заболевания, вызванные химическими и биологическими факторами, заболевания опорно-двигательного аппарата, периферических сосудов и сердца, центральной нервной системы, верхних дыхательных путей и т.д.

Согласно докладом Европейской статистики профессиональных заболеваний, на заболевания опорно-двигательного аппарата (ОДА) приходится

около 38% всех профессиональных заболеваний. В индустрии пищевых продуктов и напитков существует множество факторов риска для развития заболеваний ОДА, в частности, к ним можно отнести следующие: работа характеризуется длительными многочасовыми статическими нагрузками с наклоном вперед (неудобная вынужденная поза), повторяющимися и быстрыми движениями рук и запястья (стереотипные движения), длительным и сильным напряжением рук и запястья, а также переносом и подъемом тяжелых предметов [2, 3].

Распространённость заболеваний ОДА среди работников пищевой промышленности достигает 67,5% и по локализации распределяется следующим образом: 63% – в нижних конечностях, 56-65,8% – в нижней части спины, 49% – в шее и верхней части спины, 62,3% – в плече [4, 5].

Углублённый нозологический анализ указывает на значительно повышенный риск синдрома запястного канала / срединных / локтевых нервных расстройств; миелопатии; спондилеза; смещения грудного или поясничного межпозвоночного диска; периферические энтезопатии; нарушения синовиального отдела, сухожилия и бурсы; заболевания внесуставных мягких тканей спины и конечностей, а также триггерного пальцевого и радиального стилоидного тендовагинита [6].

Заболевания мягких тканей, спондилез и связанные с ним расстройства занимают ведущее место в рейтинге среди заболеваний ОДА у данной группы работников, что связано с чрезмерным использованием мышц, быстрыми и повторяющимися движениями, а также длительными статическими нагрузками и неудобной вынужденной позой [7, 8].

Имеется значительно повышенный риск заболеваний периферических сосудов, среди которых наиболее распространенным является варикозное расширение вен нижних конечностей, а основным фактором риска является длительная статическая нагрузка в течении рабочего дня. Систематический обзор свидетельствует, что работающие, которые стоят дольше 3-4 часов в день, имеют повышенный риск развития варикоза (в 2,5 раза выше) по сравнению с не имеющими такой нагрузки работниками. При этом распространённость или риск варикоза среди женщин более высокая, чем у мужчин [9, 10].

Не исключено развитие вибрационной болезни у работников пищевой промышленности, которая может быть связана с воздействием локальной вибрации (проявления: полинейропатия верхних конечностей, в том числе с сенсорными и вегетативно-трофическими нарушениями, периферический ангиодистонический синдром верхних конечностей (в том числе синдром Рейно), синдром карпального канала (компрессионная невропатия срединного нерва), миофиброз предплечий и плечевого пояса, артрозы и периартрозы лучезапястных и локтевых суставов) или общей вибрации (проявления: периферический ангиодистонический синдром (в том числе синдром Рейно), полинейропатия

верхних и нижних конечностей, в том числе с сенсорными и вегетативно-трофическими нарушениями, полинейропатия конечностей в сочетании с радикулопатией пояснично-крестцового уровня, церебральный ангиодистонический синдром) [11, 12].

Одним из факторов риска для работников пищевой промышленности является воздействие опасных уровней звука. В ряде исследований показано, что средний уровень звука на предприятиях пищевой промышленности может варьироваться от 58 до 98 дБА, что связано как с развитием специфических ауральных эффектов, проявляющихся в виде медленно прогрессирующем понижении слуха по типу неврита слухового нерва (кохлеарный неврит) [13], так и с некоторыми экстраауральными эффектами, включая головные боли, повышенное кровяное давление, потерю сна, увеличение частоты сердечных сокращений, боли в области сердца, повышение артериального давления, дисфункция ЖКТ, снижение иммунологической реактивности, стрессорная метаболическая реакция [14].

Источниками инфразвука в пищевой промышленности могут быть компрессоры, кондиционеры, турбины, промышленные вентиляторы и вытяжки, крупногабаритное холодильное оборудование [15]. Для биологического действия инфразвука (ИЗ) характерны в основном экстраауральные эффекты. Механизм действия ИЗ связан с влиянием на механо- и проприорецепторы организма, резонансными эффектами, непосредственным распространением упругих волн по органам и тканям. Критическими органами являются вестибулярный анализатор, центральная нервная и сердечно-сосудистая системы, органы дыхания. В клинической картине преобладают астеновегетативные и сосудистые нарушения, способствующие формированию астенического синдрома, гипертонической болезни, энцефалопатии дисциркуляторного типа и т.д. [16].

На рисунке 1 отражены данные, отражающие численность работников, занятых производством пищевой продукции, с установленными профессиональными заболеваниями [17].

Анализ статистических данных свидетельствует в целом о стабилизации профессиональных заболеваний в отрасли, однако эти данные, как правило, отражают официально подтвержденные случаи, не принимая во внимание фактические показатели, имеющие место в случае несвоевременного выявления или не выявления профзаболевания в периоды прохождения медицинских осмотров, сокрытия возникновения профессионального заболевания и т.д. [18].

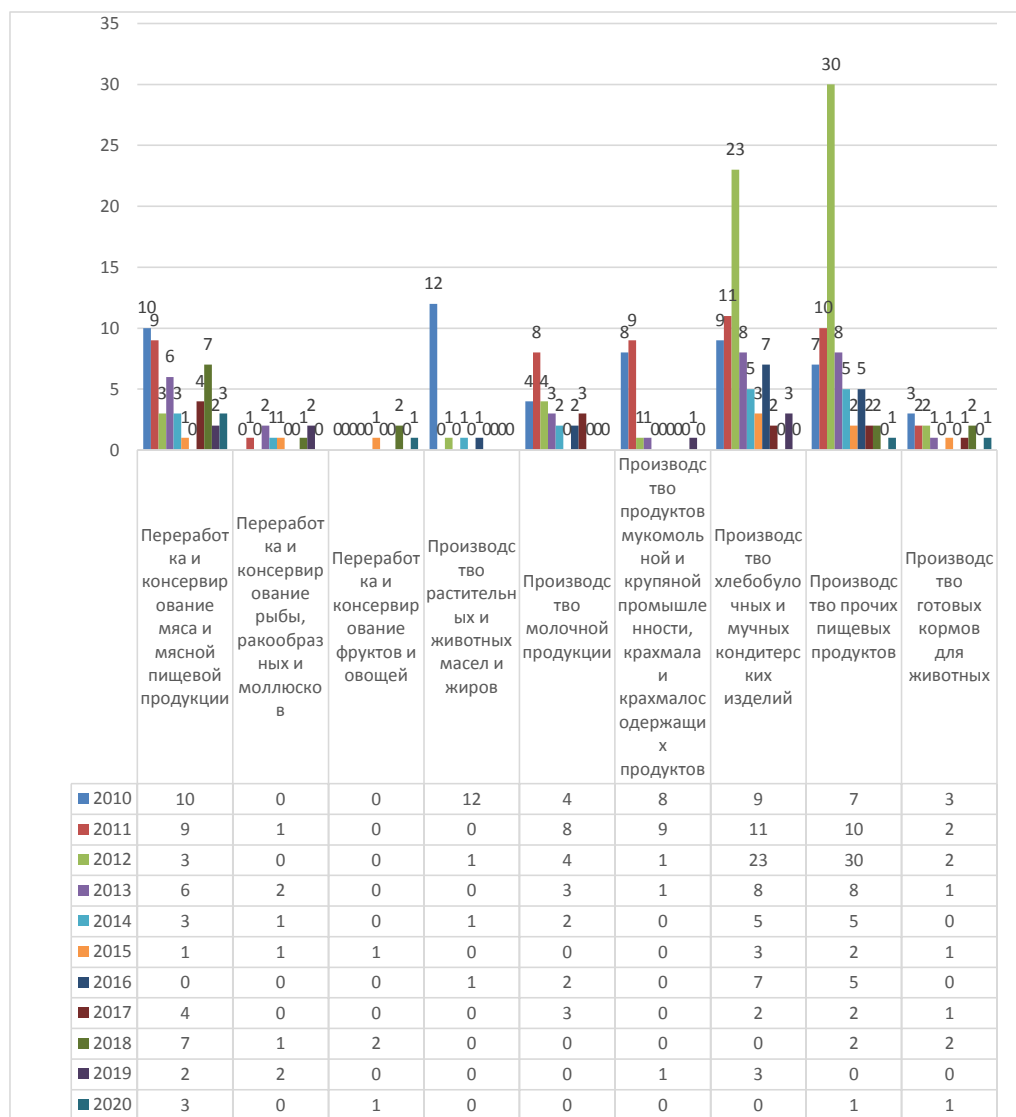


Рисунок 1 – Численность лиц с установленными в 2010-2020 годах профессиональными заболеваниями, человек (при производстве пищевых продуктов)

Список источников

1. Стабровская Е.И., Васильченко Н.В. Особенности профессиональной заболеваемости на предприятиях пищевой промышленности // Материалы X Международной научно-практической конференции «Безопасность жизнедеятельности предприятий в промышленно развитых регионах». Кемерово, 2013. С. 367-369.
2. HaS Executive. Work-related Musculoskeletal Disorders (WRMSDs) Statistics in Great Britain. Data up to March 2021. Annual statistics Published 16th December 2021 <https://www.hse.gov.uk/statistics/causdis/msd.pdf>
3. Xu YW, Cheng AS., Cecilia W P Li-Tsang Prevalence and risk factors of work-related musculoskeletal disorders in the catering industry: a systematic review. *Work* (Reading, Mass). 2013;44(2):107-16. doi: 10.3233/WOR-2012-1375. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22927592/>
4. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ от 27 апреля 2012 г. N 417н «Об утверждении перечня профессиональных заболеваний» Приложение. Перечень профессиональных заболеваний. URL:<https://base.garant.ru/70177874/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33>.
5. Jayaraman S., Dropkin J., Siby S. et al. Dangerous dining: health and safety in the New York City restaurant industry // *Occup. Environ. Med.* 2011;53(12):1418-1424.
6. Tomita S., Muto T., Matsuzuki H. et al. Risk factors for frequent work-related burn and cut injuries and low back pain among commercial kitchen workers in Japan // *Ind. Health* 2013;51(3):297-306.
7. Trojian T., Tucker A.K. Plantar Fasciitis // *Am. Fam. Physician.* 2019 Jun 15;99(12):744-750. PMID: 31194492.
8. Vorvick L.J. Muscle aches. Medical encyclopedia. Bethesda, MD: U.S. National Library of Medicine; 2019. URL: <https://medlineplus.gov/ency/article/003178.htm>.
9. Jung S., Kim Y., Kang D. et al. Distribution of working position among workers with varicose veins based on the National Health Insurance and National Employment Insurance data // *Annals Occupational Environmental Med.* 2020;32:e21. 10.35371/aoem.2020.32.e21
10. Huo Yung Kai S., Ferrières J., Carles C. et al. Венозные и артериальные периферические заболевания нижних конечностей и условия труда: систематический обзор // *Occup. Environ. Med.* 2021; 78 (1): 4-14.
11. Kaminski M., Bourguine M., Zins M., Touranchet A., Verger C. Risk factors for Raynaud's phenomenon among workers in poultry slaughterhouses and canning factories // *Int. J. Epidemiol.* 1997 Apr;26(2):371-80. doi: 10.1093/ije/26.2.371.PMID: 9169173.
12. Harmse J.L., Engelbrecht J.C., Bekker J.L. The Impact of Physical and Ergonomic Hazards on Poultry Abattoir Processing Workers: A Review // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* 2016 Feb 6;13(2):197. doi: 10.3390/ijerph13020197.PMID: 26861374.

13. Rusnock C.F., Bush P.M. An evaluation of restaurant noise levels and contributing factors // J. Occup. Environ. Hyg. 2012;9(6):D108-113.
14. Чепелев Н.И., Будьков Э.А. Повышение безопасности труда операторов пищевых производств путем разработки электродинамического информационного устройства // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2015. № 7. С. 89-92.
15. Baliatsas C., van Kamp I., van Poll R., Yzermans J. Health effects from low-frequency noise and infrasound in the general population: Is it time to listen? A systematic review of observational studies // Sci. Total Environ. 2016 Jul 1;557-558:163-9. doi: 10.1016/j.scitotenv.2016.03.065. Epub 2016 Mar 17. PMID: 26994804 Review.
16. Chaban R., Ghazy A., Georgiade E., Stumpf N., Vahl C.F. Negative effect of high-level infrasound on human myocardial contractility: In-vitro controlled experiment // Noise Health. 2021 Apr-Jun;23(109):57-66. doi: 10.4103/nah.NAH_28_19.PMID: 34213448 Free PMC article.
17. Условия труда. Условия труда, производственный травматизм (по отдельным видам экономической деятельности). URL: https://rosstat.gov.ru/working_conditions?print=1#
18. Контарева В.Ю. Анализ производственного травматизма на предприятиях по переработке и консервированию мяса и мясной пищевой продукции // Безопасность техногенных и природных систем. 2021. № 4. С. 8-13. <https://doi.org/10.23947/2541-9129-2021-4-8-13>.

УДК 338.439

ПАРАМЕТРЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАМКАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА

Ламзин Р.М.

Волгоградский государственный социально-педагогический университет

Аннотация. Продовольственная безопасность региона выражается в формировании и поддержании совокупности условий, обеспечивающих оптимальный режим производства, поставки и снабжения населения необходимым количеством продовольствия максимально возможного уровня качества. Стабильность таких условий обусловлена необходимостью обеспечения устойчивого режима в социально-экономической модернизации основных производственных систем региона на основе сбалансированности их экономических, эколого-природных и социальных параметров.

Ключевые слова: агропромышленный комплекс, производственно-продовольственные взаимосвязи, сбалансированность, электронно-цифровые технологии, устойчивое развитие

Введение. При раскрытии специфики продовольственной безопасности, как одного из ключевых параметров поддержания экономической стабильности субъекта Российской Федерации, следует идентифицировать ее как систему, состоящую из ряда взаимосвязанных компонентов:

- наличие региональных ресурсно-производственных возможностей удовлетворять внутренние потребительские запросы в качественных продовольственных продуктах, а также поддержание межрегионального партнерства как основы стабильных производственно-торговых взаимосвязей с покупкой видов продуктов, выпуск которых невозможен или ограничен на собственных производственных мощностях;

- денежно-доходные возможности населения, способствующие стабильному приобретению необходимых видов продовольствия;

- производственно-технологические средства, посредством которых происходит оптимальное применение природно-ресурсного потенциала региона с последующим максимально сберегающим режимом переработки экологически безопасного сырья, с выпуском продовольствия в оптимальные периоды времени при оптимальных качественно-количественных характеристиках [2, с. 9; 11, с. 16];

- транспортная и логистическая система, обеспечивающая стабильность перемещения и пространственно-территориального распределения необходимых ресурсов для продовольственного производства и готовых продовольственных продуктов [4, с. 6; 12, с. 78];

- специфика территориального естественно-природного потенциала, применение которого способно поддерживать устойчивость выпуска продовольствия посредством функционирования структурных элементов агропромышленного комплекса и пищевой промышленности [5, с. 244; 7, с. 45; 8, с. 1197];

- сбалансированность экономико-экологических процессов получения исходных материалов, их переработки, потребления конечных продовольственных продуктов и переработки отходов производства.

Материалы и методы. Результаты проведенного исследования получены путем применения различных научных методов, важнейшим из которых выступает системный подход при рассмотрении характера экономической безопасности региона, что тесно связано с анализом результатов научно-теоретических изысканий и итогов практико-ориентированных поисков актуальных характеристик современной продовольственной обеспеченности населения региона. Указанные методы способствуют оптимальному выявлению специфики продовольственной безопасности в структуре территориально-региональной стабильности производственно-потребительских процессов по вопросам обеспечения населения качественным продовольствием.

Исходными информационно-ресурсными материалами данного исследования являются итоги исследований, полученные посредством идентификации специфики современной динамики продовольственных кризисов при выявлении оптимальных возможностей применения ресурсосберегающих технологий, при сохранении регионального естественно-природного потенциала и удовлетворении общественных запросов.

Результаты и обсуждения. Концепция устойчивого развития региона отражается в установлении возможностей и их применении при поддержании стабильности и конструктивной взаимосвязи экономико-производственных, эколого-ресурсных и социально-потребительских параметров происходящих социально-экономических процессов на территории субъекта РФ.

Обеспечение продовольственной безопасности в рамках указанной концепции может быть представлено посредством разработки и оптимальной реализации обоснованной дорожной карты модернизации регионального агропромышленного комплекса (далее – АПК), технологического совершенствования при ресурсосберегающем режиме исходного сырья, а также комплексного электронно-цифрового обеспечения информационных потоков по вопросам согласования действий между субъектами продовольственного производства.

Названная дорожная карта представляет собой логическую последовательность производственно-технологических этапов, которые образуют цикл обеспечения продовольственной безопасности региона и связаны с поддержанием устойчивого экономико-эколого-социального развития региона (рисунок 1).

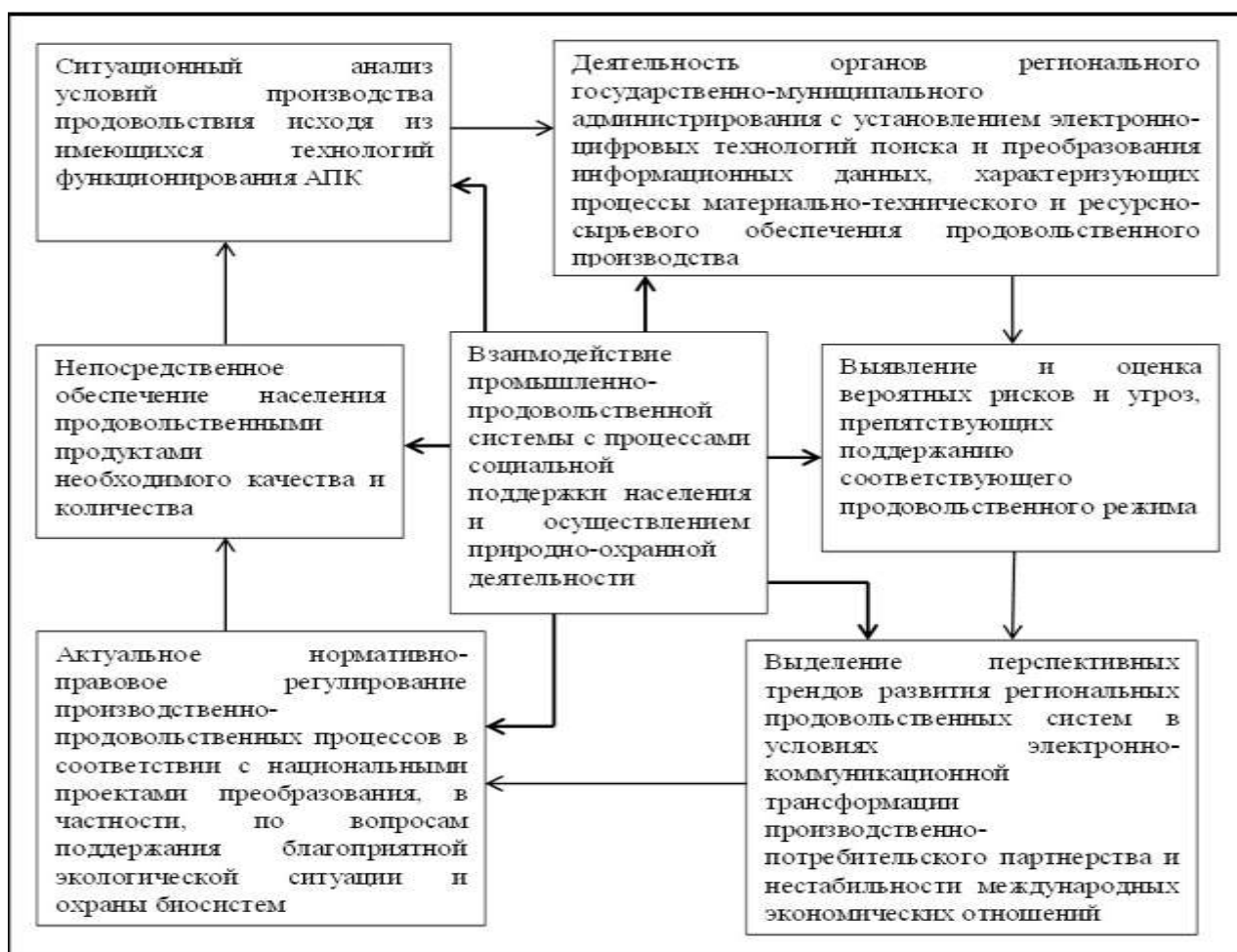


Рисунок 1 – Обеспечение продовольственной безопасности региона в соответствии с условиями устойчивого экономико-эколого-социального развития

Составлено автором по: [1, с. 714; 3, с. 58; 6, с. 97; 9, с. 38; 10, с. 242]

На рисунке 1 показана последовательность реализации дорожной карты модернизации и поддержания продовольственной безопасности, каждый этап которой должен быть тесно согласован с системой сбалансированного сочетания производственных процессов по выпуску продовольствия при соблюдении стандартов берегающего природопользования и эффективном удовлетворении общественных запросов.

Уровень обеспечения продовольственной безопасности региона может быть оценен с точки зрения наличия экономико-производственных показателей региона, что, в частности, можно представить на примере Волгоградской области (в данном случае были проанализированы показатели, представленные в докладах о социально-экономическом положении региона с 2017 г. по сентябрь 2021 г.). Данные параметры отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные показатели экономической безопасности Волгоградской области

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021 (сентябрь)
Продукция сельского хозяйства, млн. руб.	144672,6	127975,7	146218,4	166753,7	137923,0
Оборот розничной торговли, млн. руб.	362266,2	386183,2	405017,8	405929,8	348875,2
Индекс потребительских цен	102,4	104,3	103,0	104,9	105,4
Индекс цен производителей промышленных товаров	113,5	108,2	98,5	99,4	127,0
Номинальная средне-месячная начисленная заработная плата одного работника, руб.	27221,7	29676,3	31976,6	34636,4	36856,1
Грузооборот, тыс. т-км	909475,2	1041618,2	1225103,5	1284143,9	826592,2
Рабочая сила, тыс. чел.	1270,1	1292,4	1250,5	1255,6	1242,2

Представленные в таблице 1 основные социально-экономические показатели отражают положительную динамику процессов поддержания стабильной социально-экономической основы продовольственной безопасности Волгоградской области. Исследуемый период в пять лет свидетельствует об относительно положительной динамике большинства показателей, что особенно просматривается при сопоставлении указанных величин с 2017 по 2020 гг. В определенной степени это свидетельствует о наличии необходимых возможностей поддержания продовольственной стабильности в регионе. Вместе с этим следует указать ряд ключевых итоговых показателей функционирования АПК, характеризующих уровень продовольственной обеспеченности Волгоградской области (таблица 2).

**Таблица 2 – Производство зерна и основных видов продукции
животноводства в хозяйствах всех категорий, тыс. тонн**

Показатель	2017	2018	2019	2020	2021 (сентябрь)
Зерно (в весе после доработки)	5651,2	3706,8	4494,8	5110,1	-
Скот и птица на убой (в живом весе)	233,0	225,6	225,0	217,3	18,3
Молоко	525,3	537,1	546,5	562,4	79,3
Яйца, млн. штук	817,9	759,9	811,0	827,1	81,5

При сопоставлении показателей таблицы 2 по производству основных видов сырья для производства продовольственных товаров отмечается неоднородная ситуация. Следует указать снижение по урожаю зерна (отрицательная динамика с 2017 по 2019 гг.), что сменяется увеличением в 2020 году. По показателю выращивания скота и птицы на убой отмечается снижение, хотя параметры производства молока и яиц имеют положительную динамику.

Заключение. Таким образом, эффективное поддержание продовольственной безопасности региона тесно связано с разработкой и последовательной реализацией дорожной карты производственно-технологической модернизации выпуска продовольственных продуктов посредством дальнейшей модернизации электронно-цифровых технологий ускоренного обмена и обработки, разнонаправленных информационных данных, характеризующих ситуацию в различных сегментах региональной социально-экономической системы, что обеспечивается в рамках устойчивого экономико-эколого-социального развития региона.

Список источников

1. Архипова Л.С. Аналитические аспекты оценки экономической безопасности регионов в контексте устойчивого развития // Экономические отношения. 2020. Т. 10, № 3. С. 699-718.
2. Ахметжанова Л.Р. Теоретические основы продовольственной безопасности регионов в аспекте экономической безопасности России // Экономика и управление: проблемы, решения. 2020. Т. 5, № 10 (106). С. 7-14.
3. Беспмятников Р.В. Стратегии обеспечения экономической безопасности регионов и крупных городов // Проблемы рыночной экономики. 2019. № 2. С. 55-63.
4. Бушуева М.А. Понятие инвестиционной безопасности и ее роль в системе экономической безопасности региона // Генезис экономических и социальных проблем субъектов рыночного хозяйства в России. 2019. № 13. С. 4-8.

5. Гусев Е.Г. Анализ экологической безопасности Приморского края как одной из составляющей экономической безопасности регионов // Актуальные вопросы современной экономики. 2022. № 2. С. 235-250.
6. Современные практики и технологии взаимодействия бизнеса и власти в контексте GR-менеджмента / Я.Я. Кайль, Р.М. Ламзин, В.С. Епинина, Г.В. Федотова, А.В. Шохнех; под общ. ред. д-ра экон., наук, проф. Я.Я. Кайль. Курск: Университетская книга, 2019. 164 с.
7. Кайль Я.Я., Епинина В.С., Ламзин Р.М. Влияние бизнеса на процесс выработки органами публичной власти управленческих решений // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки. 2019. № 1. С. 43-48.
8. Кирьянов Д.А., Цинкер М.Ю., Голева О.И. Управление риском для здоровья населения в системе экономической безопасности страны и региона // Экономическая безопасность. 2021. Т. 4, № 4. С. 1195-1222.
9. Кызыуров М.С. Формирование пороговых значений индикаторов безопасности экономического развития региона (на примере Республики Коми) // Экономика и управление: проблемы, решения. 2021. Т. 4? № 5 (113). С. 31-42.
10. Митяков Е.С. Развитие методологии и инструментов мониторинга экономической безопасности регионов России: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / Митяков Евгений Сергеевич. Нижний Новгород, 2018. 324 с.
11. Сазонов С.П., Федотова Г.В., Сибагатулина Л.М. Анализ государственных программ импортозамещения // Финансовая аналитика: проблемы и решения. 2016. № 9 (291). С. 12-21.
12. Федотова Г.В. Специфика построения национальных систем государственного финансового контроля в странах запада и применимость зарубежного опыта в России // Финансы и кредит. 2008. № 10 (298). С. 77-80.

СОДЕРЖАНИЕ

ПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО СЫРЬЯ

<i>Салаев Б.К.</i> УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ АПК РЕГИОНА, ЗЕЛЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ – БАЗОВЫЕ ВЕКТОРЫ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ	4
<i>Радчиков В.Ф., Богданович Д.М., Кот А.Н., Бесараб Г.В.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ БЫЧКОВ ЧЁРНО-ПЁСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНОМ СООТНОШЕНИИ ПРОТЕИНА И УГЛЕВОДОВ В РАЦИОНЕ	9
<i>Радчиков В.Ф., Глинкова А.М., Марусич А.Г., Суденкова Е.Н.</i> ВЛИЯНИЕ НОВОГО ЗАМЕНИТЕЛЯ ОБЕЗЖИРЕННОГО МОЛОКА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ	14
<i>Белик В.В., Долгов В.В.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАСЧЁТА ИНТЕГРАЛЬНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ В ОЦЕНКЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАКТИВНОСТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ МЯСА И ШПИКА СВИНЕЙ, ВЫРАЩЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНТИБИОТИКОВ	18
<i>Сапсалёва Т.Л., Богданович Д.М., Бесараб Г.В., Радчикова Г.Н.</i> БЕЛКОВО-ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНЫЕ ДОБАВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ УЗКОЛИСТНОГО ЛЮПИНА И КАРБАМИДА В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	22
<i>Арашаев Э.О., Джамбинов С.В., Мукубенов Б.Ю., Манджиев А.И., Очергоряева Д.В.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕНСИВНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ	27
<i>Алексеева М.А., Алексеева Т.В., Сложеникина М.И., Мосолов А.А.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПЛЕКСНОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ С ПРОБИОТИКОМ ДЛЯ ПРОФИЛАКТИКИ ПОСЛЕОТЪЕМНОГО СТРЕССА У ПОРОСЯТ	32
<i>Натыров А.К., Убушаев Б.С., Мороз Н.Н., Музуров О.Д., Сотникова Д.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ НА МЯСО МОЛОДНЯКА ОВЕЦ КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ	35
<i>Помтаев П.М., Кугультинова Д.А., Убушаева Б.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИССАРСКИХ БАРАНОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ	40
<i>Сангаджиева О.С., Халгаева К.Э., Сангаджиева Е.В., Кийикпаев Н.Р.</i> ТЕХНОЛОГИЯ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ОВЕЦ	46

Убушаев Б.С., Кузультинова Д.А. ТЕХНОЛОГИЯ СОДЕРЖАНИЯ И КОРМЛЕНИЯ ОВЕЦ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД В СПК ПЛЕМЗАВОД «ДРУЖБА» СТАВРОПОЛЬСКОГО КРАЯ	51
Кузьмина Н.Н., Петров О.Ю. ПРОДУКТИВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ В ПЕРИОД ВЫРАЩИВАНИЯ И ОТКОРМА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ ДИГИДРОКВЕРЦЕТИН	58
Боронин В.В., Семенов В.Г. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯИЦ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ОТЧЕТСВЕННОГО ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА	63
Шевченко Л.В., Орунов А. Р., Толмушова Г.Н., Манджиева А.Н. К ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПИЩЕВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	68
Картушина Ю.Н., Храмова В.Н., Короткова А.А., Туманян Я.В. АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ АКТИВИРОВАННОГО УГЛЯ ИЗ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА (СОЛОМЫ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР)	70
Бембеева Е.У., Мерчиева С.А., Боктаев М.В., Аркинчиев Д.В. СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В АРИДНЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЯХ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ЮГА РОССИИ	73
Газиева М.Ш., Ферзаули А.И. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПАСТБИЩНЫХ ЭКОСИСТЕМ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ	77
Идрисов М-Э.И., Насарова Э.С., Ферзаули А.И. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ЛИГНИНА В ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЯХ	80
Околелова А.А., Егорова Г.С., Нефедьева Е.Э. ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ «ГОРНОЙ ПОЛЯНЫ»	84
Алексеева М.А., Алексеева Т.В., Сложенкина М.И., Мосолов А.А. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ГАСТРОЭНТЕРИТА У ТЕЛЯТ	88
Веселовский С.Ю., Розанов А.В., Попова О.М. АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ БРУЦЕЛЛЕЗОМ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ И КАЗАХСТАНА	92
Лузова А.В., Семенов В.Г. ПРОФИЛАКТИКА И ТЕРАПИЯ МАСТИТА КОРОВ БИОПРЕПАРАТАМИ СЕРИИ PREVENTION	100
Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Церенов И.В., Князева С.А., Решетникова А.О., Юлдашбаев Ю.А. МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ВЫВОДИМОГО ТИПА ОВЕЦ КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ	104
Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Решетникова А.О., Церенов И.В., Юлдашбаев Ю.А., Князева С.А. БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСА ОВЕЦ ВЫВОДИМОГО ТИПА КАЛМЫЦКОЙ КУРДЮЧНОЙ ПОРОДЫ	107

<i>Федотова Г.В.</i> ФОРМИРОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ КАРТЫ ЛОКАЛИЗАЦИИ МОЛОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА ЮГА РОССИИ	111
<i>Федоров Ю.Н., Клюкина В.И., Богомолова О.А., Романенко М.Н., Царькова К.Н.</i> ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА, СОСТАВ И СВОЙСТВА МОЛОЗИВА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	115
<i>Симурзина Е.П., Семенов В.Г.</i> ДРОЖЖЕВЫЕ КЛЕТКИ В КАЧЕСТВЕ ИММУНОСТИМУЛЯТОРА	123
<i>Горлов И.Ф., Карпенко Е.В., Николаев Д.В., Суркова С.А., Сложеникина А.А., Мосолова Д.А.</i> ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ	129
<i>Княжеченко О.А., Горлов И.Ф., Мосолов А.А.</i> ПОВЫШЕНИЕ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ БИОДОБАВОК В РАЦИОНАХ КОРМЛЕНИЯ ...	134
<i>Кобыляцкий П.С., Каратунов В.А., Мосолов А.А., Горлов И.Ф.</i> РАЗРАБОТКА НОВЫХ РЕЦЕПТОВ КОМБИКОРМОВ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	137
<i>Сложеникина М.И., Кобыляцкий П.С.</i> ВЛИЯНИЕ НА СОСТАВ МЯСА ИНДЕЙКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНЕ КОРМЛЕНИЯ ВИКИ ПОСЕВНОЙ	141
<i>Кобыляцкий П.С., Каратунов В.А., Карпенко Е.В., Горлов И.Ф.</i> ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ КОРМЛЕНИЯ ГОЛШТИНСКИХ БЫЧКОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ИХ ГАЗООБМЕНА	143
<i>Кобыляцкий П.С., Поминарнев А.И.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРЕПАРАТА СОЛВИМИН® СЕЛЕН В КОРМЛЕНИИ ИНДЕЙКИ	146
<i>Кобыляцкий П.С., Бондаренко А.А.</i> ВЫЯВЛЕНИЕ БАКТЕРИИ КАМПИЛОБАКТЕРИОЗА В МЯСЕ И ПРОДУКТАХ УБОЯ ИНДЕЙКИ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ	148
<i>Балышев А.В., Головин В.В., Тихонова Е.А., Сложеникина М.И.</i> ОЦЕНКА ОСТРОЙ ПЕРОРАЛЬНОЙ ТОКСИЧНОСТИ И СПЕЦИФИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСА ОРГАНИЧЕСКИХ КИСЛОТ АЦИДОПУЛ L	150
<i>Балышев А.В., Головин В.В., Лагерева Е.В.</i> ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУПРАМОЛЕКУЛЯРНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВЕ АЛЬБЕНДАЗОЛА И ТРИКЛАБЕНДАЗОЛА ПРЕПАРАТА АЛТРИК-ЭКСТРА НА ЛАБОРАТОРНЫХ АУТБРЕДНЫХ КРЫСАХ ...	154
<i>Разин А.С.</i> ЭТНОКОНФЕССИОНАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ ПОЛИЭТНИЧЕСКИМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ	159

ПЕРЕРАБОТКА

<i>Кондарева В.Ю.</i> ПРИМЕНЕНИЕ ПАЖИТНИКА В КАЧЕСТВЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО КОМПОНЕНТА В ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТАХ	165
--	-----

<i>Контарева В.Ю.</i> ТЕХНОЛОГИИ ИНКАПСУЛИРОВАНИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	170
<i>Аветисян Е.Н., Алексеев А.Л.</i> ОБЛЕПИХА – НАТУРАЛЬНЫЙ БИОКОРРЕКТОР ДЛЯ РЕГУЛИРОВАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ	175
<i>Арсанукаев Д.Л., Шидаева А.А., Мудаева А.А., Бицалова М.А.</i> ПИЩЕВАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ МЕДА	178
<i>Бевеева В.Н., Петькиев А.Н., Натыров А.К., Мороз Н.Н.</i> ОЦЕНКА КАЧЕСТВА МЯСНЫХ БАНОЧНЫХ КОНСЕРВОВ	183
<i>Белик С.Н., Моргуль Е.В., Савеленко Д.С., Контарева В.Ю.</i> ИЗУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПЛОДОВ ШЕЛКОВИЦЫ (MORUS SP.)	189
<i>Васильева О.Д., Короткова А.А., Храмова В.Н.</i> ОБОГАЩЕНИЕ ЙОДОМ СОЦИАЛЬНО ЗНАЧИМЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ	194
<i>Выдра А.Р.</i> РАЗРАБОТКА КОЛБАС ЛИВЕРНЫХ С БЕЛКОВО-ЖИРОВОЙ ЭМУЛЬСИЕЙ	198
<i>Ильина В.А., Серова О.П.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СЛИВОЧНОГО МАСЛА	201
<i>Исаева С.А., Джамалдинова Б.А., Ушаева И.У.</i> РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ – ИСТОЧНИК ЕСТЕСТВЕННЫХ НУТРИЕНТОВ	203
<i>Широкова Н.В., Казарова И.Г., Горлов И.Ф.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ИЗ МЯСА БАРАНИНЫ	208
<i>Костина Т.В., Сердюкова Я.П.</i> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ЗАДААННЫМИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ	213
<i>Кротова О.Е., Тупольских Т.И., Куц А.А., Кротова М.А., Золотарева У.И.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПСИЛЛИУМА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	216
<i>Мокроусова Е.Д.</i> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ КИСЛОМОЛОЧНОГО МОРОЖЕНОГО	223
<i>Нектаревская А.Д., Моргуль Е.В., Белик С.Н., Крючкова В.В.</i> АНТИОКСИДАНТНЫЕ СВОЙСТВА ЯБЛОЧНОЙ ВЫЖИМКИ	226
<i>Ничипорова А.Р., Божкова С.Е.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ В МЯСНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	229
<i>Носачева Е.П.</i> РУБЛЕННЫЕ МЯСОРАСТИТЕЛЬНЫЕ ПОЛУФАБРИКАТЫ – ЗРАЗЫ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА «БУДЬ ЗДОРОВ!»	232
<i>Перишина А.С., Серова О.П., Мосолова Н.И.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МОЛОЧНОГО НАПИТКА ИЗ СЫВОРОТКИ	234
<i>Храмова В.Н., Божкова С.Е., Половодова Д.И.</i> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ВАРЕННОЙ КОЛБАСЫ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ БЕЛКА	327
<i>Поляница Е.Н., Серова О.П.</i> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ МОЛОЧНОГО ПУДИНГА	242

<i>Пушкарская Т.А., Короткова А.А., Картушина Ю.Н., Храмова В.Н. МОРОЖЕНОЕ «ПЛОМБИР» УРБОЭКОЛОГИЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ</i>	245
<i>Сангаджиева О.С., Халгаева К.Э., Ганзориг Х., Убушаева Б.А. БЕЗОПАСНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПРОИЗВОДИМОЙ КОЛБАСНОЙ ПРОДУКЦИИ</i>	249
<i>Борохвостова М.А., Скачков Д.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КУНЖУТНОЙ МУКИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ВАРЕННЫХ КОЛБАС</i>	254
<i>Кувикова А.С., Скачков Д.А., Стародубова Ю.В., Сложенкина М.И. БУЖЕНИНА ЗАПЕЧЕННАЯ, ОБОГАЩЕННАЯ ПИЩЕВЫМИ ВОЛОКНАМИ</i>	257
<i>Сердюкова Я.П., Закурдаева М.А. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ НИЗКОКАЛОРИЙНОГО ДЕСЕРТА</i>	260
<i>Рамазанова Г.Ф., Скачков Д.А., Стародубова Ю.В., Сложенкина М.И. РАСТИТЕЛЬНЫЕ ИНГРЕДИЕНТЫ В РЕЦЕПТУРЕ СЫРОКОПЧЕНЫХ КОЛБАС</i>	263
<i>Сердюкова Я.П., Закурдаева М.А. СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ МЯСНЫХ РУЛЕТИКОВ ИЗ СВИНИНЫ</i>	267
<i>Сердюкова Я.П. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОДУКТА С ФУНКЦИОНАЛЬНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ МЕДА</i>	270
<i>Сердюкова Я.П., Абраменко Е.Г. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК В ТЕХНОЛОГИИ МЯСНОГО ПРОДУКТА</i>	273
<i>Сердюкова Я.П., Закурдаева М.А. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ НИЗКОКАЛОРИЙНОГО САЛАТА В РАМКАХ ПРОГРАММЫ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ</i>	275
<i>Овчинников Д.Д., Сердюкова Я.П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ</i>	278
<i>Сердюкова Я.П. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ТВОРОЖНОГО ПРОДУКТА НА ОСНОВЕ КОЗЬЕГО МОЛОКА</i>	282
<i>Шахбазова О.П., Рыбник С.А. ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПРОДУКТЫ, ИХ ВИДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ</i>	285
<i>Толокнова А.Е., Широкова Н.В. РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНГРЕДИЕНТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ</i>	288
<i>Толокнова А.Е., Широкова Н.В. РАЗРАБОТКА ХЛЕБОБУЛОЧНОГО ИЗДЕЛИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СМЕСИ МУКИ И МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР</i>	291
<i>Трофименко И.С., Алексеев А.Л. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕМЯН КАБАЧКА В ТЕХНОЛОГИИ МЯСОПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ</i>	295
<i>Чонгова Т.Д. СПОСОБ ОБОГАЩЕНИЯ МЯСНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ В НАТУРАЛЬНОЙ ОБОЛОЧКЕ</i>	298

<i>Шелковичева А.А., Забалуева Ю.Ю.</i> СОЗДАНИЕ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С ГЕРОПРОТЕКТОРНЫМИ СВОЙСТВАМИ	300
<i>Широкова Н.В., Стасенко Д.А., Казарова И.Г.</i> РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ И ТЕХНОЛОГИИ МЯСНОГО ХЛЕБА	304
<i>Гиро Т.М., Горбанов И.А., Светлов В.В., Кудинов А.В.</i> ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА И ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС БАРАНЧИКОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БИФИДОГЕННОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКОЙ «ЛАКТУВЕТ-1» В РАЦИОНЕ	308
<i>Литвинова Е.В., Титов Е.И., Кидяев С.Н.</i> СОЗДАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ СУБЛИМИРОВАННЫХ, ОБОГАЩЕННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫМИ БЕЛКАМИ И ПЕПТИДАМИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	312
<i>Макарова Е.А., Тимофеева А.Д., Храмова В.Н.</i> СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ХОЛОДЦА ПУТЕМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БАМБУКОВЫХ ВОЛОКОН, НАТУРАЛЬНОГО РАСТИТЕЛЬНОГО ГЕЛЕОБРАЗОВАТЕЛЯ, КРАСИТЕЛЕЙ И ЯГОД	319
<i>Новокищеница Е.О., Серова О.П.</i> СПОСОБ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БЕЛКОВОСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ МЯГКОГО СЫРА ГРУППЫ «МОАЛЕ»	323
<i>Сергеева В.С., Серова О.П.</i> СПОСОБ ПРОИЗВОДСТВА ТВОРОЖНОГО СЫРА СО СБАЛАНСИРОВАННЫМ СОСТАВОМ	326
<i>Храмова В.Н., Кузьмина Е.В., Жигалова Н.О., Лубчинский К.А., Животова Т.Ю.</i> РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ МЯСНЫХ КОЛБАСОК ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ С НУТОВЫМ ЭКСТРУДАТОМ	329
<i>Храмова В.Н., Пименова А.М., Лубчинский К.А.</i> КОЛБАСНЫЙ ХЛЕБ РУБЛЕННЫЙ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ	332
<i>Трубина И.А., Сычева О.В., Скорбина Е.А.</i> МЯСНОЙ ПРОДУКТ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ С НАТУРАЛЬНЫМИ РАСТИТЕЛЬНЫМИ КОМПОНЕНТАМИ	335
<i>Гаврилова О.В., Храмова В.Н., Божкова С.Е.</i> ВЛИЯНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ И МЯСНЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЯСНЫХ ВАРЕННЫХ РУЛЕТОВ	339
<i>Сложеникина М.И., Кобыляцкий П.С.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БАКТЕРИАЛЬНЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ФЕРМЕНТАЦИИ МЯСА ИНДЕЙКИ	342
<i>Кобыляцкий П.С., Поминарнев А.И., Мосолов А.А.</i> ВЛИЯНИЕ ГИДРОЛИЗА ОТХОДОВ ПЕРЕРАБОТКИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ВЫХОД И СТЕПЕНЬ РАСЩЕПЛЕНИЯ ПРОТЕИНОВ	345
<i>Кобыляцкий П.С., Орлова О.Н.</i> ВЛИЯНИЕ МЯСНОГО СЫРЬЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	347
<i>Кобыляцкий П.С., Орлова О.Н.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОБАВОК РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	350

<i>Кобыляцкий П.С., Музыка Д.С.</i> ОЦЕНКА БЕЗВРЕДНОСТИ НАТУРАЛЬНОГО КРАСИТЕЛЯ КАРМИНА В МЯСНЫХ ПРОДУКТАХ В СРАВНЕНИИ С НИТРИТОМ НАТРИЯ	353
<i>Кобыляцкий П.С., Елисеева А.А.</i> К ВОПРОСУ РАЗРАБОТКИ СЫВОРОТОЧНЫХ ФЕРМЕНТИРОВАННЫХ ОСНОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНЫХ НАПИТКОВ	355
<i>Кобыляцкий П.С., Елисеева А.А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СУБСТРАТОВ ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ДРОЖЖЕЙ	359
<i>Кобыляцкий П.С., Ильницкая Я.В.</i> ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЦЕПТУРНОГО СОСТАВА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДОБАВОК РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ	361
<i>Сычева В.В., Кайшев В.Г., Сычева О.В., Мосолова Н.И.</i> МЕДОВОЕ СЛИВОЧНОЕ МАСЛО, ОБОГАЩЕННОЕ ЦВЕТОЧНОЙ ПЫЛЬЦОЙ ...	364
<i>Храмова В.Н., Сурков Д.И., Лубчинский К.А.</i> ОБЗОР АНТИНУТРИЕНТОВ БОБОВЫХ КУЛЬТУР	367
<i>Кондарева В.Ю.</i> ОСНОВЫ ЗАКОНОДАТЕЛЬНОЙ БАЗЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОНТРОЛЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	371
<i>Кондарева В.Ю., Белик С.Н.</i> АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ РАБОТНИКОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ	377
<i>Ламзин Р.М.</i> ПАРАМЕТРЫ ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РАМКАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНА	383

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗВИТИЮ УСТОЙЧИВЫХ АГРАРНО-ПИЩЕВЫХ СИСТЕМ

*Материалы Международной
научно-практической конференции*

10 июня 2022 г., г. Волгоград

Дизайн обложки Мосолова Н.И.
Технический редактор Суркова С.А.
Компьютерная вёрстка Пономарёва Т.В.

Подписано в печать 15.06.2022 г. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. л. 22,9. Уч. изд. л. 24,7.
Тираж 500 экз. Заказ 15.

ООО «СФЕРА» 400064, г. Волгоград, ул. Рихарда Зорге, 53

Издательско-полиграфический комплекс ГНУ НИИММП
400131, г. Волгоград, ул. Рокоссовского, 6.